



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y NUTRICIONAL DE BEBIDA  
DE TOMATE DE ARBOL CON INCLUSIÓN DE CASCARILLA DE  
CACAO

ZAMBRANO TENEZACA JACQUELINE PAOLA  
INGENIERA EN ALIMENTOS

MACHALA  
2017



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA  
SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y NUTRICIONAL DE  
BEBIDA DE TOMATE DE ARBOL CON INCLUSIÓN DE  
CASCARILLA DE CACAO

ZAMBRANO TENEZACA JACQUELINE PAOLA  
INGENIERA EN ALIMENTOS

MACHALA  
2017



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA  
SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

TRABAJO TITULACIÓN  
TRABAJO EXPERIMENTAL

CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y NUTRICIONAL DE BEBIDA DE TOMATE  
DE ARBOL CON INCLUSIÓN DE CASCARILLA DE CACAO

ZAMBRANO TENEZACA JACQUELINE PAOLA  
INGENIERA EN ALIMENTOS

BRAVO BRAVO VERONICA PATRICIA

MACHALA, 08 DE SEPTIEMBRE DE 2017

MACHALA  
2017

## Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y NUTRICIONAL DE BEBIDA DE TOMATE DE ARBOL CON INCLUSIÓN DE CASCARILLA DE CACAO, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.

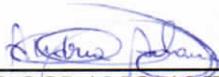


---

BRAVO BRAVO VERONICA PATRICIA

0703690123

TUTOR - ESPECIALISTA 1



---

SOLANO SOLANO ANDREA CAROLINA

0704717933

ESPECIALISTA 2



---

AYALA ARMIJOS JOSE HUMBERTO

0704018803

ESPECIALISTA 3

Machala, 08 de septiembre de 2017

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** ZAMBRANO TENEZACA JACQUELINE PAOLA.docx (D30275108)  
**Submitted:** 2017-08-29 05:41:00  
**Submitted By:** jpzambrano\_est@utmachala.edu.ec  
**Significance:** 4 %

### Sources included in the report:

TRABAJO DE TITULACIÓN ANGELICA PAUCAR.docx (D16169055)  
Informe Final Proyecto Cacao.docx (D15685619)  
Caracterización físico-química de la cascarilla de Theobroma cacao L, variedades Nacional y CCN-51.docx (D30207946)  
WENDYESCOBAR23.pdf (D25722547)  
tesis alex corregida 03-04-15.docx (D13846642)  
<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&base=LILACS&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=714893&indexSearch=ID>

### Instances where selected sources appear:

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, ZAMBRANO TENEZACA JACQUELINE PAOLA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y NUTRICIONAL DE BEBIDA DE TOMATE DE ARBOL CON INCLUSIÓN DE CÁSCARILLA DE CACAO, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

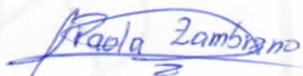
La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 08 de septiembre de 2017



ZAMBRANO TENEZACA JACQUELINE PAOLA  
0704399120

## **AGRADECIMIENTO**

El agradecimiento fraterno a cada una de las personas que ha hecho posible de una u otra forma que hoy me encuentre en la culminación de los estudios de tercer nivel, por lo que es esencial mencionar a:

DIOS que ilumina mi vida en todo sentido.

A mi MADRE que han estado conmigo en cada uno de mis pasos

A mi ESPOSO quien ha sido mi pilar y fundamental en esta carrera.

A mis DOCENTES por cada enseñanza impartida.

## **DEDICATORIA**

Dedicado a cada uno de ellos por estar presentes en mi vida en cada alegría y tristeza:

Dios que ilumina mi vida en todo sentido.

A mi madre que ha estado conmigo en cada uno de mis pasos

A mi esposo quien ha sido mi pilar y fundamento en esta carrera.

A mis docentes por cada enseñanza impartida.

## RESUMEN

### CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICO Y NUTRICIONAL DE BEBIDA DE TOMATE DE ÁRBOL CON INCLUSIÓN DE CASCARILLA DE CACAO.

En el siguiente trabajo se caracterizó la bebida diseñada y desarrollada como parte del, del trabajo de investigación “caracterización físico químico y nutricional de bebida de tomate de árbol con inclusión de cascarilla de cacao” desarrollado por el grupo de Investigación GPR y aprobado por la dirección de investigación de la UTMACH- se realizaron análisis físicos, químicos y nutricionales del jugo tomate de árbol con inclusión de cascarilla de cacao, se trabajaron dos formulaciones G con 20 % e I con 10 % de cascarilla de cacao, formulaciones con mayor aprobación sensorial.

Todas las bebidas tienen todas un ingrediente en común: El agua.

La razón para que existan tantas variedades de bebida son los gustos individuales, que ilimitados y creativos, hacen y permiten, respectivamente, que existan las cantidades de distintas bebidas posibles de tomar. Sin embargo, existe una diferencia que permite distinguir o clasificar a las bebidas en grandes grupos.

Estos conjuntos abarcan absolutamente cualquier bebida existente y por existir, y son ellos los que deben subclasificar las bebidas para describirlas. Siguiendo cada vínculo, encontrará la descripción, características, aportes calóricos, métodos de elaboración e historia de las bebidas nombradas.

**Palabras claves:** grados brix, acidez, ceniza, humedad, vitamina c.

## **ABSTRACT**

### **PHYSICAL CHEMICAL AND NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF DRINK OF TREE INCLUDING COCOA HUSK TOMATO.**

In the following work, the drink was designed and developed as part of the research work "chemical and nutritional physical characterization of tree tomato drink with inclusion of cocoa husk" developed by the GPR Research group and approved by the management of UTMACH research - physical, chemical and nutritional analyzes of tree tomato juice with cocoa husks were done, two formulations G were worked with 20% and I with 10% cocoa husk, formulations with greater sensorial approval.

All drinks have all one ingredient in common: Water.

The reason for so many varieties of drink are the individual tastes, that unlimited and creative, make and allow, respectively, the quantities of different drinks to drink. However, there is a difference that distinguishes or classify drinks in large groups:

These sets embrace absolutely any existing beverage and to exist, and it is they who must subclassify the drinks to describe them. Following each link, you will find the description, characteristics, caloric contributions, methods of elaboration and history of the named drinks.

**Key words:** degrees brix, acidity, ash, moisture, vitamin c.

## ÍNDICE

<b>CARÁTULA</b>	<b>1</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>3</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
<b>1.1. GENERALIDADES</b>	<b>9</b>
<b>1.2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>10</b>
<b>1.3. OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
<b>Objetivo general</b>	<b>12</b>
<b>Objetivos específicos</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>12</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Caracterización</b>	<b>13</b>
<b>2.1.1. Caracterización química</b>	<b>13</b>
<b>2.1.2. Caracterización físico-químico</b>	<b>13</b>
<b>2.1.3. Caracterización de la bebida NTE INEN 2 – 337 - 2008</b>	<b>13</b>
<b>2.1.4. Bebida funcional</b>	<b>15</b>
<b>2.2.1. Definición</b>	<b>16</b>
<b>2.2.2. Variedad comercial</b>	<b>17</b>
<b>2.2.3. Características físico químicas y nutricionales</b>	<b>17</b>
<b>2.2.3.1. Características físico químicas</b>	<b>17</b>
<b>2.1.3.2. Características nutricionales</b>	<b>17</b>
<b>2.2.3.3. Características del tomate de árbol</b>	<b>18</b>

<b>2.3.1. Definición</b>	<b>19</b>
<b>2.3.1.1. Variedad comercial</b>	<b>19</b>
<b>2.3.1.2. Cacao Nacional o Arriba</b>	<b>20</b>
<b>2.3.2. Cascarilla de cacao</b>	<b>20</b>
<b>2.3.3. Obtención de la cascarilla de cacao</b>	<b>20</b>
<b>2.3.4. Composición nutricional de la cascarilla de cacao</b>	<b>21</b>
<b>2.4. Pectina cítrica</b>	<b>21</b>
<b>2.5. Benzoato de sodio</b>	<b>22</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>23</b>
<b>2.1. Ubicación del experimento</b>	<b>23</b>
<b>2.2. Materiales generales.</b>	<b>23</b>
<b>2.2.1. Material de laboratorio.</b>	<b>23</b>
<b>3.2.2. Equipos</b>	<b>23</b>
<b>3.3. Material para la elaboración de la bebida de tomate de árbol con cascarilla de cacao.</b>	<b>24</b>
<b>3.3.1. Materia prima</b>	<b>24</b>
<b>3.3.2. Equipo.</b>	<b>24</b>
<b>3.3.3. Protección personal</b>	<b>25</b>
<b>3.3.4. Equipos y materiales de oficina</b>	<b>25</b>
<b>3.3.5. Materiales de limpieza y desinfección</b>	<b>25</b>
<b>3.4. Métodos</b>	<b>25</b>
<b>3.4.1. Caracterización de la bebida del tomate de árbol con la inclusión de la cascarilla del cacao.</b>	<b>25</b>
<b>3.5. Caracterización físico - química nutricional de la bebida</b>	<b>26</b>
<b>3.6. Desarrollo de la bebida</b>	<b>27</b>
<b>3.6.1. Determinación de acidez en la bebida.</b>	<b>27</b>
<b>3.6.2. Determinación de ceniza en la bebida.</b>	<b>27</b>
<b>3.6.3. Determinación de Humedad en la bebida.</b>	<b>28</b>
<b>3.6.4. Determinación de vitamina c, en la bebida.</b>	<b>29</b>

