



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN EN AGROINDUSTRIAL**

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE  
ANTIOXIDANTES EN UNA BEBIDA ELABORADA CON  
SOJA (*Glycine max*) Y KIWI (*Actinidia deliciosa*),  
SABORIZADA CON MARACUYÁ**

**TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la  
obtención del título de  
**INGENIERA AGRICOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**AUTORA**  
**RODRÍGUEZ ANDALUZ MARÍA JOSÉ**

**TUTOR**  
**ING. VILLAVICENCIO YANOS JORGE ARTURO**

**MILAGRO – ECUADOR**

**2020**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, VILLAVICENCIO YANOS JORGE ARTURO, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE ANTIOXIDANTES EN UNA BEBIDA ELABORADA CON SOJA (*Glycine max*) Y KIWI (*Actinidia deliciosa*), SABORIZADA CON MARACUYÁ, realizado por la estudiante RODRÍGUEZ ANDALUZ MARÍA JOSÉ; con cédula de identidad N° 0942055187 de la carrera INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

---

Ing. Jorge Villavicencio Yanos

Milagro, 10 de septiembre del 2020



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE ANTIOXIDANTES EN UNA BEBIDA ELABORADA CON SOJA (*Glycine max*) Y KIWI (*Actinidia deliciosa*), SABORIZADA CON MARACUYÁ”, realizado por la estudiante RODRÍGUEZ ANDALUZ MARÍA JOSÉ, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Dr. Freddy Arcos Ramos  
**PRESIDENTE**

---

PhD. Freddy Gavilánez Luna  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Jorge Villavicencio Yanos  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Pablo Nuñez Rodríguez  
**EXAMINADOR SUPLENTE**

Milagro, 10 de septiembre del 2020

### **Dedicatoria**

Dedico el presente trabajo de investigación, en primer lugar, a Dios por darme la fuerza y fortaleza día a día, a mis padres Bepsi Andaluz y Eduardo Rodríguez por haberme apoyado durante todo este proceso en el cual me han formado y me han dado sus fuerzas y me han ayudado durante todas mis etapas de la vida, también a mi hermanita Elly Rodríguez por quien cada día soy mejor para ser su ejemplo a seguir. Los amo con mi vida.

De la misma manera a una persona muy especial que no está físicamente conmigo mi abuelita Elita Vera quien fue mi pilar para seguir este camino y quien siempre con sus sabias palabras supo brindarme su sabiduría y así mismo nunca darme por vencida quien desde el cielo siempre está dándome la fuerza y ese apoyo Incondicional para toda la vida.

A mi enamorado Junior López quien ha sido mi apoyo y motivación en cada momento durante todo este proceso, gracias por los consejos, para llegar a ser profesionales y seguir adelante en esta meta propuesta. Te amo

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por darme la vida y permitir alcanzar esta meta, dándome toda su fuerza para que en cada obstáculo que se me presentó durante todos estos años y poder salir victoriosa con la Bendición de Él, solamente me queda agradecer y seguir triunfando cada día.

A mi familia mis padres y hermana que los amo, por ser siempre mi pilar fundamental en todo lo que me propongo y darme su amor, dedicación y comprensión en todos mis sueños y anhelos, y a todos que durante este proceso han estado conmigo y me han ayudado, de la misma manera a mis amigas que han estado en todo momento brindándome su amistad incondicional.

A mi tutor Ing. Jorge Villavicencio, por haberme compartido sus conocimientos, brindar el tiempo y su paciencia para tener un buen trabajo de investigación.

A mi Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Agraria del Ecuador por brindarme sus conocimientos y tener excelentes docentes para que nos formen con educación y ser en el campo laboral buenos profesionales.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo **RODRÍGUEZ ANDALUZ MARÍA JOSÉ**, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre “**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE ANTIOXIDANTES EN UNA BEBIDA ELABORADA CON SOJA (*Glycine max*) Y KIWI (*Actinidia deliciosa*), SABORIZADA CON MARACUYÁ**” para optar el título de **INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 10 de septiembre del 2020

**RODRÍGUEZ ANDALUZ MARÍA JOSÉ**

**C.I. 0942055187**

## Índice general

<b>PORTADA.....</b>	<b>1</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR .....</b>	<b>2</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>4</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>5</b>
<b>Autorización de Autoría Intelectual .....</b>	<b>6</b>
<b>Índice general.....</b>	<b>7</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>10</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>11</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>12</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>13</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Antecedentes del problema.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Planteamiento y formulación del problema .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.1 Planteamiento del problema .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.2 Formulación del problema .....</b>	<b>17</b>
<b>1.3 Justificación de la investigación.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4 Delimitación de la investigación .....</b>	<b>19</b>
<b>1.5 Objetivo general .....</b>	<b>19</b>
<b>1.6 Objetivos específicos .....</b>	<b>19</b>
<b>2. Marco teórico .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Estado del arte .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2 Bases teóricas.....</b>	<b>23</b>

2.2.1 Bebidas funcionales .....	23
2.2.2 Soya .....	24
2.2.1.1 <i>Características de la soya</i> .....	24
2.2.1.2 <i>Derivados de la soya</i> .....	25
2.2.3 Kiwi .....	25
2.2.3.2 <i>Propiedades nutritivas del kiwi</i> .....	26
2.2.3.4 <i>Capacidad antioxidante del Kiwi</i> .....	26
2.2.3.5 <i>Producción del kiwi en el Ecuador</i> .....	27
2.2.4 Antioxidantes .....	27
2.2.4.1 <i>Tipos de Antioxidantes</i> .....	28
2.2.5. Polifenoloxidasa .....	31
2.2.6 Alimentos funcionales .....	32
2.3 Marco legal .....	33
3. Materiales y métodos.....	36
3.1 Enfoque de la investigación .....	36
3.1.1 Tipo de investigación. ....	36
3.1.2 Diseño de investigación .....	36
3.2.1 Variables .....	36
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i> .....	36
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i> .....	36
3.2.2 Tratamientos .....	37
3.2.3 Diseño experimental .....	38
3.2.4 Recolección de datos .....	38
3.2.4.1. <i>Recursos</i> .....	38
3.2.4.2. <i>Métodos y técnicas</i> .....	40



3.2.5 Análisis estadístico.....	46
4. Resultados.....	47
4.1 Bebida base, a partir de soya saborizada con maracuyá.....	47
4.2 Bebida de soya con adición de kiwi como posible antioxidante, mediante una escala hedónica.....	47
4.3 Presencia de antioxidantes de (polifenoles y fenoles) mediante el método Folin-Ciocalteu.....	48
4.4 Inhibición de la polifenoloxidasasa del tratamiento de mayor aceptación sensorial.....	49
4.5 Evaluar la vida útil del tratamiento mejor evaluado.....	49
5. Discusión.....	50
6. Conclusiones.....	53
7. Recomendaciones.....	54
8. Bibliografía.....	55
9. Anexos.....	60
9.1 Anexo 1. Análisis de varianza.....	65
9.2 Anexo 2. Presencia de antioxidantes.....	68
9.3. Anexo 3. Rancidez.....	69
9.4 Anexo 4. Tiempo de vida útil.....	70

### Índice de tablas

Tabla 1. Factor A: Variable independiente porcentaje final de leche de Soja en la formulación .....	37
Tabla 2. Factor B: Variable independiente porcentaje final de extracto de kiwi en la formulación .....	37
Tabla 3. Combinaciones factoriales a evaluarse sensorialmente .....	37
Tabla 4. Análisis de varianza para las variables sensoriales .....	46
Tabla 5. Promedios de las variables sensoriales (saborizada con maracuyá) .	47
Tabla 6. Promedios de las variables sensoriales (adición kiwi) .....	47
Tabla 7. Presencia de antioxidantes .....	48
Tabla 8. Parámetros físico-químicos del tratamiento mejor calificado .....	48
Tabla 9. Vida útil .....	49
Tabla 10. Contenido nutricional de la soya .....	63
Tabla 11. Escala para valoración sensorial .....	64

## Índice de figuras

Figura 1. Proceso de elaboración de bebida funcional .....	40
Figura 2. Elaboración del producto .....	60
Figura 3. Medición de °Brix .....	60
Figura 4. Envasado del producto final .....	61
Figura 5. Tratamiento en estudio .....	61
Figura 6. Panel sensorial .....	62

## Resumen

Los antioxidantes pueden neutralizar el exceso de radicales libres durante la actividad oxidativa, propia del organismo. El desbalance entre antioxidantes endógenos y radicales libres (estrés oxidativo) se asocia con diferentes enfermedades o con envejecimiento celular. El objetivo de esta investigación fue determinar la presencia de antioxidantes en una bebida elaborada con leche de soya (*Glycine max*) y kiwi (*Actinida deliciosa*), saborizada con maracuyá. Este experimento valoró dos grupos de tratamientos, el primer grupo evaluó 4 formulaciones para la bebida de soya, la misma que es saborizada con maracuyá; mientras que el segundo tratamiento tuvo 4 formulaciones cada una con diferente concentración de kiwi. Estas últimas formulaciones analizadas por un panel sensorial. El tratamiento mejor calificado sensorialmente de la bebida de soya fue el T2 elaborado con 40 % de soya, mientras que, de las concentraciones estudiadas de kiwi, el tratamiento de mayor aceptación sensorial fue el 4 (40 % de Kiwi). Se evidenció el aporte de los ingredientes bioactivos en la bebida con un alto poder antioxidante, definido por el contenido de polifenoles de 413,87 mg/kg y fenoles totales 228.85 mg/ kg. Se estimó un tiempo de vida útil de 15 días almacenado en refrigeración, de acuerdo a los resultados obtenidos mostró ausencia (<10 UFC/g) en cada uno de los parámetros analizados (coliformes totales, hongos y levaduras).

**Palabras claves:** antioxidantes, componentes bioactivos, fenoles, kiwi, soya

### **Abstract**

Antioxidants can neutralize excess free radicals during the body's own oxidative activity. The imbalance between endogenous antioxidants and free radicals (oxidative stress) is associated with different diseases or with cellular aging. The objective of this research was to determine the presence of antioxidants in a drink made with soy milk (*Glycine max*) and kiwi (*Actinide delicious*), flavored with passion fruit. This experiment evaluated two groups of treatments, the first group evaluated 4 formulations for the drink soy, the same that is flavored with passion fruit; while the second treatment had 4 formulations each with a different concentration of kiwi. These latest formulations analyzed by a sensory panel. The best sensorially rated treatment of the soy drink was T2 made with 40% soy, while, of the kiwi concentrations studied, the treatment with the highest sensory acceptance was 4 (40% Kiwi). The contribution of bioactive ingredients in the drink with a high antioxidant power was evidenced, defined by the polyphenol content of 413.87 mg / kg and total phenols 228.85 mg / kg. A shelf life of 15 days stored in refrigeration was estimated, according to the results obtained, it showed absence (<10 CFU / g) in each of the analyzed parameters (total coliforms, fungi and yeasts).

**Keywords:** antioxidants, bioactive components, phenols, kiwi, soy

## 1. Introducción

### 1.1 Antecedentes del problema

Varias investigaciones relacionadas con los alimentos funcionales se han centrado en el estudio de sus propiedades antioxidantes. Un antioxidante es una molécula capaz de retardar o prevenir el daño oxidativo de los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos por especies reactivas del oxígeno, las cuales se generan por causas ambientales o por la ingesta de algún contaminante. Entre esas moléculas que remueven los radicales libres y que se encuentran naturalmente en los alimentos están la vitamina C, los compuestos fenólicos como flavonoides y antocianinas y carotenoides como  $\beta$ -caroteno, fuente de vitamina A (Almendáriz, 2012).

El interés en el estudio de bebidas funcionales realizadas con la mezcla de leche y frutas se refleja en el desarrollo de investigaciones en torno al análisis de la capacidad antioxidante mediante la determinación del contenido de vitaminas A y C, compuestos fenólicos y carotenos, la bioaccesibilidad in vitro de los anteriores compuestos bioactivos, la aplicación de tecnologías emergentes para su conservación como las altas presiones y campos eléctricos de alta intensidad, los ingredientes, la formulación, la composición fisicoquímica, el valor nutricional y la estabilidad microbiológica (Mazzuchelli, 2010).

Según las tendencias mundiales de la alimentación, en los últimos años a tenido un interés progresivo, por parte de los consumidores, investigadores y la industria alimentaria, con el fin de aprovechar el contenido nutricional que las frutas y verduras contienen, proporcionando efectos fisiológicos y beneficioso para la salud, funcionamiento del organismo y bienestar, dado su efecto sinérgico entre los compuestos bioactivos presentes, aporta mayor capacidad antioxidante a los alimentos que los contiene (López, 2010).

La presencia de antioxidantes en un alimento contribuye a su conservación retardando la degradación oxidativa que afecta principalmente a sus lípidos y proteínas. Tal función la cumplen tanto los antioxidantes que naturalmente forman parte de los alimentos, como aquellos que son adicionados durante su procesamiento. En este último caso, los antioxidantes son mayormente sintéticos y son referidos como preservantes de alimentos procesados, conservando su calidad nutricional y organoléptica, extendiendo su vida útil (Morillas y Delgado, 2012).

Si bien las frutas y las verduras constituyen una excelente fuente de fibras y micro minerales, los beneficios para la salud cardiovascular asociados a su mayor consumo pueden ser atribuidos, fundamentalmente, a la abundante presencia en dichos alimentos de un grupo de compuestos llamados polifenoles, los que, junto a la presencia de vitaminas como las ya referidas, poseen potentes propiedades antioxidantes. La hipótesis prevalente que vincula los efectos “cardio y vasculo-protectores” con un mayor consumo de frutas y verduras reside en el postulado de que “la ingesta continua” de los antioxidantes presentes en dichos alimentos contribuiría en forma importante a reducir la “oxidabilidad de la LDL”, y a través de ello, a una reducción del riesgo de desarrollo de patologías cardiovasculares.

Cabe destacar que, a diferencia del escenario asociado a la administración ocasional de antioxidantes bajo la forma de productos farmacéuticos o de suplementos alimenticios, el consumo de alimentos ricos en antioxidantes asociado a una protección es observado bajo condiciones que suponen un consumo habitual (diario en lo posible), abundante (superior a 400 g/día), y variado (en cuanto a la composición) (Speisky, 2018).

La capacidad antioxidante de un alimento depende de la naturaleza y concentración de los antioxidantes naturales presentes en él. El contenido de los

principales antioxidantes en los alimentos varía de un alimento a otro, dentro del mismo grupo como el de frutas y vegetales. Un estudio realizado a la guayaba, papaya, manzana y naranja se destacaron, por sus valores de actividad antioxidante. Resultados semejantes se obtuvieron, al evaluar variedades cubanas de estas frutas con igual método, donde la guayaba, la naranja y la papaya también fueron las que mostraron altos valores de TAS. Ello se explica, en parte por los altos niveles de vitamina C que contienen estas frutas, además poseen buenas concentraciones de carotenos y son ricas en polifenoles, que son fitoquímicos presentes en los alimentos con un marcado poder reductor (Zavala, 2006).

De acuerdo con la literatura, los antioxidantes pueden neutralizar el exceso de radicales libres durante la actividad oxidativa, propia del organismo. La producción de radicales libres, un evento natural, es regulado por diferentes rutas metabólicas, porque representan la primera línea de defensa de los seres vivos. Sin embargo, aunque son relevantes para mantener la salud, el desbalance entre antioxidantes endógenos y radicales libres (estrés oxidativo) se asocia con diferentes enfermedades o con el envejecimiento humano (Coronado y Vega, 2015).

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

Durante años la baja demanda, sumada a la baja disponibilidad de alimentos que sacien el hambre y que a la vez satisfagan los requerimientos nutricionales, ha provocado el consumo masivo de comida chatarra, las cuales son fáciles de adquirir, y con ello el perjuicio de la salud a nivel mundial, derivándose en las enfermedades o trastornos como: colesterol, diabetes, problemas arteriales, entre otros. También se tiene el que el consumo de alimentos con elevada concentración de radicales libres puede traer consigo enfermedades que pueden ser prevenidas



con el uso de antioxidantes, debido a sus múltiples beneficios y su alto contenido de vitaminas (Oxilia, 2014).

En la actualidad, las personas tienden a adquirir alimentos funcionales, los cuales satisfacen los requerimientos nutricionales y adicionalmente aportan beneficios a la salud, por lo tanto, ha incrementado el interés en el estudio de bebidas con estas características ha contribuido al desarrollo de productos elaborados a partir de la mezcla de suplementos y frutas (Illanes, 2015).

El objetivo de esta investigación es evaluar la capacidad antioxidante del kiwi (*Actinidia deliciosa*) como posible solución a la dificultad de preservar o alargar la vida útil del producto (evitando la fenolización) y de tal manera aportar con una bebida que funciona como medida preventiva de las enfermedades que pueden ocasionar los radicales libres.

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿La inclusión de Kiwi (*Actinidia deliciosa*) influirá en la acción de la polifenoloxidasasa (PFO) en una bebida elaborada con leche de soya (*Glycine max*) saborizada con maracuyá?

### **1.3 Justificación de la investigación**

La capacidad antioxidante de un alimento depende de la naturaleza y concentración de los antioxidantes naturales presentes en él. El contenido de los principales antioxidantes en los alimentos varía de un alimento a otro, dentro de un mismo grupo como el de frutas y vegetales. El hecho que los alimentos difieran en su poder antioxidante explica que también difieran en su capacidad para prevenir las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas al estrés oxidativo (Zapata, Piedrahita y Rojano, 2014).

En la última década se han acumulado evidencias que permiten afirmar que los radicales libres y el conjunto de especies reactivas que se les asocian juegan un papel central en nuestro equilibrio homeostático. Las reacciones químicas de los radicales libres se dan constantemente en las células de nuestro cuerpo y son necesarias para la salud, pero el proceso debe ser controlado con una adecuada protección antioxidante.