<b>3.6.5. Determinación de pH en la bebida.</b>	<b>29</b>
<b>3.6.6. Determinación de grados °Brix, en la bebida.</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>32</b>
<b>4. CÁLCULOS Y RESULTADOS</b>	<b>32</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..</b>	<b>39</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>46</b>

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. GENERALIDADES

El denominado tomate de árbol o también conocido con el nombre común de Tomate de árbol, tamarillo, tomate de monte, tomate silvestre, tomate de agua, tomate cimarrón, tomate de palo, contragallinazo, tomate de castilla, tomate serrano, tomate de lima, tomate chimango, tomate de la paz. (Nucleo Ambiental, 2015)

Esta fruta tiene cualidades nutricionales y medicinales, especialmente su propiedad de reducir el colesterol en la sangre, es un buen controlador de glicemia en personas con diabetes; además que tiene bajo contenido calórico y de carbohidratos. Tiene diferentes minerales como calcio y fósforo, y niveles importantes de proteínas, carotenos y pectina, siendo esta última una parte importante de la lignina que contribuye a prevenir la gripe. Contiene vitaminas como la B6 o piridoxina, que es necesaria para el funcionamiento del sistema nervioso; vitamina K importante para la coagulación de la sangre; vitamina C que favorece la asimilación de hierro y provitamina A que se transforma en vitamina A en el organismo conforme éste lo necesita; las vitaminas A y C ayudan además a fortalecer el sistema inmunológico y la visión, actuando como antioxidantes (2)(Ávila, 2016)

El tomate de árbol es un fruto de moderado valor calórico, a expensas de su aporte de hidratos de carbono. Destaca su contenido de provitamina A o betacaroteno que se transforma en vitamina A, la cual es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas y huesos. Contiene vitamina C de acción antioxidante, que interviene en la formación de colágeno y el buen funcionamiento del sistema inmunológico, favorece la absorción del hierro de los alimentos. Tiene además fibra (soluble, pectina) que; mejora el tránsito intestinal previniendo el estreñimiento y contribuye a reducir las tasas de colesterol LDL en la sangre.(Buitrón Proaño, 2010)

Por lo que, este trabajo, tiene como función la de dar a conocer en tablas cualitativas sobre la bebida de tomate de árbol, con la inclusión de la cascarilla del cacao (Theobroma

cacao) Nacional, que en Ecuador se produce el 70 % del cacao fino y de aroma del mundo (Schiess Bahamonde et al., 2016), que por su aroma el segundo es más apetecido dentro del mercado, puesto que desde 1992, más de 31.000 áreas agrícolas cumplieron la norma RAS para el cultivo de cacao (Molina Cetrulo et al., 2017). (Molina Cetrulo et al., 2017)

Siendo que esta es de donde se desecha la cascarilla de cacao, que dicho en otras palabras esta es la que se produce un gran volumen de cascarilla de cacao (material obtenido a partir del descascarillado de las semilla de cacao) debido a que representa aproximadamente alrededor del 12% del peso de cada semilla y es de costosa disposición final (Sangoris et al. 2014)(Guerrero et al., 2017)

En tanto a lo que se refiere al término, de estos elementos en la bebida, que se convierten en una bebida de tipo funcional, que en si tienen la característica de tener una función específica para la salud, siendo que el término Funcional fue propuesto por primera vez en Japón en la década de los 80's con la publicación de la reglamentación para los "Alimentos de uso específico de salud" (Foods for Specified Health Use" o FOSHU) (Fuentes-Berrio et al., 2015)

Por lo que se pone a conocimiento del lector, esta bebida funcional, por sus características positivas en beneficio de la salud, puesto que, se trata a la bebida de tomate de árbol con inclusión de la cascarilla de cacao como variable, se pone en conocimiento del lector la tabla valorativa de la caracterización fisicoquímica de los siguientes elementos pH. °Brix, acidez, humedad, ceniza, así como vitamina C, con el fin de incentivar su consumo, tal como lo menciona el Órgano Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (Salazar-Lugo et al., 2016).

La inclusión de la cascarilla del cacao, en la bebida de tomate de árbol, se tiene como punto relevante verificar desde dos ángulos de la ciencia, tanto la fisicoquímica y nutricional; los cuales están basados en los resultados obtenidos en los laboratorios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, para su respectiva valoración cualitativa.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Empleando la formulación de la bebida de tomate de árbol con inclusión de la cascarilla de cacao, desarrollada al interior del proyecto de investigación DISEÑO DE UNA BEBIDA DE TOMATE DE ÁRBOL CON INCLUSIÓN DE CASCARILLA DE CACAO, la presente investigación pretende obtener los valores de pH, acidez total, ceniza, humedad, °Brix, así como el valor nutricional de vitamina C, de esta bebida como aporte cualitativo a la investigación.

se propone evaluar esta bebida potencialmente funcional debido a las propiedades antioxidantes de la cascarilla reportándose en la literatura especializada.

Tomando como característica esencial de la Costa ecuatoriana y su consumo como bebida al tomate de árbol, se pone en análisis de la investigación local, para que por medio de la química se dé a conocer que es el tomate de árbol como fruto para consumo, cultivado mayormente en el Oriente de este país, sumando a este el cacao (*Theobroma cacao*), (Clavijo et al., 2017), como fruta de la localidad Orense, de tipo Nacional, el mismo que al incluirse dentro de la bebida que se plantea en el inicio se da como resultado una nueva bebida que al ser mezcladas sea apetecible por su aporte nutricional positivo.

Con lo que se pretende dar a conocer con examinación de laboratorio, el valor que tienen estas en el campo valorativo, tanto en la parte nutricional como en la parte química. Como en su vez dar a conocer los efectos que tiene el consumidor diario de esta bebida fusionada, con lo que se demuestra con valoración cualitativa.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **Objetivo general**

1. Caracterizar físico químico y nutricionalmente la bebida de tomate de árbol con inclusión de cascarilla de Theobroma cacao.

#### **Objetivos específicos**

- Analizar la caracterización en muestras del pH, °Brix, ceniza, humedad, acidez de bebida de tomate de árbol con inclusión de cascarilla de cacao nacional.
- Elaborar el valor nutricional de la vitamina C de bebida de tomate de árbol con inclusión de cascarilla de cacao nacional.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Caracterización**

Como definición la caracterización son los métodos que usa el investigador, para el desarrollo de su investigación planteada desde el ámbito científico, cuyo fin es la aplicación de medios adecuados para su correcta aplicación en la muestra y así obtener excelentes resultados o los resultados propuestos en un inicio. Lo anterior referido es una lectura de carácter introductorio, con rigor científico, que está enfocada a diversas cuestiones sobre la caracterización (Vargas et al., 2013, 11).

##### **2.1.1. Caracterización química**

La información sobre la composición química de un material se obtiene a partir de los resultados cualitativos.(Estatal, 1999, 3)

##### **2.1.2. Caracterización físico-químico**

La caracterización fisicoquímica que se desarrollaron en esta investigación fueron, las siguientes:

pH

°Brix

Ceniza

Humedad

Acidez

##### **2.1.3. Caracterización de la bebida NTE INEN 2 – 337 - 2008**

La bebida, por sus características nutricionales superiores, puede ser muy útil en programas gubernamentales, bares de instituciones educativas, entre otras, y así contribuir en las etapas de desarrollo y crecimiento de los niños en edad escolar.(Valencia et al., 2015, 64)

La investigación permitió determinar una nueva alternativa para elaborar una bebida (Valencia et al., 2015), con el fin de determinar sus características tanto físicas-químicas como nutricionales, y son:

**pH;** el químico danés Søren Peter Lauritz Sørensen, desarrolló el concepto de pH el año 1909, como el potencial del hidrógeno, definiéndolo como el logaritmo negativo (Mansilla, 2013), es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución. En 1909, el químico danés Sorensen definió el potencial hidrógeno (pH) como el logaritmo negativo de la concentración molar.  $(-8 ] = 8, 1909)$

Se obtiene, mediante el uso de un pHmetro de marca BANTE 900P, el cual, estando previamente calibrado, muestra en la pantalla el pH de la solución. (A et al., 2014, 51)

**Vitamina C.-** la cualificación de vitamina C se pudo determinar por el método de la norma INEN (Mora García et al., 2015); un alto contenido de esta vitamina se encuentra en frutas y verduras, sin embargo, se deterioran antes de llegar al consumidor debido a su alto contenido en proteínas, sabor, lípidos, vitaminas, etc. (Rojas et al., 2015)

Las vitaminas son sustancias orgánicas necesarias en el proceso biológico para sustentar la vida. Dentro de ellas, el ácido ascórbico (AA) o vitamina C participa en el desarrollo de los tejidos conectivos, el metabolismo de lípidos y vitaminas, la síntesis de hormonas y neurotransmisores, la función inmune y en la cicatrización de las heridas. (Bastías et al., 2016), el efecto positivo, es que contribuyen a reducir el daño oxidativo a nivel celular y sistémico y, por ende, a disminuir la incidencia de enfermedades crónicas. (Urquiaga et al., 2017, 88)

**Acidez.-** Involucra la acidez actual y la potencial. La acidez actual representa a los grupos  $H^+$  libres, mientras que la acidez potencial incluye todos aquellos componentes de la bebida que por medio de la titulación liberan grupos  $H^+$  al medio. (Negri, 2005). Esta acidez se obtiene por reacción completa de un volumen conocido de muestra con una base fuerte valorada hasta la determinación del punto final. (Enolog)

Su obtención de acidez total así como la distribución de los sitios ácidos superficiales en catalizadores heterogéneos que son determinadas por varias técnicas analíticas, entre las más empleadas se tiene la termodesorción programada de amoníaco. (Alamilla and Andrade, 2008, 7). La validez del método se realiza comparando la acidez total, obtenida mediante los resultados de la titulación potenciométrica de tres sólidos [Cid y Pecchi 1985].(Alamilla and Andrade, 2008)

**Humedad;** Es la cantidad de agua en una muestra(Amtex, 2005), se determina por pérdida de peso en una estufa marca Memmert a 105°C durante 5 horas (hasta peso constante), según la norma NTE INEN 0777. (Moreno-Guerero et al., 2015, 22).

El principio operacional del método de determinación de humedad utilizando estufa con o sin utilización complementaria de vacío, incluye la preparación de la muestra, pesado, secado, enfriado y pesado nuevamente de la muestra. (García Martínez and Fernandez Segovia) La determinación de humedad es un paso obligado en el análisis de alimentos (1,2). Es la base de referencia que permite: comparar valores; convertir a valores de humedad tipo; expresar en base seca y expresar en base tal como se recibió (Cotier et al.)

**Grados brix;** su determinación se realiza con el lente del refractómetro portátil, se observa en la escala que muestra el equipo los grados °Brix (A et al., 2014, 51)

**Ceniza;** de una bebida a través de la Cenizas en horno de mufla.(Cardona et al., 2002, 241)

#### **2.1.4. Bebida funcional**

Son alimentos en estado líquido que poseen componentes bio activos que complementan su aporte nutricional y que representan un beneficio extra para la salud de las personas. (8)(Paucar Peñaranda, 2015). Para cubrir las diferentes necesidades de líquidos en una persona sana, pueden utilizarse diferentes combinaciones de bebidas(Martínez Álvarez et al., 2008, 16), es decir, contienen componentes biológicamente activos que ejercen efectos beneficiosos y nutricionales básicos en una o varias funciones del organismo y que se

traducen en una mejora de la salud o en una disminución del riesgo de sufrir enfermedades (Fuentes-Berrio et al., 2015, 141)

En sí las bebidas funcionales son diseñadas para proporcionar un beneficio específico, el de brindar al consumidor una bebida que le ofrezca vitalidad cuando, por propia decisión o necesidad, debe actuar ante esfuerzos extras, físicos o mentales. (Melgarejo, 2004)

Asimismo, está se encuadra dentro de las legislaciones alimentarias de cada país y no dentro de las normas que regulan los medicamentos.(Melgarejo, 2004), sumándose sus efectos positivos está que, la bebida funcional no alcohólica tuvo valores de DPPH, ORAC y polifenoles totales similares al vino de partida.(Amador Rojo, 2012)

#### **Tabla V. Raciones recomendadas de ingestión de bebidas.**

Grupo I, 12 raciones/día varones; 9 para mujeres Agua, Infusiones

Grupo II, 2 raciones/día Bebidas lácteas, de soja

Grupo III, 2 raciones/día Bebidas refrescantes con edulcorantes acalóricos

Grupo IV, 0-2 raciones/día 1 ración/día zumos 0-1-2 raciones cerveza o similar/día (voluntaria, adultos sanos)

Grupo V, 1 ración/día refrescos azucarados

[1 ración: 250 ml]

(Martínez Álvarez et al., 2008, 16)

## **2.2. Tomate de árbol**

### **2.2.1. Definición**

En sí constituye el tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), como una fruta exótica que se destaca por sus caracteres nutricionales y componentes bioactivos, además cabe decir que, este posee alto contenido de fibra, vitaminas y minerales, antocianinas, carotenoides y flavonoides (L et al., 2016)

Sin dejar de lado, de que se trata de un fruto con gran potencial en la economía debido a su alto valor nutricional. Que según la organogénesis directa, en esta especie presenta una gran alternativa para la propagación clonal de plantas libres de enfermedades, y también es útil para transformación genética (Andrea and Hoyos, 2017)

### **2.2.2. Variedad comercial**

La variedad de tomate de árbol, básicamente de América del sur por lo antes expuesto se conoce que están los siguientes como variedad: Rojo común, rojo morado, amarillo común. (Nucleo Ambiental, 2015, 10)

### **2.2.3. Características físico químicas y nutricionales**

#### **2.2.3.1. Características físico químicas**

Dentro de lo que son las particularidades del tomate de árbol, se tiene que los Propiedades Físico-químicas: el tomate de árbol es fuente importante de beta carotenos (Provitamina A), vitamina C, Vitamina E y hierro. Presenta además contenidos altos de potasio, magnesio y fósforo (Calvo Villegas, 2009)(NUCLEO AMBIENTAL, 2015, 13)

#### **2.1.3.2. Características nutricionales**

El tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) es apreciado por sus cualidades nutritivas y ser fuente de compuestos antioxidantes, calcio, fósforo, potasio y hierro, azúcares, ácidos orgánicos, pectinas y flavonoides.(Torres, 2012, 381) En tanto al valor nutricional que este fruto posee, se ha llegado a demostrar que por sus compuestos bioactivos entre los que se encuentran la vitamina C (Santander-M. et al., 2017)

En el segundo grupo se encuentran la mayoría de productos hortofrutícolas analizados con un contenido intermedio de dichos metabolitos.(Zapata et al., 2014, 30). Además de que

no se debe dejar de lado que el tomate de árbol es rico en licopeno, carotenoide conocido por su alto poder antioxidante (Salazar-Lugo et al., 2016).

En tanto a los avances de que se han realizado dentro del campo, se ha identificado que el ácido rosmarínico como uno de los polifenoles más abundante en el fruto de tomate de árbol (16). Este compuesto tiene importantes propiedades biológicas dentro de las cuales están su poder antiinflamatorio, antiviral, antibacterial (Salazar-Lugo et al., 2016)

Otra de las ventajas del tomate de árbol, es que es una excelente fuente de vitaminas A, B6, C y E, y minerales como el hierro; además tiene un contenido bajo en carbohidratos y menos de 40 calorías por cada 100 g (2) (Márquez C. et al., 2007)

### **2.2.3.3. Características del tomate de árbol**

Los frutos son ovoides-apiculados, resistentes al transporte y al almacenamiento; su longitud varía hasta 8 y 9 cm, y su diámetro ecuatorial alcanza de 5 a 6 cm. El color es verde cuando tiernos, señalados con manchas violáceas longitudinales; cuando maduros, se tornan de color rojo amarillento. El fruto está formado por dos placentas carnosas, unidas por el medio de un tejido celular blanquecino algo engrasado. El interior del fruto es jugoso, de color anaranjado y su sabor es agrídulce (Gutiérrez, 1999) (Contreras et al., 2007)

Los frutos inician el cambio de color verde a rojo (o amarillo según sea el caso), a las 16 semanas a partir de la antesis floral y alcanzan la maduración completa a las 22 - 23 semanas de la antesis. Las semillas son pequeñas, planas, circulares y lisas de un color amarillo o pardo. Cada fruto contiene un promedio de 300 a 500 semillas, y después de sacarlas tiene un peso de 1,5 a 2,5 g (Ortegón, 1993) (Contreras et al., 2007)

La variedad “Rojo Común” es la más conocida y la que mayor comercio tiene. Posee corteza roja-anaranjada cuando el fruto está maduro, con rayas marrón-verdoso, no muy intensas, que se dibujan verticalmente, de forma oval. Su tamaño promedio es de 5cm de ancho por 8 cm de largo y un peso aproximado de 80 g. el color de la pulpa es anaranjado y contiene alrededor de 240 semillas por fruto (Lebn, 1996)(Contreras et al., 2007)

## **2.3. Cacao**

### **2.3.1. Definición**

El cacao cuyo nombre científico es (*Theobroma cacao*), la cual es una especie nativa de América del Sur, que es consumida de forma en chocolates (Clavijo et al., 2017), siendo que es un árbol perteneciente a la familia Malvaceae (Inés et al., 2011, 40). Sin dejar de lado que es uno de los principales cultivos comerciales en varios países tropicales.(Sánchez-Mora et al., 2015)

Los resultados también muestran que el cacao presenta variabilidad genética para ambas variables de sanidad; sin embargo, es importante estudiar los mecanismos de resistencia que operan. (Sánchez-Mora et al., 2015, 269) Sin embargo, el cacao no es ajeno a hongos como el *M. royeri*, que es el agente causal de la enfermedad del cacao (*Theobroma cacao* L.) conocida como la moniliasis del cacao o la pudrición acuosa de la mazorca (Frosty pod rot; FRP) (Científica-tecnológica, 2015)

En la industria del cacao se subutilizan materiales que pudieran ser ingredientes en la elaboración de productos novedosos, uno de ellos es la cascarilla de cacao.(Cascarilla de cacao - Molienda -Harinas al mundo., 123)

#### **2.3.1.1. Variedad comercial**

Existen en el Ecuador dos clases la una conocida como clon comercial CCN-51, quien tiene la menor incidencia de enfermedades y una mayor producción de mazorcas sanas y rendimiento de almendras; y, una segunda conocida como el cacao tipo Nacional conocida como Sabor Arriba, apetecida en la industria a nivel internacional. (Sánchez-mora et al., 2015, 272)