Los radicales libres también pueden sobrecargar al cuerpo y provocar inflamación, envejecimiento acelerado y envejecimiento oxidativo. Para combatir Los radicales libres debe aumentar su consumo de antioxidantes de distintas fuentes, otras enfermedades que se han demostrado como consecuencia de los radicales libres. En base a las diversas evidencias que existen relacionando el consumo de alimentos con nutrientes y compuestos bioactivos antioxidantes y las enfermedades crónicas no transmisibles, se han propuesto modelos alimentarios que privilegian su capacidad antioxidante (Olivares, Cabrera y Martínez, 2010).

Hay que destacar además el contenido en otras vitaminas como los folatos, especialmente en el caso del kiwi, que tiene cantidades similares a las naranjas y superiores al de otras frutas. También tienen cantidades significativas de las vitaminas liposolubles E y K (como filoquinona). En este sentido, el kiwi es comparable al aguacate en cuanto a su contenido en vitamina E, siendo la otra única fruta que tiene cantidades significativas de esta vitamina. En cuanto a los minerales, el contenido en potasio es comparable al de los plátanos, otra fuente conocida de este mineral, y tiene más del doble que cualquier otra fruta (Sobaler, Vizúete y Anta, 2016).

Por tal motivo en la siguiente investigación se estudiará la capacidad antioxidante del kiwi (*Actinida deliciosa*) en una bebida proteica a base de soya

(*Glycine max*), saborizada con maracuyá. Sabiendo que el kiwi es rico en luteína, como el huevo, y otras hortalizas como espinacas y brócoli. Además, es conocida la existencia de betacarotenoides (pigmento de origen natural), los cuales filtran las radiaciones solares y ayuda a la conservación (Sobaler *et al.*, 2016).

#### 1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El siguiente trabajo experimental se llevó a cabo en la provincia del Guayas, cantón Milagro, parroquia Milagro, en la planta piloto de la Facultad de Ciencias Agrarias e Ingeniera Agrícola Mención Agroindustrial de la Universidad Agraria del Ecuador campus Milagro.
- **Tiempo:** Se llevó a cabo en un lapso de 8 meses, de agosto hasta marzo del 2020
- **Población:** La evaluación sensorial se realizó a 30 personas no entrenadas, mientras que la bebida va dirigida para la población en general y con insuficiencia proteica.

#### 1.5 Objetivo general

Determinar la presencia de antioxidantes en una bebida elaborada con leche de soya (*Glycine max*) y kiwi (*Actinida deliciosa*), saborizada con maracuyá

#### 1.6 Objetivos específicos

- Determinar mediante evaluación sensorial una bebida base, a partir de soya saborizada con maracuyá.
- Evaluar de manera sensorial el mejor tratamiento de la bebida de soya incluyendo el kiwi como posible antioxidante, mediante una escala hedónica.
- Determinar la presencia de antioxidantes de (polifenoles y fenoles) mediante el método Folin-Ciocalteu en el tratamiento de mayor aceptación sensorial.

- Determinar la inhibición de la polifenoloxidasas del tratamiento de mayor aceptación sensorial.
- Evaluar la vida útil del tratamiento mejor evaluado.

### **1.7 Hipótesis**

La acción de la polifenoloxidasas se verá disminuida con la adición de kiwi en la bebida elaborada a base de soya y saborizada con maracuyá.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

Se evaluó la capacidad antioxidante In vitro de los extractos acuoso y etanólico a una concentración de 1:2, obtenidos de la pulpa del maracuyá (*Passiflora edulis*), a través del método DPPH (2-difenil-1-picril hidrazilo). Se mostraron valores muy significativos de la capacidad antioxidante de los compuestos presentes en ambos extractos a un nivel de confianza del 95 %. En el ensayo de captación del radical DPPH el valor de IC50 (Concentración inhibidora máxima media) más bajo fue para el extracto etanólico 1:2 con 130,397 µg/mL y el más alto para el extracto acuoso 1:2 con 141,180 µg/mL. En cuanto al porcentaje de inhibición del radical DPPH fue de 36,3 y 29,6, respectivamente, a una longitud de onda de 517 nm. Se identificó los compuestos bioactivos mediante análisis fitoquímicos y cromatografía en capa fina, determinando la presencia de flavonoides, fenoles y/o taninos, obteniéndose resultados positivos en todos los casos, en el extracto etanólico. Con los resultados obtenidos se comprobó la hipótesis planteada de que existe una correlación positiva entre los compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante, en este caso la capacidad antioxidante depende de los metabolitos secundarios, especialmente aquellos de naturaleza fenólica como flavonoides (Pardo, 2015).

Se desarrolló una bebida saborizada con jamaica y sabor artificial a uva a base de moringa oleífera Lam se desarrolla con tres diferentes formulación A, B y C; integrando proporcionalmente los siguientes ingredientes: Hojas pulverizadas de Moringa oleífera Lam (4.8, 4.81 y 4.83 %), Flor de jamaica en polvo (1.6, 1.2 y 0.8 %), azúcar (12, 12.02 y 12.07 %), Ácido Cítrico (0.08 %), Acido Benzoico (0.08 %), Saborizante artificial líquido sabor Uva ( 1.6 %) en cada muestra y agua (79.84, 80.21 y 80.53 %). Tanto en los análisis fisicoquímicos como pH y °Brix, los

microbiológicos como Coliformes Totales se obtuvieron resultados satisfactorios. El análisis sensorial se realizó con ocho panelistas. El panel calificó a la muestra “C1” como la mejor (Morales, 2014).

Se determinó la capacidad antioxidante del extracto acuoso de camote en presencia de sistemas generadores de radicales libres, los camotes utilizados fueron de tres variedades tipo amarillo, naranja y morado. La muestra biológica fue el extracto acuoso de la pulpa de los camotes. Se examinó la capacidad antioxidante mediante el Sistema Ascorbato/Cu – II (Radical Hidroxilo) y el Sistema PMS/NBT/NADH (radical superóxido). Durante la formación de radical hidroxilo se obtuvo que a una concentración de 25 mg/ml de camote, en sus tres variedades, se logró disminuir la formación de radical hidroxilo. Durante la formación de radicales superóxido se obtuvo que la variedad de Ipomoea Batata morada en sus tres concentraciones inhibió la formación de radicales superóxido. Dando un porcentaje de inhibición de 68 % a una concentración de 37,5 mg/ml. A medida que aumenta la concentración de la muestra mayor será la acción antioxidante; es decir se reducirá la formación de malonaldehído. Al comparar las tres variedades de Ipomoea Batata se determinó que para ambos sistemas generadores de radicales libres la que obtuvo mejores resultados fue la variedad de I.B morada seguida por la variedad naranja y amarilla. Se concluye que las tres variedades de I. B poseen una mayor acción antioxidante frente a radicales hidroxilos (Valverde, 2014).

Se evaluó el efecto de la temperatura y tiempo de almacenamiento en las características fisicoquímicas y capacidad antioxidante de pulpa de guayaba (*Psidium guajaba* L.) durante el almacenamiento refrigerado. La temperatura y tiempo de almacenamiento presentaron influencia significativa sólo sobre el contenido de vitamina C de la pulpa de guayaba. No se reportó influencia

significativa sobre el % de acidez, pH y % sólidos solubles. El % de acidez de la pulpa de guayaba almacenada durante 14 días a las temperaturas de 4 y 8 °C varió entre 0.65 a 0.67 %, el pH 4.2-4.35 y % SS entre 8.47 a 9 %. Se determinó contenido de Vitamina C en promedio de 299.2 mg/100 g para la pulpa antes de almacenarla, determinándose una degradación para el día 7 del 79.7 % y 83.8 % a las temperaturas de almacenamiento de 4 y 8 °C respectivamente y de 88% para el día 14 a ambas temperaturas. Se observó influencia significativa de la temperatura y tiempo de almacenamiento sobre la capacidad antioxidante de la pulpa de guayaba, valor que fue disminuyendo en el tiempo, siendo menor a la temperatura de 8 °C. Se determinó una capacidad antioxidante de  $0.61 \pm 0.04$  mg/mL para la pulpa de guayaba variedad criolla roja antes de almacenarla, disminuyendo para el día 7 a 3.23 y 6.51 mg/mL y a 7.12 y 7.78 mg/mL para el día 14 a las temperaturas de almacenamiento de 4 y 8 °C respectivamente (Soto, 2014).

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Bebidas funcionales**

Son productos que poseen componentes fisiológicos que complementan su aporte nutricional y que representan un beneficio extra para la salud de las personas, como por ejemplo en el metabolismo del colesterol, la mineralización ósea y la reducción de riesgos de enfermedad. Dentro de los ingredientes que pueden ayudar en este beneficio, tenemos al lactato de calcio. Prácticamente todo tipo de bebidas, como el agua mineral, leche de soya, bebidas energéticas, néctares o jugos, ya tienen una línea de productos fortificados con calcio, como un valor agregado del producto (Bernal, Díaz y Gutiérrez, 2017).

Cuando se fortifican bebidas, la solubilidad, características de disolución y estabilidad de los ingredientes son temas de extrema importancia. Una sal de calcio con buena solubilidad, es el lactato de calcio, sin olvidar que la solubilidad está fuertemente influida por el pH del sistema; ya que la solubilidad de las sales de calcio se incrementa cuando el pH decrece

### **2.2.2 Soya**

La soya o soja (*Glycine max*), es una planta herbácea anual originaria del suroeste de Asia en el siglo XI a. C. Se propagó rápidamente a China, Japón, Korea y Rusia para luego cubrir la mayoría de los países asiáticos. Se introdujo por primera vez en Europa y América del Norte como un cultivo de forraje en el siglo XX. Actualmente es una de las leguminosas más usadas en la alimentación humana debido a su alto contenido de proteína 40 % y grasa 18 %

Es de gran importancia a nivel mundial dado su amplio rango de adaptación en las distintas zonas geográficas, por su composición química, valor nutricional, beneficios a la salud y su variedad de usos. En el año 2000, la soya constituye uno de los cultivos más importantes del mundo, ocupando el sexto puesto en términos de cosecha total. Según la FAO, los principales productores de soya a nivel mundial son: Estados Unidos (108 013 660 T), Brasil (86 760 520 T), Argentina (53 397 715 T) y China (12 201 173 T). Un 90 % de la semilla de soya es usada para la obtención de aceite; y el 10 % para la elaboración de alimentos procesados como la leche de soya, el tempeh, el tofú, el miso, la salsa de soya, entre otros (Gianottiy, 2012).

#### **2.2.1.1 Características de la soya**

Procesada con el grano entero, contiene cantidades considerables de fibra, pequeñas porciones de grasa saturada, y por su origen vegetal no contiene colesterol. Contiene 40 % de proteína y provee la mayoría de los aminoácidos



indispensables para el organismo. Además, contiene hierro, calcio y varias vitaminas. Al contener diferentes sustancias que benefician la salud, la proteína de soya debe ser incluida en la alimentación de todas las personas, la recomendación general es consumir alrededor de 10 a 90 gramos de proteína de soya al día (Pérez, Molina y Vargas, 2009).

#### **2.2.1.2 Derivados de la soya**

**Extracto de soya:** puede ser extraída de la soya removiendo los materiales insolubles que son conocido como residuos de soya. Esto puede completarse pasando la soya a través de un extractor de rodillos para leche de soya y una criba separadora y vibradora donde se obtiene todo lo esencial del extracto de soya esto determina que tiene mayor concentración en viscosidad, sabor, olor y textura respecto a la bebida de soya.

**Bebida de soya:** también conocida como leche de soya, es el alimento que obtiene de la emulsión acuosa resultante de los hidratos de carbonos de grano de soya entero, seleccionado y limpio, seguido de un procesamiento tecnológico adecuado, su fórmula puede contener azúcar, colorante, saborizantes y conservantes (Ibáñez, 2019).

#### **2.2.3 Kiwi**

El kiwi procede de una planta trepadora que recibe su mismo nombre y pertenece a la familia de las Actinidiaceae. A pesar de su aspecto externo poco atractivo, se trata de un fruto muy apetitoso, de interesantes cualidades nutritivas y muy saludables. Es un fruto exótico que proviene de las laderas del Himalaya, concretamente de China Continental. Nueva Zelanda, Brasil, Italia y Chile, son los principales países productores (López, Aparicio y Ortega, 2016).

### **2.2.3.2 Propiedades nutritivas del kiwi**

En las investigaciones más recientes en kiwi, nos indica que su factor mayoritario es el agua. Es de escaso aporte calórico, por su cantidad de hidratos de carbono. Despunta su contenido en vitamina C; más del doble que una naranja, y vitaminas del grupo B, entre ellas el ácido fólico. Así mismo es rico en minerales como potasio, magnesio y fibra, soluble e insoluble, con un potente efecto laxante. La fibra mejora el tránsito intestinal (López, 2010).

La vitamina C interviene en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones. El ácido fólico colabora en la producción de glóbulos rojos y blancos, en la síntesis material genético y la formación anticuerpos del sistema inmunológico. El magnesio se relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos, forma parte de huesos y dientes, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante (Mazzuchelli, 2010).

Los ácidos grasos como el omega 3 que ayuda a la prevención de enfermedades cardíacas, su contenido de vitamina K también es impresionante ayuda a la coagulación de sangre y proporciona un valor diario de 89 %. El kiwi también es uno de los pocos alimentos ricos en vitamina B<sub>6</sub>, que ayuda al sistema inmunológico. La vitamina B<sub>6</sub> es particularmente importante para los fetos sanos y las mujeres embarazadas o lactantes (Zurdo, 2017).

### **2.2.3.4 Capacidad antioxidante del Kiwi**

Es posible que los supuestos efectos beneficiosos para la salud de este alimento estén relacionados con sus propiedades antioxidantes, atribuibles no solo a la vitamina C sino también a la existencia de otras sustancias bioactivas. Así encontramos que en el kiwi hay ácido clorogénico, ácido hidroxibenzoico, ácido

cafeico, catequinas epicatequinas, quercetina, ácido benzoico y derivados (Latocha, 2010).

Existen estudios que demuestran que el kiwi tiene efectos protectores contra el daño oxidativo por su gran capacidad antioxidante y previene muchos tipos de cáncer especialmente relacionados con el sistema digestivo gracias a su capacidad citotóxica y antioxidante. En muchas de las frutas que se consumen la tendencia habitual es eliminar la piel provocando una importante pérdida de nutrientes. Sin embargo, se ha comprobado que, dependiendo de la variedad, en la piel se encuentran cantidades de fenoles hasta 15 veces mayores que en la pulpa. (Rodríguez, 2016).

#### ***2.2.3.5 Producción del kiwi en el Ecuador***

En el interesante proceso de globalización que vivimos, la principal tendencia para permanecer en nivel óptimo son las exportaciones para expandirse y lograr ser productivos y competitivos. El Ecuador también ha seguido la tendencia global, pero sólo en los últimos años se ha emprendido el intercambio de productos no tradicionales, entre los cuales uno de los más recientes es el kiwi. El kiwi es un producto que se encuentra dentro de la gama de productos no tradicionales de la oferta exportable ecuatoriana (Félix, 2013).

#### **2.2.4 Antioxidantes**

Los antioxidantes son componentes protectores que consisten en un arreglo Enzimático y nutrientes esenciales (como vitaminas y pigmentos) cuya función principal es prevenir la formación de radicales libres e interceptar los que ya han generado oxidación de otras moléculas (Cajas, 2012).

La presencia negativa de antioxidantes genera daño oxidativo que se relaciona con el origen y desarrollo de enfermedades crónicas, como la oxidación de las

lipoproteínas de baja densidad (LDL), enfermedades cardiovasculares, daño oxidativo al ADN, cáncer y alteración de la visión, estos cambios fisiológicos y bioquímicos originan el deterioro y muerte celular. El antioxidante al reaccionar con el radical libre le cede un electrón oxidándose a su vez y transformándose en un radical libre débil, con escasos o nulos efectos tóxicos (Latocha, 2010).

Generalmente la acción de un antioxidante puede depender de la función apropiada de otros miembros del sistema antioxidante. La cantidad de protección suministrada por un determinado antioxidante depende de su concentración, de su reactividad hacia la especie reactiva del oxígeno y del estado de los antioxidantes con los cuales interactúa (Toapanta, 2012).

Los antioxidantes tienen diferentes mecanismos de acción; unos impiden la formación de los radicales libres (sistema de prevención) y otros inhiben la acción de los radicales libres (sistema barredor) y otros favorecen la reparación y la reconstitución de las estructuras biológicas dañadas (sistema de reparación) (Alomar, 2014).

#### **2.2.4.1 Tipos de Antioxidantes**

**Naturales:** Las vitaminas son uno de los antioxidantes más conocidos, concretamente la vitamina C que encontramos en frutas y verduras como los cítricos, la papaya, las fresas, el kiwi. La vitamina E es otro importante antioxidante presente en el germen de trigo, aceite de oliva, de soja, vegetales de hoja verde, frutos secos. Por otro lado, cabe destacar la vitamina A o beta carotenos, presentes en los vegetales y verduras de hoja verde y en aquellas que presentan un color naranja o amarillo (Carranco, Calvo y Pérez, 2011).

Por el lado de los aminoácidos destacamos uno que tiene una importante función depurativa del organismo. Se trata de la cisteína, que se encarga de

eliminar del cuerpo cualquier resto de sustancias químicas y metales pesados. La encontramos en carnes, huevos, pescados y lácteos, y ayuda a mitigar los efectos de las sustancias que envejecen el organismo

Los efectos de los polifenoles son fundamentalmente consecuencia de sus propiedades antioxidantes. Estos compuestos presentan efectos vasodilatadores, son capaces además de mejorar el perfil lipídico y atenúan la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL). Presentan claros efectos antiinflamatorios y estos compuestos son a su vez capaces de modular los procesos de apoptosis en el endotelio vascular (Quiñones, 2012).

La actividad biológica de los polifenoles también se puede ver considerablemente afectada por biotransformaciones por microorganismos del intestino grueso tras un proceso de fermentación bacteriana. Estos metabolitos podrían explicar la actividad de muchos constituyentes de la dieta in vivo. Las transformaciones microbianas de los polifenoles están sujetas a una considerable variabilidad dependiendo de los individuos, debido a diferencias en la flora microbiana del colon. Estas variaciones también se pueden ver influenciadas por el género. Los constituyentes de la dieta que acompañan a los polifenoles y la matriz del alimento en que se encuentran también pueden tener un efecto relevante en su biodisponibilidad y metabolismo (Barberan, 201).