Por lo que, en estas circunstancias se ha hecho la selección solo de un tipo de cacao que identifique a la localidad y su aroma sea fuerte, con lo que se busca a mas que el consumidor se ha atraído por ésta, siendo que (Jimbo y Barrezueta, 2015) la particularidad

más resaltante es su calidad organoléptica, componente que a este tipo Nacional lo distinguen en el mercado mundial del cacao (Morales, Carrillo, y Ferreira, 2015) sin ocasionar diversidad en su precio en la localidad. (Barrezueta - Unda, Salomón; Paz González, 2017, 18)

### **2.3.1.2. Cacao Nacional o Arriba**

El cacao ecuatoriano posee características individuales, distintivas, de toques florales, frutales, de nueces, almendras y especias que lo hace único y especial, por lo que toma su reconocido SABOR ARRIBA y lo que concede ventaja competitiva frente a otros orígenes mundiales. (Especializada, 2015, 4)

### **2.3.2. Cascarilla de cacao**

La extracción de la cascarilla de cacao, es que cada uno de ellos generan diversos efluentes, emisiones y residuos sólidos; de acuerdo con el proceso productivo involucrado (Paredes, 2016)

En sí, la (cascarilla), tiene la función de ser utilizada como fuente de calor en las plantas agroindustriales como los molinos de arroz e ingenios azucareros (Islas Samperio et al., 2014)

Así a la vez, la cascarilla de cacao, o cual otro tipo de cascarilla en general se la puede ver generalmente como a otra parte representada por los RAI se utiliza como fuente de calor. (Paredes et al., 2017)

### **2.3.3. Obtención de la cascarilla de cacao**

En las industrias a nivel general, donde se procesa el cacao (*Theobroma cacao* L.), así como los derivados del cacao se conoce que se generan desperdicios uno de ellos la cascarilla de cacao, que contiene nutrientes y elementos como alternativa alimenticias. (Alarcón, 2017)

En cuanto a la forma de extracción de la cascarilla de cacao, la cual es un remanente que la industria no aprovecha y que contiene parte de las propiedades químicas del grano(Schiess Bahamonde et al., 2016)

Uno de los procedimientos para obtener cascarilla de cacao, muestra Delgado V., quien indica que se realiza mediante un pre-tratamiento térmico de los granos de cacao, logrando el desprendimiento de la cascarilla de cacao del fruto propiamente dicho (Delgado Vásquez, 2016)

Sin embargo, se debe de tomar en consideración que en la industria del cacao se desperdician toneladas de materias primas que pueden servir como base para la elaboración de productos novedosos(Delgado Vásquez, 2016)

#### **2.3.4. Composición nutricional de la cascarilla de cacao**

En estudios realizados se ha demostrado que la cascarilla de cacao, posee la característica de ser funcional, además de que es donde se encuentran grandes oportunidades para nutrición, gastronomía y la industria alimentaria. (Delgado Vásquez, 2016)

Los métodos aplicados se basan en normas nacionales e internacionales. Se determinaron diferencias significativas entre las muestras mediante la aplicación de ANOVA. Un bajo contenido de humedad pero alto en cenizas, una calidad microbiológica ajustada a la norma y la ausencia de ocratoxina A se observaron en la totalidad de las muestras analizadas. El bajo contenido de materias extrañas y alto valor del extracto acuoso y alto contenido de polifenoles con actividad antioxidante permite recomendar la cascarilla del cacao como materia prima para preparar infusiones.(Sangronis et al., 2014)

#### **2.4. Pectina cítrica**

Conocida como E 415, misma que según estudios químicos se determina que tiene el carácter de ser aditivo, cuando se usa de forma continua en comidas. Siendo necesarias para la muestra el peso de 0,05 g de la enzima Pectinasa (*Aspergillus Niger*, solución acuosa,

producto P2736, marca Sigma) (Gallardo et al., 2016, 58) . Un variante considerable para la obtención de esta pectina es tendiente a la cascarilla por lo que además, indica que la cascarilla procedente de la industria chocolatera nacional puede ser considerada una alternativa para la obtención de pectina(Guerrero et al., 2017)

## **2.5. Benzoato de sodio**

Considerado en la química como un conservante de carácter sintético por su obtención de forma industrial de reacción de hidróxido de sodio (E524) con ácido benzoico (E210), mediante el uso de hongos y bacterias contenidos en algunos vegetales como el clavo de olor, canela, frutos rojos. Por lo que además de considera que tiene un alto grado adictivo, por sus componentes, puesto que es utilizado en las bebidas como las gaseosas, así a la vez, la Organización Mundial de la Salud (OMS), se ha manifestado que las bebidas contienen benzoato de sodio como conservador y edulcorantes no calóricos no son recomendados en niños.(Paredes-Serrano et al., 2015, 55)

## **CAPÍTULO III**

### **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1.Ubicación del experimento**

Esta investigación se desarrolló en las inmediaciones de la Universidad Técnica de Machala, ubicada en el km 5 ½, de la vía Machala – Pasaje, de la Provincia de El Oro, de forma específica en la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud, en la planta piloto de la Escuela de Ingeniería en Alimentos.

#### **2.2.Materiales generales.**

##### **2.2.1. Material de laboratorio.**

Ø Bureta graduada.

Ø Embudo

Ø Vidrio de reloj

Ø Mortero.

Ø Vasos de precipitación (50 ML, 600 ML, 1000 ML)

Ø Matraces (100, 500, 1000cc).

Ø Pipeta

Ø Probeta (50cc)

Ø Varilla de Vidrio

Ø Erlenmeyer

Ø Termómetro.

##### **3.2.2. Equipos**

Ø Balanza analítica (marca OHRUS, Color Blanca)

Ø Balanza (marca AND A&D Company Limited, Color Blanca)

Ø pH – metro (marca Bante)

Ø Cocineta electrica marca UMCO

### **3.3. Material para la elaboración de la bebida de tomate de árbol con cascarilla de cacao.**

#### **3.3.1. Materia prima**

Ø Tomate de árbol

Ø Harina de cascarilla de cacao

Ø Agua

Ø Pectina Cítrica

Ø Azúcar

Ø Benzoato de sodio

#### **3.3.2. Equipo.**

Ø Balanza analítica (marca OHRUS, Color Blanca)

Ø Balanza (marca AND A&D Company Limited, Color Blanca)

Ø pH – metro (marca Bante)

Ø Cocineta electrica marca UMCO

Ø Licuadora (marca UMCO, color plateado)

Ø Envases de vidrio

Ø Marmita

### **3.3.3. Protección personal**

Ø Guantes

Ø Mascarilla

Ø Mandil

### **3.3.4. Equipos y materiales de oficina**

Ø Cámara fotográfica

Ø Material de oficina

Ø Computador

Ø Material bibliográfico

### **3.3.5. Materiales de limpieza y desinfección**

ü Cloro

ü Detergentes comerciales

ü Desinfectante líquido

ü Cepillo de limpieza de instrumentos.

## **3.4. Métodos**

### **3.4.1. Caracterización de la bebida del tomate de árbol con la inclusión de la cascarilla del cacao.**

### **3.4.1.1. Obtención de la cascarilla de cacao.**

Ø Secado

Ø Tostado

Ø Enfriamiento

Ø Descascarillado

Ø Molienda

Ø Tamizado

Ø Almacenamiento

El desarrollo de este capítulo, se realizó dentro del Trabajo de otro investigador, en el laboratorio de la planta piloto de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud.

### **3.5. Caracterización físico - química nutricional de la bebida**

#### **Materiales utilizados**

Ø Balanza analítica

Ø Erlenmeyer de 250 ml.

Ø Pipetas de 10 ml.

Ø Fenolftaleína al 1 %

Ø Vaso de precipitación de 250 ml.

Ø Probeta de 50 ml. (Silva Huilcapí, C., 2008)

1.- Agua destilada libre de co<sub>2</sub> (hervida durante 10 minutos tapada y enfriada)

2.- Solución valorada 0,1 N de hidróxido de sodio.

3.- Bureta de 25 ml. (con soporte y pinza). (Silva Huilcapí, C., 2008)

### **3.6. Desarrollo de la bebida**

#### **3.6.1. Determinación de acidez en la bebida.**

**Muestra: Bebida de tomate de árbol con inclusión de la cascarilla de cacao Nacional (G 20% e I 10%)**

**Datos referenciales:**

#### **Materiales utilizados**

Ø Balanza analítica

Ø Erlenmeyer de 250 ml.

Ø Pipetas de 10 ml.

Ø Fenolftaleína al 1 %

Ø Vaso de precipitación de 250 ml.

Ø Probeta de 50 ml. (Silva Huilcapí, C., 2008)

1.- Agua destilada libre de  $\text{CO}_2$  (hervida durante 10 minutos tapada y enfriada)

2.- Solución valorada 0,1 N de hidróxido de sodio.

3.- Bureta de 25 ml. (con soporte y pinza). (Silva Huilcapí, C., 2008)

#### **Procedimiento**

En un Erlenmeyer de 250 ml. De capacidad que ha sido tarado, medir de 3 a 5 ml de muestra y hallar su equivalencia en peso, con una probeta añadir 50 ml de agua destilada libre de  $\text{CO}_2$  agita bien hasta completar disolución y luego adicionar 3 gotas del indicador fenolftaleína y titular con una solución valorada 0,1 N de NaOH, hasta aparición de una débil coloración rosada persistente, que nos indica el punto final de titulación. (Silva Huilcapí, C., 2008)

#### **3.6.2. Determinación de ceniza en la bebida.**

**Muestra: Bebida de tomate de árbol con inclusión de la cascarilla de cacao Nacional (G 20% e I 10%).**

**Datos referenciales:**

**Materiales utilizados**

Ø Crisol de porcelana

Ø Espátula

Ø Pinza para mufla

Ø Balanza analítica

Ø Mufla

Ø Desecador de campana. (Silva Huilcapí, C., 2008)

**Procedimiento**

En un crisol de porcelana previamente tarada, pesar 2 a 5 gramos de muestra, llevar a la mufla de calcinación a una temperatura de 550 – 600 °C, durante 4 horas a peso constante, se incinera hasta obtener un residuo de color blanco o grisáceo, luego enfriar en el desecador 20 minutos y pesar. (Silva Huilcapí, C., 2008)

**3.6.3. Determinación de Humedad en la bebida.**

**Muestra: Bebida de Tomate de árbol con inclusión de la cascarilla del cacao Nacional (G 20% e I 10%).**

**Datos referenciales:**

**Fundamento:**

Evaporación del agua por calentamiento en la estufa y su determinación por pérdida de peso.