**Minerales:** Por el lado de los minerales existen varios que nos van a ayudar a proteger nuestras células de los ataques propios del paso del tiempo. Un claro ejemplo es el zinc, que se le atribuyen efectos regeneradores de las células. Lo encontramos en alimentos como las carnes, los pescados, los cereales integrales, los huevos. El selenio también tiene muchas cualidades antioxidantes ya que su consumo está vinculado a la prevención de determinados tipos de cáncer. Lo

contienen alimentos como la carne, el pescado, el marisco, los huevos. El cobre es importante tenerlo en cuenta por ser un regenerador celular importante y estimulador del sistema nervioso. Se encuentra en alimentos como el hígado, el pescado, los cereales integrales, las verduras de hoja verdes (Delgado, 2017).

**Químicos o sintéticos:** Los antioxidantes sintéticos son derivados de productos a base de petróleo, pero a pesar que comparten su origen, no son parecidos. Por ello se recomienda a los procesadores de alimentos que busquen el antioxidante que les proporcione la mejor protección y que sea el más aconsejable para su aplicación. En otras palabras, que les ofrezca la mayor pureza y seguridad y que sea elaborado bajo condiciones de Buenas Prácticas de Manufactura, además de cumplir con las especificaciones incluidas en el Códice de Alimentos Químicos.

Estudios científicos han determinado que los antioxidantes sintéticos utilizados para la fabricación de los alimentos también llegan a generar una función antioxidante positiva en el cuerpo humano. Algunos de los antioxidantes sintéticos más comercializados son:

**TBHQ (tertiary-butildroquimone):** Terbutil Hidroquinona o TBHQ, es también conocido como butil hidroquinona terciaria, o incluso como como antioxidante E-319. Se trata de un un compuesto aromático, un tipo de fenol muy eficaz para la conservación de alimentos en los que se utiliza como conservante. Es decir, aceites vegetales y grasas animales no saturadas.

**BHA (butilated hidroxianosole): El hidroxibutilanisol (BHA)** es una mezcla que implica dos isómeros de compuestos orgánicos. Es un efectivo ceroso que exhibe propiedades antioxidantes.

**BHT (butilated hidroxitoluene):** Este, junto a BHA, se constituyen en dos de los antioxidantes denominados sintéticos de mayor efectividad para controlar la oxidación de la grasa.

**Propil galato:** Consiste en un ácido gálico que emplea la industria del alimento bajo el código E310 sobre las comidas grasas para evitar el sabor rancio en los mismos. Este se ha venido empleando desde los años 40, con notable eficiencia (Zapata, 2019).

### **2.2.5. Polifenoloxidasa**

La Polifenoloxidasa (PPO), son enzimas ubicuas en plantas que catalizan la reacción dependiente de oxígeno que transforma o-difenoles en o-quinonas. Estas quinonas son especies muy reactivas capaces de modificar covalentemente un amplio abanico de especies nucleófilas del interior de las células que conduce a la formación de polímeros marrones o negros responsables de importantes pérdidas económicas en el mercado de frutos y vegetales. Esta es la razón fundamental por la que el contenido en fenoles y la actividad polifenoloxidasa se consideran determinantes en la calidad de frutos y vegetales (Carriel, 2013).

La presencia de PPO se ha podido determinar y caracterizar utilizando hojas y frutos de numerosas especies vegetales como fuente enzimática. Los niveles de PPO varían dependiendo de la especie, cultivar, estadio de maduración y estadio fenológico. En tejidos vegetales intactos las PPO y sus sustratos fenólicos permanecen en compartimentos separados, cloroplastos y vacuolas respectivamente, por lo que no tiene lugar ninguna reacción. La desorganización de la integridad de las células sucede de forma natural durante procesos de senescencia, pero también como consecuencia de daños mecánicos, que provocan una ruptura celular y una puesta en contacto de PPO y fenoles dando lugar a

reacciones de pardeamiento enzimático observadas en frutos maduros, tejidos dañados y/o procesados y también en tejidos afectados por fisiopatías (Rúales y Samaniego, 2014).

### **2.2.6 Alimentos funcionales**

Entre los alimentos funcionales se encuentran las bebidas funcionales, a base de jugos de frutas ya que aportan beneficios a la salud por encima de los valores nutritivos simples atribuidos al producto convencional, como pueden ser los jugos de frutas (Hurtado, 2016).

Las denominadas bebidas funcionales son aquellas que ofrecen beneficios para mantener y mejorar la salud; pueden ser funcionales naturalmente como el kiwi (contiene antioxidantes en forma natural) o pueden adicionarse nutracéuticos como el calcio de leche, omegas, proteína aislada de soya, fibras, prebióticos, probióticos, L. carnitina, polifenoles, vitaminas, minerales y otras sustancias que le confieren beneficios específicos que pueden ser declarados en el producto (Zurdo, 2017).

La producción de los radicales libres se genera en la mitocondria dentro del proceso de respiración celular, los antioxidantes son capaces de inhibir estos radicales libres a través de procesos biológicos, en el organismo humano se cuenta con los componentes especializados para realizar estas funciones y mantener el sistema en equilibrio, a pesar de esto el metabolismo celular se puede ver influenciado por diferentes componentes de su entorno que pueden generar un desequilibrio en la producción de radicales libres y esta puede sobrepasar la cantidad endógena de antioxidantes (Alomar, 2014).



## 2.3 Marco legal

### **Ecuador Plan Nacional toda una vida 2017 – 2021**

El Buen Vivir o Sumak Kawsay, es una idea movilizadora que ofrece alternativas a los problemas contemporáneos de la humanidad. El Buen Vivir construye sociedades solidarias, corresponsables y recíprocas que viven en armonía con la naturaleza, a partir de un cambio en las relaciones de poder. El Sumak Kawsay fortalece la cohesión social, los valores comunitarios y la participación activa de individuos y colectividades en las decisiones relevantes para la construcción de su propio destino y felicidad. Se fundamenta en la equidad con respeto a la diversidad, cuya realización plena no puede exceder los límites de los ecosistemas que la han originado.

**Objetivo 5:** Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

**5.2** Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación.

**5.3** Fomentar el desarrollo industrial nacional mejorando los encadenamientos productivos con participación de todos los actores de la economía.

**5.4** Incrementar la productividad y generación de valor agregado creando incentivos diferenciados al sector productivo, para satisfacer la demanda interna, y diversificar la oferta exportable de manera estratégica.

**5.6** Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades (Plan Nacional de Desarrollo, 2017, p.80).

**Objetivo 6:** Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural.

**6.1** Fomentar el trabajo y el empleo digno con énfasis en zonas rurales, potenciando las capacidades productivas, combatiendo la precarización y fortaleciendo el apoyo focalizado del Estado e impulsando el emprendimiento.

**6.3** Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural (Plan Nacional de Desarrollo, 2017, p.84).

### **Políticas y lineamientos estratégicos**

Diversificar y generar mayor valor agregado en la producción nacional.

Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria, de bienes intermedios y finales.

Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero.

Fortalecer la economía popular y solidaria y las micro, pequeñas y medianas empresas en la estructura productiva (SENPLADES, 2015, p.359).

### **Reglamento de alimentos**

Art. 15.- Aditivos alimentarios, son sustancias o mezclas de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlos, estabilizarlos o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivos. ( Decreto Ejecutivo No. 142, 1968)

Art. 130.- Los alimentos que se ofrezcan al público deberán ser aptos para el consumo humano y cumplir con lo dispuesto en las leyes, reglamentos y normas técnicas vigentes. ( Decreto Ejecutivo No. 142, 1968)

Debido a que el proyecto se basa en la elaboración de una bebida es primordial cuidar los parámetros establecidos por la ley para la creación de productos que serán ingeridos por público. ( Decreto Ejecutivo No. 142, 1968)

Art. 132.- Se consideran alimentos no aptos para consumo humano los siguientes:

- a) Los alterados
- b) Los adulterados
- c) Los contaminados
- d) Los falsificados
- e) Los que por cualquier característica anormal pueden convertirse en causa de riesgo para el consumidor.

Por lo cual es importante que el producto que se cree no conste de ninguno de los ítems establecidos en el reglamento, ya que no sería apto para el consumo humano. ( Decreto Ejecutivo No. 142, 1968)

Art. 143.- El embalaje de los alimentos procesados debe ser adecuado a su función, resistir a la acción de los agentes externos derivados de la manipulación y transporte y garantizar la conservación del producto.

### **NORMA REGIONAL PARA LOS PRODUCTOS DE SOJA NO FERMENTADOS CXS 322R-2015 Adoptada en 2015. Enmendada en 2016 y 2017**

Art. 4.2.2 Bebidas de soja compuesta o aromatizada y bebida a base de soja  
Para este producto se acepta la utilización de reguladores de acidez, antioxidantes, colorantes, emulsionantes, acentuadores del sabor, estabilizadores y edulcorantes.

### **Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2337:2008**

#### **Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales**

1.1 Establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.

**3.2 Pulpa de fruta:** es el producto carnoso y comestible de la fruta sin fermentado pero susceptible a fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados, por ejemplo, entre otros, tamizados, triturado, o desmenuzado, conforme las buenas prácticas de manufactura, a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o a partir de frutas conservadas por medios físicos.

**3.7 Bebida de fruta:** Es el producto sin fermentar, pero fermentable obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla, provenientes de una o más fruta con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.

**4.1 El jugo y la pulpa de fruta** debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.

#### **5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas**

**5.1.2** La pulpa debe tener características sensoriales propias de la fruta de la cual procede

**5.1.3** El jugo y pulpa concentrada, estar exento de olores y sabores extraños u objetables

**5.1.4** Requisitos físico-químicos

#### **5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas**

**5.4.1** En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10% m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1.00 mg/100 cm<sup>3</sup> expresado como ácido cítrico anhídrido) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m.

**5.4.2** El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE-INEN 1842)

**5.4.3** Los °Brix de la bebida serán proporcionales al aporte de la fruta con exclusión del azúcar añadido.

#### **5.5. Requisitos microbiológicos**

**5.5.1** El producto debe estar exento de bacterias patógenas y de cualquier otro microorganismo causante de la descomposición del producto

**5.5.2** El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que represente un riesgo para la salud.

**5.5.3** El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4 y con el numeral 5.5.4 NTE-INEN 1529-10

### 3. Materiales y métodos

#### 3.1 Enfoque de la investigación

##### 3.1.1 Tipo de investigación.

La investigación del presente proyecto fue de tipo experimental debido que se evaluó la capacidad antioxidante del kiwi sometido a diferentes concentraciones en una bebida proteica elaborada a base de soya. Esta investigación también pretende determinar la formulación adecuada para la elaboración de la bebida.

##### 3.1.2 Diseño de investigación

De acuerdo al planteamiento de este estudio, para desarrollarlo se realizaron dos experimentos. En el primer experimento se evaluaron las primeras 4 formulaciones de la bebida de soya que se indican en la tabla 1. De estas formulaciones, a través de pruebas sensoriales, se definió una de ellas para posteriormente volver a evaluarla, considerando las 4 formulaciones de kiwi que se indican en la Tabla 2. Estas bebidas con concentraciones de kiwi también fueron valoradas sensorialmente para definir el tratamiento de mayor de aceptación.

#### 3.2 Metodología

##### 3.2.1 Variables

###### 3.2.1.1. *Variable independiente*

Porcentaje de kiwi en la formulación

Porcentaje de leche de soya.

###### 3.2.1.2. *Variable dependiente*

Acción de la polifenolixidasa

Parámetros Físico-químicos (pH, °Brix, acidez)

Características sensoriales: sabor, olor, color

Vida útil del producto

### 3.2.2 Tratamientos

Este experimento valoró dos grupos de tratamientos en dos experimentos distintos. En el primer ensayo se evaluaron 4 formulaciones para la bebida de soja, la misma que fue saborizada con maracuyá; mientras que en el segundo experimento se valoraron también 4 formulaciones, cada una con diferente concentración de kiwi. Estas últimas formulaciones estuvieron definidas considerando que una de las cuatro bebidas de soja y kiwi sea seleccionada como el mejor tratamiento por parte del panel sensorial. Estas formulaciones, tanto para la bebida de soja del primer experimento como las formulaciones a base de kiwi son las que se indican en la tabla 1 y 2.

**Tabla 1. Factor A: Variable independiente porcentaje final de leche de Soja en la formulación**

No.	Código	Porcentaje Soja
1	SJ1	35 % de soja
2	SJ2	40 % de soja
3	SJ3	50 % de soja
4	SJ4	59.95 % de soja

Rodríguez, 2020

**Tabla 2. Factor B: Variable independiente porcentaje final de extracto de kiwi en la formulación**

No.	Código	Porcentaje Kiwi
1	KW1	10 % de Kiwi
2	KW2	20 % de Kiwi
3	KW3	30 % de Kiwi
4	KW4	40 % de Kiwi

Rodríguez, 2020

**Tabla 3. Combinaciones factoriales a evaluarse sensorialmente**

No.	Código
1	SJG+KW1
2	SJG+KW2
3	SJG+KW3
4	SJG+KW4

Rodríguez, 2020

### **3.2.3 Diseño experimental**

Estos dos experimentos se realizaron bajo un diseño de bloques completos al azar, en el cual el panel sensorial, integrado de 30 personas, será la fuente de bloqueo. En este sentido se obtuvo 120 unidades experimentales para la valoración sensorial por cada experimento. Estas unidades experimentales (muestras), estuvieron constituidas por 15 ml de bebida.

### **3.2.4 Recolección de datos**

#### **3.2.4.1. Recursos**

##### **Recursos humanos**

Investigadora: María José Rodríguez Andaluz

Tutor: Ing. Jorge Villavicencio Yanos M. Sc

##### **Recursos bibliográficos**

Revistas científicas

Artículos científicos

Libros

Sitios web

Tesis

##### **Recursos institucionales**

Universidad Agraria del Ecuador

Laboratorio de biotecnología

Planta piloto

##### **Recursos materiales**

Los materiales a utilizar para el trabajo experimental se describen a continuación:

**Materia prima e insumos**

Soya

Kiwi

Sacarosa (azúcar)

Agua potable

Jugo natural de maracuyá

**Materiales de proceso**

Ollas de acero inoxidable

Jarra medidora

Cuchillo

Colador

Cuchara de madera

Licuadora

Botellas pet

**Equipos de proceso**

Balanza digital

Cocina industrial

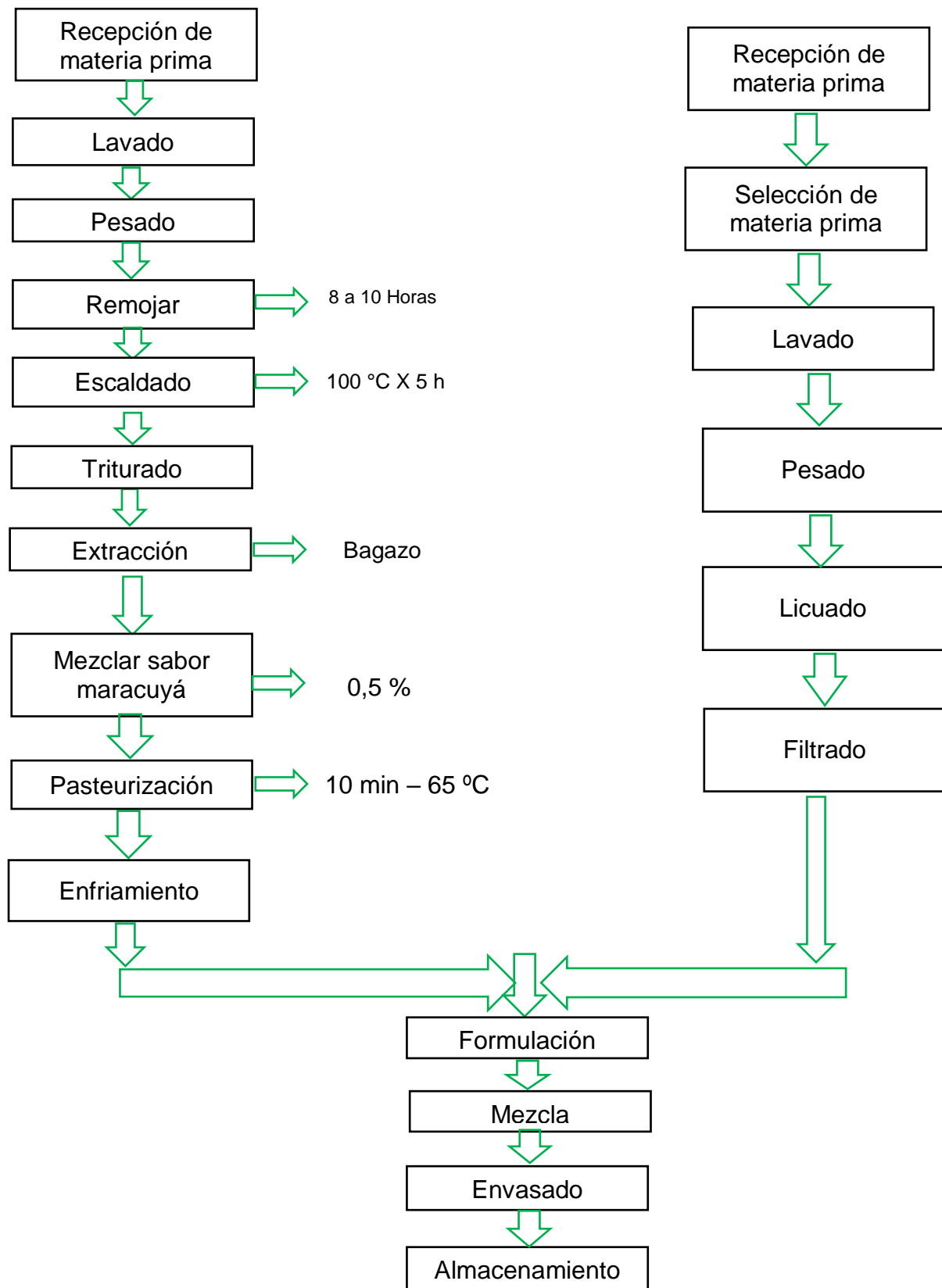
Licuadora industrial

Refractómetro digital

Termómetro

PH metro

### 3.2.4.2. Métodos y técnicas



**Figura 1. Proceso de elaboración de bebida funcional**  
Rodríguez, 2019



## **Bebida de Soya**

**Recepción de la materia prima:** Se recolectó la materia prima, los granos secos de soya sin manchas y que estén totalmente enteros.