**Materiales y equipos:**

Ø Capsula de porcelana

- Ø Arena lavada
- Ø Varilla de vidrio corta
- Ø Balanza analítica
- Ø Tijera
- Ø Pinza
- Ø Espátula
- Ø Estufa de calentamiento
- Ø Desecador de campana (Silva Huilcapí, C., 2008)

**Procedimiento:**

En una cápsula de porcelana previamente tarada, incluyendo en la tara 5 a 10 gramos de arena y una varilla de vidrio corta que permita agitar la mezcla y así obtener una mayor superficie de evaporación, pesar 5 a 10 gramos de muestra, muestra, mezclar bien con la varilla de vidrio y se lleva a la estufa de calentamiento a 105 °C durante 4 horas o hasta comprobar peso constante, agitar la mezcla cada 15 minutos, luego enfriar durante 20 minutos en el desecador y pesar. (Silva Huilcapí, C., 2008)

**3.6.4. Determinación de vitamina c, en la bebida.**

**Muestra: Bebida de Tomate de árbol con inclusión de la cascarilla del cacao Nacional (G 20% e I 10%).**

**Datos referenciales:**

**Procedimiento**

La determinación de este resultado se llevó a cabo con los resultados bromatológicos, cuyo fundamento, se encuentran registrados en el Cuaderno de HPLC N°18 pagina 1827. Que en microbiología los valores expresados como < 1.8, < 2, < 3, y < 10 se estiman ausencia, del laboratorio de la ESPOL, Guayaquil, ubicada en las calles 10 De Agosto y 14ava. Norte.

**3.6.5. Determinación de pH en la bebida.**

**Muestra: bebida de tomate de árbol con inclusión de la cascarilla de cacao Nacional (G 20% e I 10%).**

**Datos Referenciales:**

**Fundamentos:**

La medición se realiza en el potenciómetro que debe estar calibrado con soluciones buffer pH 4,7 o 10. Se mide el potencial H, por inmersión de los electrodos del equipo en la muestra deber ser a la misma temperatura del buffer. (Silva Huilcapí, C., 2008)

**Materiales, equipos y reactivos utilizados:**

Ø Muestra

Ø Vaso de precipitación de vidrio brosolicato (50ml).

Ø Probeta de 100ml.

Ø Potenciómetro

Ø Piseta

Ø Agua destilada

Ø Soluciones buffer pH 4,7 y 10(Silva Huilcapí, C., 2008)

**Procedimientos:**

- 1) Colocar la muestra dentro del vaso de precipitación
- 2) Poner el pH metro.
- 3) El resultado de este será la medición. (Silva Huilcapí, C., 2008)

La presente determinación se realizó en el laboratorio de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud, dentro de laboratorio de Análisis de Alimentos, transferencia 100ml., de la muestra a la que previamente se le ha separado el gas, aun vaso de precipitación de 50 ml..

### **3.6.6. Determinación de grados °Brix, en la bebida.**

**Muestra: bebida de tomate de árbol con inclusión de la cascarilla de cacao Nacional (G 20% e I 10%).**

**Datos Referenciales:**

#### **Materiales utilizados**

- Ø Vidrio de precipitación (50 MI)
- Ø Recipiente de almacenamiento
- Ø Espátula
- Ø Refractómetro eléctrico para medir grados Brix (Silva Huilcapí, C., 2008)

#### **Procedimiento**

1. Tomar una muestra de la bebida de tomate de árbol y la cáscara de cacao.
2. Homogenizar la muestra seleccionada.
3. colocar una parte de la muestra de la bebida en el refractómetro.

Por último se lee y determinar la media de los resultados.(Silva Huilcapí, C., 2008)

## CAPÍTULO IV

### 4. CÁLCULOS Y RESULTADOS

#### 4.1 Resultados en cuadros.

Cuadro Nro. 2

#### ACIDEZ TOTAL

<b>% acidez total= ml de sol. de NaOH X N X 0,064 X 100</b>	
<b>Peso de muestra</b>	
<b>% acidez = 5.2 x 0.1 x 0.064 x 100 =0.996</b> <b>3.341</b>	<b>% acidez =6.5 x 0.1 x 0.064 x 100 =01.199</b> <b>3.469</b>
<b>% acidez = 2.6 x 0.1 x 0.064 x 100 =0.500</b> <b>3.322</b>	<b>% acidez = 3.0 x 0.1 x 0.064 x 100 =0.570</b> <b>3.366</b>

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

Cuadro Nro. 3

<b>ACIDEZ</b>		
<b>BEBIDA G20% CASCARILLA DE CACAO</b>		
<b>Bebida</b>	<b>Valores</b>	<b>Media = 0.74</b>
<b>G<sub>1</sub></b>	0.99	
<b>G<sub>2</sub></b>	0.50	

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 3**

<b>ACIDEZ</b>		
<b>BEBIDA G 20% CASCARILLA DE CACAO</b>		
<b>Bebida</b>	<b>valores</b>	<b>Media = 0.74</b>
G <sub>1</sub>	0.99	
G <sub>2</sub>	0.50	

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 4**

<b>ACIDEZ</b>		
<b>BEBIDA I 10% CASCARILLA DE CACAO</b>		
<b>Bebida</b>	<b>valores</b>	<b>Media = 0.88</b>
I1	1.19	
I2	0.57	

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 5**

<b>CENIZA</b>	
<b>% cenizas totales= peso ceniza x 100</b>	
<b>Peso de la muestra</b>	
<b>G</b>	<b>I</b>
<b>% cenizas totales= 0.37 x 100 = 7.4</b> <b>5 gr</b>	<b>% cenizas totales= 0.325 x 100 = 6.5</b> <b>5 gr</b>
<b>% cenizas totales= 0.33 x 100 = 6.68</b> <b>5 gr</b>	<b>% cenizas totales= 0.322 x 100 = 6.4</b> <b>5 gr</b>

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 6**

<b>CENIZA</b> <b>BEBIDA G 20% CASCARILLA DE CACAO</b>		
<b>Bebida</b>	<b>valores</b>	Media = 7.4
<b>G<sub>1</sub></b>	7.4	
<b>G<sub>2</sub></b>	6.6	

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 7**

<b>CENIZA</b> <b>BEBIDA I 10% CASCARILLA DE CACAO</b>		
<b>Bebida</b>	<b>valores</b>	Media = 6.45
<b>I1</b>	6.5	
<b>I2</b>	6.4	

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 8**

<b>HUMEDAD</b> % humedad= pérdida de peso por de la muestra x 100 Peso de la muestra	
<b>G</b>	<b>I</b>
% humedad= $3.9 \times 100 = 78$ 5 gr	% humedad= $4.39 \times 100 = 87.8$ 5 gr
% humedad= $3.75 \times 100 = 75$ 5 gr	% humedad= $4.27 \times 100 = 85.4$ 5 gr
% humedad= $4.36 \times 100 = 87.2$ 5 gr	% humedad= $4.05 \times 100 = 81$ 5 gr

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 9**

<b>HUMEDAD BEBIDA G 20% CASCARILLA DE CACAO</b>		
<b>Bebida</b>	<b>valores</b>	<b>Media = 80.6</b>
<b>G1</b>	78	
<b>G2</b>	57	
<b>G3</b>	87.2	

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 10**

<b>HUMEDAD BEBIDA I 10% CASCARILLA DE CACAO</b>		
<b>Bebida</b>	<b>valores</b>	<b>Media = 84.7</b>
<b>I1</b>	87.8	
<b>I2</b>	85.4	
<b>I3</b>	81	

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 11**

<b>CÁPSULA DE RESULTADOS (HUMEDAD)</b>			
	<b>Cápsula húmeda</b>	<b>Cápsula seca</b>	<b>Pérdida de peso</b>
<b>G</b>	<b>103.20</b>	<b>99.3.</b>	<b>39</b>
	<b>94.02</b>	<b>90.27</b>	<b>3.75</b>
	<b>95.79</b>	<b>91.43</b>	<b>4.36</b>

<b>I</b>	<b>117.77</b>	<b>113.38</b>	<b>4.39</b>
	<b>95.86</b>	<b>91.59</b>	<b>4.27</b>
	<b>119.95</b>	<b>115.90</b>	<b>4.05</b>