**Lavado:** Los granos de soya fueron una vez ingresados a laboratorio, se lavaron con abundante agua hipo clorada (2ppm) para remover todas las impurezas aún presentes en el grano.

**Pesado:** este proceso se realizó para determinar la formulación y los rendimientos, esto se hace en una balanza digital de preferencia.

**Remojar:** Una vez pesados los granos de soya se dejó en remojo con una cantidad tres veces mayor que el peso del mismo con agua fría durante 8 a 10 horas.

**Escaldado:** Se realizó a una temperatura entre los 95 a 100 °C por 5 minutos esto tiene como objetivo desactivar la enzima lipoxigenasa.

**Triturado:** El grano se trituro con agua caliente en una licuadora semi-industrial en la misma proporción peso/volumen (1kg de grano/1lt de agua).

**Extracción:** En esta etapa se extrae la leche, luego de triturar los granos de soya.

**Mezcla sabor maracuyá:** En esta etapa se adiciona la esencia natural de maracuyá con la leche de soya.

**Pasteurización:** En este tratamiento térmico se lo realizó a una temperatura 65 °C y un tiempo de 10 minutos. El objetivo de este tratamiento térmico es la destrucción de los microorganismos patógenos que origina su alteración. Además, el tratamiento térmico a la que se somete la leche de soya mejora la biodigestibilidad de la proteína al inactivar los inhibidores de tripsina.

**Enfriamiento:** Una vez pasteurizada los concentrados de diferentes formulaciones se dejó enfriar a una temperatura de 55 °C.

### **Kiwi**

**Recepción de la materia prima:** Se recolecta la materia prima, el kiwi maduro.

**Selección de la materia prima:** Se elimina fruta que no presente el estado de madurez adecuado y aquella que presente golpes, pudrición o magulladuras.

**Lavado:** Toda la fruta se lava en un recipiente con agua clorada (2 ppm de cloro).

**Pelado:** Se retira los restos de corteza.

**Triturado:** Con la ayuda de una licuadora semi-industrial de acero inoxidable, se coloca la fruta y se procede a licuar por 3 minutos.

**Filtrado:** Luego lo obtenido del licuado se pasó por un colador plástico para eliminar los restos de semillas presentes en la pulpa

### **Formulación**

La pulpa obtenida luego del filtrado, se procedió a efectuar las mezclas correspondientes para obtener los porcentajes establecidos.

### **Mezcla**

Con la ayuda de una licuadora semi-industrial de acero inoxidable, se colocó el extracto y la leche de soya durante 5 min. Aproximadamente a la temperatura de ensayo.

### **Envasado**

Una vez alcanzada la temperatura requerida 55 °C se procede a envasar en botellas pet de 250 ml.

### **Almacenamiento**

Debe realizarse en lugares sin humedad, con buena ventilación, sin exposición a la luz, sobre anaqueles y a temperatura ambiente, una vez abierto dejar en refrigeración.

### **Medición de variables dependientes**

Para la evaluación sensorial, de los atributos, color, olor y sabor, se empleará un panel no entrenado de 30 personas; donde cada miembro del panel recibirá 5 contenedores, dentro de los cuales cada uno contendrá un tratamiento a evaluar. Adicionalmente recibirán una hoja para la evaluación hedónica de 5 puntos, donde 5 es la máxima puntuación y 1 la mínima puntuación en la Tabla 11 (Anexos).

Para estimar la capacidad de antioxidante, estabilidad y parámetros físico-químicos del tratamiento mejor evaluado se realizaron análisis en los laboratorios certificados.

### **Características sensoriales**

Se escogió un panel sensorial de 30 jueces no entrenados para el análisis de olor, sabor y apariencia de las muestras de cada uno de los tratamientos en estudio. Se utilizó una escala hedónica para determinar medir las características sensoriales.

### **Parámetros físico-químicos**

Se tomó muestras de cada tratamiento para valorar el contenido de pH, °Brix y acidez titulable

### **Método de ensayo para la determinación de pH**

Equipos

pH-metro, con una escala graduada en 0.05 unidades de pH o preferentemente menor

Electrodos de vidrio: electrodos de diferentes formas geométricas pueden ser usados. Se deberán almacenar en agua.

Electrodo de calomelanos, contiene una solución saturada de cloruro de potasio

Sistema combinado de electrodos

Los electrodos de vidrios y calomelanos pueden ser montados dentro de un sistema combinado de electrodos, almacenar estos en agua, el nivel de la solución saturada de cloruro de potasio en el electrodo de calomelanos deberá estar por encima del nivel de agua.

### **Método de ensayo para la determinación de °Brix**

Concentración de sacarosa en una solución acuosa que tiene el mismo índice de refracción que el producto analizado, en condiciones específicas de preparación y temperatura.

El índice de refracción de una solución de ensayo se mide a  $20\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ , usando un refractómetro. El índice de refracción se correlaciona con la cantidad de sólidos solubles (expresado como la concentración de sacarosa) usando tablas o por lectura directa en el refractómetro de la fracción masa de sólidos solubles.

Usar solo reactivos de grado analítico reconocido.

El agua utilizada deberá ser agua destilada dos veces en un aparato de vidrio boro silicato o su pureza deberá ser al menos equivalente.

### **Método de ensayo para la determinación de acidez**

Método de rutina

Titulación con una solución volumétrica patrón de hidróxido de sodio en presencia de fenolftaleína como indicador

### **Reactivos**

Hidróxido de sodio, solución volumétrica patrón,  $c(\text{NaOH}) = 0,1\text{ mol/l}$

Soluciones de buffer, de pH conocido.

Fenolftaleína, 10 g, 1 g de una solución en etanol al 95 % (volumen)

### **Equipos**

Homogeneizador o mortero

Pipeta, para repartir 25 ml, 50 ml o 100 ml.

Matraz erlemeyer, capaz de ser equipado con el condensador de reflujo.

Matraz aforado de capacidad de 250 ml.

Vaso de precipitación, de capacidad de 250 ml junto a un agitador mecánico o magnético.

### **Determinación de antioxidante por el método de Folin-Ciocalteu**

El ensayo Folin-Ciocalteu se utiliza como medida del contenido en compuestos fenólicos totales en productos vegetales. Se basa en que los compuestos fenólicos reaccionan con el reactivo de Folin-Ciocalteu, a pH básico, dando lugar a una coloración azul susceptible de ser determinada espectrofotométricamente a 765 nm. Este reactivo contiene una mezcla de wolframato sódico y molibdato sódico en ácido fosfórico y reacciona con los compuestos fenólicos presentes en la muestra. El ácido fosfomolibdotúngstico (formado por las dos sales en el medio ácido), de color amarillo, al ser reducido por los grupos fenólicos da lugar a un complejo de color azul intenso, cuya intensidad es la que medimos para evaluar el contenido en polifenoles.

### **Determinación de la Polifenoloxidasas en la bebida**

Para realizar el estudio de la Polifenoloxidasas se planificó en mandar a analizar el tratamiento con mayor aceptación sensorial a laboratorio certificado dentro del Ecuador.

### Determinación de la vida útil

Para realizar el estudio de la vida útil naturalmente se planifico el envío de una muestra para su respectivo análisis del tratamiento con mayor aceptación sensorial a un laboratorio certificado.

#### 3.2.5 Análisis estadístico

La información que se obtuvo al final de los experimentos en cada una de las variables sensoriales, dada la escala de 5 puntos prevista a utilizarse, fue valorada estadísticamente mediante el análisis de varianza. En el caso de obtener diferencias significativas, como prueba de comparación de medias se utilizó el test de Tukey. Estas dos herramientas estadísticas se aplicaron al 5 % de error tipo 1. El modelo de análisis de varianza es que se detalla en la tabla 4.

**Tabla 4. Análisis de varianza para las variables sensoriales**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Total (n-1)	119
Tratamientos (t-1)	3
Repeticiones (Jueces)(R-1)	29
Error experimental(t-1)(R-1)	87

Rodríguez, 2020

## 4. Resultados

### 4.1 Bebida base, a partir de soya saborizada con maracuyá

En la tabla 5 se describen los resultados de la evaluación sensorial de la bebida base con diferentes porcentajes de soya

**Tabla 5. Promedios de las variables sensoriales (saborizada con maracuyá)**

No	Tratamientos	Color	Olor	Sabor
1	SJ1 (35 % de soya)	2.3 b	2.2 b	2.3 b
2	SJ2 (40 % de soya)	4.4 a	4.37 a	4.8 a
3	SJ3 (50 % de soya)	2.8 b	2.8 b	2.8 b
4	SJ4 (59.95 % de soya)	2.6 b	2.3 b	2.5 b
CV	Coefficiente de variación	34.59%	37.92%	36.87%

*\*letras iguales no difieren estadísticamente*

Rodríguez, 2020

El tratamiento mejor calificado sensorialmente fue el T2 elaborado con 40 % de soya (Tabla 5). Se puede apreciar que para los atributos de color, olor y sabor presentan una media de 4.4, 4.4 y 4.8 respectivamente, mientras los tratamientos 1, 3 y 4 no presentan diferencias significativas.