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 12**

<b>VITAMINA C</b>				
<b>Análisis Físico – Químicos 1</b>				
<b>Ensayos realizados</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Métodos/Ref.</b>
Vitamina C (Ácido Ascórbico) Cuantitativo	mg/100 g	1.41 ± 0.16	---	M. Interno HPLC UV/VIS Nollet, Food Analysis.( API-5.8-04-01-05C)
<b>Análisis Físico – Químicos 2</b>				
Vitamina C (Ácido Ascórbico) Cuantitativo	mg/100 g	1.71 ± 0.19	---	M. Interno HPLC UV/VIS Nollet, Food Analysis.( API-5.8-04-01-05C)
<b>Análisis Físico – Químicos 3</b>				
Vitamina C (Ácido Ascórbico) Cuantitativo	mg/100 g	1.36 ± 0.15	---	M. Interno HPLC UV/VIS Nollet, Food Analysis.( API-5.8-04-01-05C)
<b>Análisis Físico – Químicos 4</b>				
Vitamina C (Ácido Ascórbico) Cuantitativo	mg/100 g	1.45 ± 0.16	---	M. Interno HPLC UV/VIS Nollet, Food Analysis.( API-5.8-04-01-05C)

Fuente: Laboratorio de la ESPOL

**.Cuadro Nro. 13**

<b>PH- METRO</b>					
<b>ANÁLISIS 1</b>			<b>ANÁLISIS 2</b>		
	<b>pH valor normal</b>	<b>Grados Celsius</b>		<b>pH valor normal</b>	<b>Grados Celsius</b>
<b>G<sub>1</sub></b>	4.132	25.8°c	<b>I<sub>1</sub></b>	3.917	25.8°c
<b>G<sub>2</sub></b>	4.180	25.8°c	<b>I<sub>2</sub></b>	4.012	25.8°c

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 14**

<b>pH</b> <b>BEBIDA G 20% CASCARILLA DE CACAO</b>		
<b>Bebida</b>	<b>valores</b>	<b>Media = 4.1</b>
<b>G1</b>	4.13	
<b>G2</b>	4.18	

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 15**

<b>pH</b> <b>BEBIDA I 10% CASCARILLA DE CACAO</b>		
<b>Bebida</b>	<b>valores</b>	<b>Media = 3.9</b>
<b>I1</b>	<b>3.91</b>	
<b>I2</b>	<b>4.01</b>	

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 16**

<b>°BRIX ANÁLISIS 1</b>		
	<b>valor normal de grados BRIX</b>	<b>Grados Celsius</b>
<b>G<sub>1</sub></b>	12.4	27.2
<b>G<sub>2</sub></b>	12.1	27.3
<b>ANÁLISIS 2</b>		
<b>I1</b>	12.2	27.3
<b>I2</b>	11.9	27.3

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 17**

<b>°BRIX BEBIDA G 20% CASCARILLA DE CACAO</b>		
<b>Bebida</b>	<b>valores</b>	<b>Media = 12.25</b>
<b>G1</b>	12.4	
<b>G2</b>	12.1	

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

**Cuadro Nro. 18**

<b>°BRIX BEBIDA I 10% CASCARILLA DE CACAO</b>		
<b>Bebida</b>	<b>valores</b>	<b>Media = 12.05</b>
<b>I1</b>	12.2	
<b>I2</b>	11.9	

Fuente: Laboratorio de Ingeniería en Alimentos – UACQS- UTMACH.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

En el presente trabajo se permitió la realización de análisis antes mencionado, en la bebida de tomate de árbol con la inclusión de la cascarilla de cacao, tomando en cuenta los valores de G 10 % E I 20 %, que fueron planteados por la Ingeniera en Alimentos Wendy Escobar C., por lo que se tiene en cuenta que para obtener mejores resultados en las tablas descritas, se realizó hacer una media aritmética, lo que se describe en cada uno de los valores cualitativos de la investigación. Puntualizados a continuación:

En valor de Acidez de la bebida g10% cascarilla de cacao, se obtuvo como resultado luego de la aplicación de la media aritmética que es igual a 0.74; así a la vez que en el caso de la Acidez bebida I 20% cascarilla de cacao, aplicada se tuvo que su valor es equivalente a 0.88.

En el valor cualitativo de ceniza bebida G10% cascarilla de cacao, su resultado de la aplicación de la media aritmética es 7.4, y en segundo valor se tiene que ceniza bebida I 20% cascarilla de cacao, da como resultado 6.45

El valor de humedad bebida G 10% en cascarilla de cacao, su valor fue de 80.6, así a la vez que la humedad bebida I 20% cascarilla de cacao, se determinó su valor 84.7

En tanto al valor de pH bebida G 10% cascarilla de cacao, obtenida luego de la aplicación de misma siendo el valor de 4.1, siendo el segundo valor que el pH bebida I 20% cascarilla de cacao 3.9

El valor de °Brix de la bebida G 10% en cascarilla de cacao, se determinó que su valor es 12.25, mientras que el valor de °Brix bebida I 20% cascarilla de cacao, luego de la aplicación es de 12.05

Tomando en consideración los valores dados por la ESPOL, se mencionan que la vitamina C, tiene un efecto positivo, es que contribuyen a reducir el daño oxidativo a nivel celular y sistémico y, por ende, a disminuir la incidencia de enfermedades crónicas.

## **5.2. Recomendaciones**

- Tomar en cuenta que en los laboratorios de alimentos no se pudo determinar los análisis de alimentos por el motivo que no cuenta con los equipos adecuados por lo tanto se tomó en cuenta los resultados de la ESPOL(escuela politécnica litoral)
- Se debe de tomar cuenta que en los análisis se debe respetar las normativas respectivas para la realización del trabajo.
- Con el fin de dar una buena aceptación con las características propias de la bebida

## BIBLIOGRAFÍA

1. A, B. C. F.; Gómez, M. V; Ferrer, S. J. R.; Rincón, M. Determinación Del Grado de Conversión Global Del Jugo de Piña En Etanol Por Medio de La Fermentación Alcohólica Determination of the Conversion Degree of Pineapple Juice through Alcoholic Fermentation. *Rev. Tecnocientífica URU* **2014**, No. 7, 2343–6360.
2. Alamilla, R. G.; Andrade, S. R. Determinación de Acidez Superficial En Materiales Sólidos Mediante Titulación Potenciométrica Con N -Butilamina Determination of Superficial Acidity in Solid Materials by Potentiometric Titration with N-Butylamine. *Rev. Enlace Quim.* **2008**, 1 (10), 7–10.
3. Alarcón, M. A. C. “Cascarilla del grano de cacao (Theobroma Cacao L.) en raciones de crecimiento, acabado para cerdos.” *Rev. Científica Ing. Ciencia, Tecnol. e Innovación* **2017**, 4 (1).
4. Amador Rojo, B. Diseño de Bebidas de Uso Específico Para La Salud, 2012.
5. Amtex. Método Para Determinar La Humedad. *Amtex* **2005**, 1 (1), 4–5.
6. Andrea, P.; Hoyos, S. Organogenesis in-Vitro Using Three Tissues Types of Tree Tomato [ *Solanum Betaceum* ( Cav .)] Organogénesis in-Vitro Usando Tres Tipos de Tejidos de. **2017**.
7. Ávila, J. R. J. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha.*; Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C., 2016; Vol. 17.
8. Barrezueta - Unda, Salomón; Paz González, A. Indicadores de Sostenibilidad Para La Producción de Cacao Nacional Y CCN51 En La Provincia de El Oro - Ecuador. *Rev. Educ.* **2017**, 13 (14), 16–26.
9. Bastías, M.; Miguel, J.; Cepero, B. Redalyc.La Vitamina C Como Un Eficaz Micronutriente En La Fortificación de Alimentos. **2016**.
10. Buitrón Proaño, F. X. Elaboración de Una Base Deshidratada de Pulpa de Tomate de Árbol (*Solanum Betacea*) Para La Preparación de Una Bebida Hidratante Para Deportistas. **2010**.
11. Cardona, M. G.; Sorza, J. D.; Posada, S. L.; Carmona, J. C.; Ayala, S. A.; Alvarez, O. L. Establecimiento de Una Base de Datos Para La Elaboración de Tablas de

- Contenido Nutricional de Alimentos Para Animales. *Rev. Colomb. Cienc. pec* **2002**, 15, 240–246.
12. Científica-tecnológica, X. R. *La Innovación Tecnológica Para La Seguridad Alimentaria*; 2015.
  13. Clavijo, J. C.; M, P. Y.; Internacional, U. Plantas Frecuentemente Utilizadas En Zonas Rurales de La Región Amazónica Centro Occidental de Ecuador. **2017**, 2 (6), 9–21.
  14. Contreras, J.; Gamba, H.; Fischer, G. Características Fisicoquímicas Y Organolépticas de Fruto de Tomate de Árbol (*Solanum Betaceum Cav*) a Dos Temperaturas de Almacenamiento Y Tipos de Cera. *Rev. Cienc. y Agric.* **2007**, 5 (2), 39–49.
  15. Cotier, J. P.; Araya, H.; Olivares, S.; Morón, C.; Schejtman, A.; Chateauneuf, R.; Gattás, V.; Zacarías, I.; Uauy, R.; De Pablo, S.; et al. *Producción Y Manejo de Datos de Composición Química de Alimentos En Nutrición*.
  16. Delgado Vásquez, G. V. “ Implementación de Una Planta Productora Y Comercializadora de Filtrantes de Cascarilla de Cacao En La Ciudad de Arequipa , 2015 ,” 2016.
  17. Enolog, C. I. D. E. Determinación de Los Sólidos Solubles Por Densitometría.
  18. Especializada, R. Revista Especializada En cacao. *Rev. Espec. en CACAO* **2015**, 3.
  19. Estatal, C. D. C. Guía Técnica - Guía Técnica para la caracterización química - físico-química Y. *GUIA Tec.* **1999**.
  20. Fuentes-Berrio, L.; Acevedo-Correa, D.; Gelvez-Ordoñez, V. M. Alimentos Funcionales: Impacto Y Retos Para El Desarrollo Y Bienestar de La Sociedad Colombiana Functional Food: Impact and Challenges for Development and Welfare Society Colombian Alimentos Funcionais: Impacto E Desafios Para O Desenvolvimento E BEM-. *Rev. Biotecnología en el Sect. Agropecu. y Agroindustrial* **2015**, 13 (2), 140–149.
  21. Gallardo, J.; Terán, Y.; Mujica, Y.; Rodríguez, E.; Bazarate, H.; Petit, D.; D'Aubeterre, R. Analysis of physical and chemical characterics of the pulp of *Opuntia Elatior Miller* FRUIT. *Rev. ASA* **2016**, 52–67.
  22. García Martínez, E.; Fernandez Segovia, I. Un Alimento Por Un Método Gravimétrico Indirecto Por. *ETSIAMN. Universidad lit'cnica de València*.
  23. Guerrero, G. E.; Suárez, D. L.; Orozco, D. M. *Revista Temas Agrarios*; Universidad de Córdoba, 2017; Vol. 22.

24. Inés, A.; Trujillo, U.; Garcés, L. A.; María, A.; Rúa, G. Regeneración Vía Embriogénesis Somática de Una Variedad Colombiana Élite de Theobroma Cacao L . Regeneration through Somatic Embryogenesis of an Elite Colombian Theobroma Cacao L . Variety. **2011**, *XIII* (2).
25. Islas Samperio, J. M. .; Rincón Martínez, J. M. .; Gastón Mejía, R. .; De Esteban Lizarde, J. Potencial de La Biomasa Y Perspectivas En Diferentes Países. In *Bioenergía : Fuentes, conversión y sustentabilidad*; 2014; p 332.
26. L, K. C.; Figueroa, J.; Carlos, F. Betacea ) Elaboradas Con Edulcorantes No Calóricos Characterization of Tamarillo Jam ( Cyphomandra Betacea ) Made with Non-Caloric Sweeteners. **2016**, *34*, 990–993.
27. Mansilla, C. Potencial de hidrogeniones- pH. *Rev. Actual. Clínica* **2013**, *40*, 2076–2082.
28. Márquez C., C. J.; Otero E., C. M.; Cortéz R., M. y microestructurales del tomate de árbol ( Cyphomandra Betacea S .) en poscosecha. *VITAE Rev. la Fac. Química Farm.* **2007**, *14* (2), 9–16.
29. Martínez Álvarez, J.; Villarino Marín, A.; Polanco Allué, I.; Iglesias Rosado, C.; Gil Gregorio, P.; Ramos Cordero, P.; López Rocha, A.; Ribera Casado, J.; Maraver Eizaguirre, F.; Legido Arce, J. Recomendaciones de Bebida E Hidratación Para La Población Española Spanish Guidelines for Hydration. *Rev. Nutr. Clínica y Diet. Hosp.* **2008**, *28* (1), 3–19.
30. Melgarejo, A. M. “ El Verdadero Poder de Las Bebidas Energéticas .” *Rev. Énfasis Aliment.* **2004**, No. 4.
31. Molina Cetrulo, N.; Baliero Cetrulo, T.; Malheiros, T. F.; Moreira, R. M.; Lopes, S.; Goncalves-Dias, F.; Mendizábal Cortés, A. D. Análisis de las iniciativas de certificaciones. *Rev. DELOS Desarro. Local Sosten.* **2017**, *10*.
32. Mora García, A. C.; Ordoñez Ochoa, I. K.; Mármol Pérez, Z. Determinación Del Contenido de Polifenoles Totales Y Vitamina C Presentes En El Melón ( Cucumis Melo L .) Determining the Content of Total Polyphenols and Vitamin C Present in the Melon ( Cucumis Melo L ). *Rev. Estud. URU* **2015**, No. 2, 65–73.
33. Moreno-Guerero, C.; Andrade-Cuvi, M. J.; Oña-Pillajo, G.; Llumiquinga-Hernández, Tatiana Concellón, A. Composición química y capacidad antioxidante de papas nativas. *Rev. Cient. Ecuatoriana* **2015**, *2* (2), 20–26.

34. Negri, L. M. El pH y la acidez de la leche. **2005**, 155–161.
35. Núcleo Ambiental, S. A. S. Tomate de Árbol. *Tomate De Arbol* **2015**, No. 1, 50.
36. Paredes-Serrano, P.; Alemán-Castillo, S.; Castillo-Ruíz, O.; Perales-Torres, A. L. Consumo de Bebidas Azucaradas Y Su Relación Con Enfermedades Crónicas No Transmisibles En Niños. *Rev. Ciencias Bol. y la Salud* **2015**, *18*, 55–61.
37. Paredes, F. S. B. Obtención de Abono Orgánico ( Compost ) a Partir de Desechos Agroindustriales Y Su Influencia En El Rendimiento Del Cultivo Zea Mays. **2016**, *6781*, 45–56.
38. Paredes, F. S. B.; Partir, A. A.; Cáscaras, D. E. L. A. S.; Híbrido, D. E. C.; Para, S.; Producción, L. A.; Clavijo, J. C.; M, P. Y.; Internacional, U.; Científica-tecnológica, X. R.; et al. La Innovación Tecnológica Para La Seguridad Alimentaria. *Bioenergía Fuentes, conversión y sustentabilidad* **2017**, *6781* (6), 573.
39. Paucar Peñaranda, A. S. Evaluación Nutricional Y Fisicoquímica de Mezcla de Pepino (*Cucumis Sativus* L.) Y Cedrón (*Aloysia Triphylla*) Como Base de Una Bebida Funcional, Universidad Técnica de Machala, 2015.
40. Rojas, R.; Vicente, A. A.; Aguilar, C. N. Avances en la conservación de frutas y verduras con revestimiento bioactivos. *B. CEPPA Curitiba* **2015**, *33* (2), 43–56.
41. Salazar-Lugo, R.; Barahona, A.; Ortiz, K.; Chávez, C.; Freire, P.; Méndez, J.; Bermeo, B.; Santamaria, M.; Salas, H.; Oleas, M. Efecto Del Consumo de Jugo de Tomate de Árbol (*Cyphomandra Betacea*) Sobre El Perfil Lipídico Y Las Concentraciones de Glucosa En Adultos Con Hiperlipidemia, Ecuador. *Arch. Latinoam. Nutr.* **2016**, *66* (2), 121–128.
42. Sánchez-Mora, F. D.; Medina-Jara, S. M.; Díaz-Coronel, G. T.; Ramos-Remache, R. A.; Vera-Chang, J. F.; Vásquez-morán, V. F.; Troya-mera, F. A.; Onofre-nodari, F. R. G. R. Potencial Sanitario y Productivo de 12 clones de cacao en Ecuador - Sanitary and Productive Potential of 12 clones of cocoa in Ecuador. *Rev. Filotecnia Mex.* **2015**, *38* (3), 265–274.
43. Sangronis, E.; Soto, M. J.; Valero, Y.; Buscema, I. Cascarrilla de Cacao Venezolano Como Materia Prima de Infusiones. *Arch. Latinoam. Nutr.* **2014**, *64* (2), 123–130.
44. Santander-M., M.; Osorio M., O.; Mejía-España, D. Evaluación de Propiedades Antioxidantes Y Fisicoquímicas de Una Bebida Mixta Durante Almacenamiento

- Refrigerado Antioxidant and Physicochemical Properties Evaluation of a Mixed Beverage during. *Rev. Ciencias Agrícolas* **2017**, 34 (1), 84–97.
45. Schiess Bahamonde, R. C.; González Alcívar, I. L.; Chan Blanco, Yanine, A. Desarrollo Y Estudio de Una Infusión a Base de Cascarilla de Cacao Orgánico Con Enfoque Agro Empresarial En Ecuador / Roberta Cristina Schiess Bahamonde, Irene Lissette González Alcívar. 2016.
46. Torres, A. Caracterización Física, Química Y Compuestos Bioactivos de Pulpa Madura de Tomate de Árbol (*Cyphomandra Betacea*) (Cav.) Sendtn. *Arch. Latinoam. Nutr.* **2012**, 62 (4), 381–388.
47. Urquiaga, I.; Echeverría, G.; Dussailant, C.; Rigotti, A. Origen, Componentes Y Posibles Mecanismos de Acción de La Dieta Mediterránea. *Rev. Med. Chil.* **2017**, 85–95.
48. Valencia, A.; Acurio, L.; Pérez, L.; Salazar, D.; Tamayo, V. Formulación Y Caracterización de Bebidas Nutricionales Con Base a Zapallo Y Lactosuero , Enriquecidas Con Avena Y Maracuyá ( Formulation and Characterization of a Nutritional Pumpkin- Based Whey Beverages , Enriched with Oatmeal and Passion. *Rev. Enfoque UTE* **2015**, 6 (4), 55–66.
49. Vargas, Y.; Obaya Valdivia, A. E.; Vargas Rodríguez, G. I.; Gómez-Vidales, V.; Chávez Carvayar, J. A.; García Bórquez, A. Introducción a la caracterización de materiales,. *Rev. Digit. Univ. Unam* **2013**, 14 (5), 1–13.
50. Zapata, S.; Piedrahita, A. M.; Rojano, B. Capacidad Atrapadora de Radicales Oxígeno (Orac) Y Fenoles Totales de Frutas Y Hortalizas de Colombia. *Perspect. en Nutr. Humana* **2014**.
51. Cascarilla de cacao - Molienda -Harinas al mundo.
52. -8 ] = 8. **1909**.

## **Anexos**

**Anexo Nro. 1**

## Datos del cliente

Nombre: ZAMBIANO TINIZACA JACQUELINE PAGLA	Teléfono: 046300071
Dirección: 10 DE AGOSTO Y 14 AVA NORTE	

## Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre: TOMATE DE ARICA, Y CASCARILLA DE CACAO NACIONAL 5-G MUESTRA 1	Código muestra: 17-06/0110-M001
Marca comercial: N/A	Lote: N/A
Referencia: VARIOS	Fecha elaboración: 14/06/2017
Envase: VIDRIO	Fecha expiración: N/A
Conservación de la muestra: Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción: 21/06/2017
Fecha análisis: 22/06/2017	Vida útil: N/A
Contenido neto declarado: 500 ml	
Contenido neto sacado: N/A	
Presentación: N/A	
Condiciones climáticas del ensayo: Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C Y Humedad Relativa 55% ± 15%	

## Análisis Físico - Químico

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Método/Re C.
Vitamina C (Acido Ascórbico) Cuantitativo	mg/100 g	1.41 ± 0.16	—	M. Interno IGT/C UV/VIS Nelle, Food Analysis, (AFS-5.8-04-01-05C)

Los resultados obtenidos corresponden exclusivamente a la muestra proporcionada por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / etc. que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAI.

## \* Observaciones:

Se analizaron los parámetros solicitados por el cliente.

Los resultados bromatológicos se encuentran registrados en el Cuaderno de IGT/C N°18 página 1104.

Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAI.

^ Representa el Exponente

† Subestrato

En microbiología los valores expresados como < 1, < 2, < 3, y < 10 se estiman ausencia.

(Guayaquil, 3 de Julio del 2017).

Dr. Gloria Najala de Pacheco  
Directora General y Gerente Técnico

Ing. María Teresa Arraó  
Gerente de Calidad

Informe: 17-06/0110-M002

## Datos del cliente

Nombre: ZAMBIKANO TIENIZACA JACQUELINE PAGLA	Teléfono: 099000071
Dirección: 10 DE ABRIL Y 14 A VA NORTE	

## Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre: TOMATE DE ARICA Y CASCARILLA DE CACAO NACIONAL 1-GI MILITARIA 2	Código muestra: 17-06/0110-M002
Marca comercial: S/M	Lote: N/A
Referencia: VARIOS	Fecha elaboración: 14/06/2017
Envase: VÍTRIO	Fecha expiración: N/A
Conservación de la muestra: Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción: 21/06/2017
Fecha análisis: 22/06/2017	Vida útil: N/A
Contenido neto declarado: 500 ml	
Contenido neto encontrado: N/A	
Presentación: N/A	
Condiciones climáticas del ensayo: Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C Y Humedad Relativa 55% ± 15%	

## Análisis Físico - Químico

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Método/Ref
Vitamina C (Ácido Ascórbico) Cuantitativo	mg/100 g	1.71 ± 0.19	—	M. Interno IUT/C UV/VIS Nollet, Food Analysis, (AFS-5.8-04-01-05C)

Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra proporcionada por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / etc. que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

## \* Observaciones:

Se analizaron los parámetros solicitados por el cliente.

Los resultados bromatológicos se encuentran registrados en el Cuaderno de IUT/C Nº18 página 1825.

Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

^ Representa el Exponente

° Subcontenido

En microbiología los valores expresados como < 1, < 2, < 3, y < 10 se estiman ausencia

Churayquí, 3 de Julio del 2017.

Dr. Gloria Hajaña de Pacheco  
Directora General y Gerente Técnico

Ing. María Teresa Aranda  
Gerente de Calidad

Informe: 17-06/0110-M003

OCR-4.1-01-00-03

## Datos del cliente

Nombre: ZAMBRANO TENIGACA JACQUELINE PAGLA	Teléfono: 046000071
Dirección: 10 DE AGOSTO Y 14 A VA NORTE	

## Identificación de la muestra / etiquetas

Nombre: TOMATE DE ARIKI, Y CASCARILLA DE CACAO NACIONAL, CCNS114-01 MUESTRA 1	Código muestra: 17-06/0110-M003
Marca comercial: S/M	Lote: N/A
Referencia: VAREZOS	Fecha elaboración: 14/06/2017
Envase: VIEJO	Fecha expiración: N/A
Conservación de la muestra: Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción: 21/06/2017
Fecha análisis: 22/06/2017	Vida útil: N/A
Contenido neto declarado: 500 ml	
Contenido neto encontrado: N/A	
Presentación: N/A	
Condiciones climáticas del ensayo: Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C Y Humedad Relativa 55% ± 1.5%	

## Análisis Físico - Químico

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Método/Ref C
Vitamina C (Ácido Ascórbico) Cuantitativo	mg/100 g	1.36 ± 0.15	—	M. Interno IOP/C UV/VIS Nollet, Food Analysis, A15-58-04-01-05C)

Los resultados analíticos corresponden exclusivamente a la muestra proporcionada por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / etc. que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAI.

## \* Observaciones:

Se analizaron los parámetros solicitados por el cliente.

Los resultados bromatológicos se encuentran registrados en el Cuaderno de IOP/C N°18 página 1106.

Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAI.

^ Representa el Exponente

\* Subestimado

En microbiología los valores expresados como < 1, < 2, < 3, y < 10 se estiman ausencia

Chayabul, 3 de Julio del 2017.

Dr. Gloria Najata de Pacheco  
Directora General y Gerente Técnico

Ing. María Teresa Arador  
Gerente de Calidad

Informe: 17-06/0110-M004

## Datos del cliente

Nombre: ZAMBRANO TIENIZACA JACQUELINE PAGLA	Teléfono: 046000071
Dirección: 10 DE ABRIL Y 14 AVA NORTE	

## Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre: TOMATE DE AJIKIL Y CASCARILLA DE CACAO NACIONAL CCN31 1-0 MUESTRA 2	Código muestra: 17-06/0110-M004
Marca comercial: S/M	Lote: N/A
Referencia: VARX26	Fecha elaboración: 14/06/2017
Envase: VEDRO	Fecha expiración: N/A
Conservación de la muestra: Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción: 21/06/2017
Fecha análisis: 22/06/2017	Vida útil: N/A
Contenido neto declarado: 500 ml	
Contenido neto encontrado: N/A	
Presentación: N/A	
Condiciones climáticas del ensayo: Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C Y Humedad Relativa 55% ± 15%	

## Análisis Físico - Químico

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Método/Re C
Vitamina C (Acido Ascórbico) Cuantitativo	mg/100 g	1.45 ± 0.16	—	M. Interno IGT/C UV-VIS Nollet, Food Analysis, A15-5 8-04-01-05C)

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra proporcionada por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / etc. que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

## \* Observaciones:

Se analizaron los parámetros solicitados por el cliente.

Los resultados bromatológicos se encuentran registrados en el Cuaderno de IGT/C N°18 página 1827.

Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

\* Representa el Exponente

\* Subordinado

En microbiología los valores expresados como < 1, < 2, < 3, y < 10 se estiman ausencia

Chuysaq, 3 de Julio del 2017.

Dr. Gloria Hujala de Pacheco  
Directora General y Gerente Técnico

Ing. María Teresa Amador  
Gerente de Calidad

## Equipos



Fuente: La autora

## Anexo Nro. 6



Fuente: La autora

## Anexo Nro. 7

Pulpa de Tomate de árbol



Fuente: La autora

## Anexo Nro. 38

## La bebida de Tomate de árbol



Fuente: La autora

## Anexo Nro. 9 Temperatura



Fuente: La autora

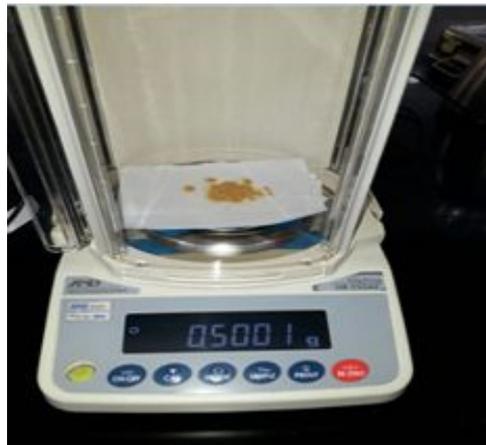
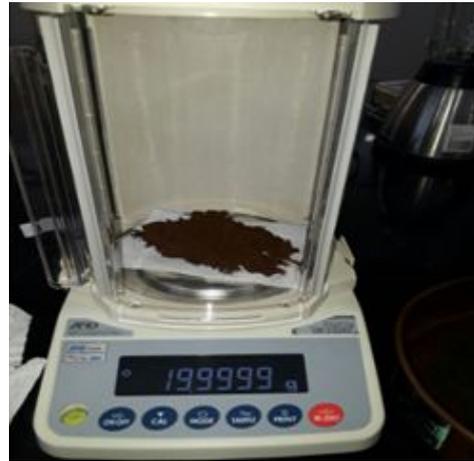
## Anexo Nro. 10 licuado de la bebida



Fuente: La autora

## Anexo Nro. 11

## Toma de muestras



Fuente: La autora

## Anexo Nro. 12 Análisis del pH



Fuente: La autora

## Anexo Nro.13

## Procedimiento para obtener humedad



Fuente: La autora