### 4.2 Bebida de soya con adición de kiwi como posible antioxidante, mediante una escala hedónica

Los resultados de la evaluación sensorial de la bebida a base de soya con diferentes porcentajes de kiwi se presentan en la tabla 6.

**Tabla 6. Promedios de las variables sensoriales (adición kiwi)**

No	Tratamientos	Color	Olor	Sabor
1	KW1 (10 % de Kiwi)	3.3 b	3.5 b	3.2 b
2	KW2 (20 % de Kiwi)	3.5 b	3.2 b	3.2 b
3	KW3 (30 % de Kiwi)	3.4 b	3.5 b	3.1 b
4	KW4 (40 % de Kiwi)	4.5 a	4.6 a	4.7 a
CV	Coefficiente de variación	23.63 %	27.34 %	29.07 %

*\*letras iguales no difieren estadísticamente*

Rodríguez, 2020

La tabla 6 muestra que el tratamiento de mayor aceptación sensorial fue el tratamiento 4 (40 % de Kiwi), quien fue mejor evaluado para cada uno de los atributos. Respecto al atributo de color el tratamiento con mayor aceptabilidad tuvo una media de 4.5, para el atributo olor tuvo 4.6 y por último para la evaluación del atributo sabor obtuvo una media de 4.7, sin embargo, en cada uno de los parámetros evaluados los tratamientos 1, 2 y 3 no muestran diferencias significativas.

#### 4.3 Presencia de antioxidantes de (polifenoles y fenoles) mediante el método Folin-Ciocalteu

**Tabla 7. Presencia de antioxidantes**

TRATAMIENTO	PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDADES
Bebida de leche de soya con kiwi saborizada con maracuyá	Polifenoles totales	413.87	mg/kg
	Fenoles totales	228.85	mg/kg

Rodríguez, 2020

El análisis de presencia de antioxidantes (fenoles y polifenoles) se detalla en la Tabla 7, el cual se determinó empleando el reactivo de Folin-Ciocalteu, demostrando que el tratamiento 4 tuvo un contenido de polifenoles de 413,87 mg/kg y fenoles totales 228.85 mg/ kg; dicho tratamiento estaba elaborado con leche de soya saborizada con maracuyá (40 %) y adición de kiwi (40 %)

**Tabla 8. Parámetros físico-químicos del tratamiento mejor calificado**

Parámetros	Resultados
Acidez	0,6 %
pH	3,5
°Brix	12,5

Rodríguez, 2020

Los resultados de los parámetros físico-químicos (Tabla 8) se realizaron a la bebida mejor calificada sensorialmente, cuyo tratamiento ganador corresponde a



la bebida de leche de soya con kiwi saborizada con maracuyá (T4) obteniendo valores de 0.6 de acidez, 3.5 pH y 12.5 °Brix.

#### **4.4 Inhibición de la polifenoloxidasasa del tratamiento de mayor aceptación sensorial**

En base a los experimentos realizados se pudo evidenciar un alto contenido de fenoles. La cantidad de fenoles es directamente proporcional con la actividad antioxidante que tiene el alimento y estos pueden inhibir la polifenoloxidasasa que causa el pardeamiento enzimático. Los análisis sensoriales permitieron comprobar dicha afirmación, dado que se evidenció que el tratamiento con mayor contenido de kiwi presentó mayor aceptación para el atributo color.

#### **4.5 Evaluar la vida útil del tratamiento mejor evaluado**

En la Tabla 9, se observan los resultados realizados a la muestra de mayor aceptación, la misma mostró ausencia de coliformes totales, hongos y levaduras a los 0 y 15 días, sin embargo, a los 30 días hubo presencia de coliformes totales, por lo que se estima a este producto un tiempo de vida útil de 15 días.

**Tabla 9. Vida útil**

<b>PARAMETROS</b>	<b>0 DIAS</b>	<b>15 DIAS</b>	<b>30 DIAS</b>	<b>Unidades</b>
Coliformes Totales	<10	<10	2x10 <sup>2</sup>	UFC/mL
Hongos	<10	<10	<10	UFC/mL
Levaduras	<10	<10	<10	UFC/mL

Rodríguez, 2020

## 5. Discusión

En el presente estudio se evaluó una bebida elaborada a base de soya con kiwi y maracuyá, para los cual se plantearon dentro de las variables de estudio la concentración de soya y de pulpa de kiwi. El tratamiento mejor calificado sensorialmente de la bebida de soya es el T2 elaborado con 40 % de, mientras que, de las concentraciones estudiadas de kiwi, el tratamiento de mayor aceptación sensorial fue el tratamiento 4 (40 % de Kiwi), los tratamientos restantes no mostraron diferencias significativas entre sí, con medias muy por debajo del ganador. En un estudio elaborado por Martín (2016), donde evalúa la calidad nutricional, sensorial y funcional de smoothies como alternativa a las bebidas mixtas, muestra que los resultados del análisis de cata tienen diferencias significativas en los atributos de color, dulzor, acidez y consistencia, las bebidas integradas por naranja, papaya y mango presentan las coloraciones más intensas y la mayor acidez se relaciona con la mayor proporción de naranja debido al ácido cítrico, las bebidas elaboradas con soya presentan menor dulzor y mayor consistencia y, junto con las que contienen plátano y naranja, son las de mejor aceptabilidad general. La comparación entre el perfil sensorial y los componentes químicos da lugar a correlaciones positivas entre el porcentaje de concentrado de frutas y su consistencia, así como con componentes naturales de las frutas: fructosa, ácido málico, potasio y fosfato, se observa también una correlación negativa entre el contenido total de azúcar y el sabor ácido. En base a lo expuesto anteriormente se puede aseverar que existe una correlación positiva entre el bajo dulzor y consistencia de la bebida de soya y el porcentaje del concentrado de kiwi, gracias a sus componentes químicos.

La presencia de antioxidantes se determinó empleando el reactivo de Folin-Ciocalteu, demostrando que el tratamiento 4 elaborado con leche de soya saborizada con maracuyá (40 %) y adición de kiwi (40 %), tuvo un contenido de polifenoles de 413,87 mg/kg y fenoles totales 228.85 mg/ kg., por otra parte Pardo (2015) evaluó la capacidad antioxidante In vitro de los extractos acuoso y etanólico a una concentración de 1:2, obtenidos de la pulpa del maracuyá (*Passiflora edulis*), a través del método DPPH (2-difenil-1-picril hidrazilo), mostró valores muy significativos de la capacidad antioxidante de los compuestos presentes en ambos extractos: el extracto etanólico 1:2 con 130,397 µg/mL y el más alto para el extracto acuoso 1:2 con 141,180 µg/mL., por otra parte Santander, Osorio y Mejía (2016) evaluaron las propiedades antioxidantes y fisicoquímicas de una bebida mixta durante almacenamiento refrigerado, la capacidad antioxidante se estudió a través del método DPPH y se empleó el método de Folin-Ciocalteu para determinar fenoles totales en la bebida, se encontró que la bebida mixta presentó compuestos bioactivos reconocidos por sus propiedades funcionales, durante la refrigeración hubo una reducción en el contenido de fenoles totales de 33,150 ±2,020 a 21,467 ±1,360mg equivalentes de ácido gálico (GAE)/100 mL. Con estos antecedentes se evidencia el aporte de los ingredientes bioactivos en la bebida con un alto poder antioxidante.

La vida útil se la realizó midiendo la rancidez de la bebida debido a que su composición es a base de soya, la cual tiene un alto contenido de lípidos. Barrera-Arellano (1998) menciona que la rancidez oxidativa, también llamada autoxidación, desde el punto de vista de calidad, es un factor muy importante, se trata de la reacción del oxígeno atmosférico con los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados, esta reacción genera los productos primarios de la oxidación

(peróxidos e hidroperóxidos), los cuales por una serie de reacciones paralelas producen los compuestos secundarios de la reacción, sean estos volátiles, como aldehidos, cetonas y ácidos, o no volátiles como dímeros, trímeros y polímeros, característicos de productos rancificados. En las pruebas de vida útil realizadas en la bebida de soya con kiwi y maracuyá se evidenció que la rancidez fue negativa durante el tiempo almacenado, además mostro ausencia de coliformes totales, hongos y levaduras, por ende, esta bebida tiene una durabilidad de 15 días.

## 6. Conclusiones

El tratamiento mejor calificado sensorialmente de la bebida de soya es el T2 elaborado con 40 % de soya, mientras que, de las concentraciones estudiadas de kiwi, el tratamiento de mayor aceptación sensorial fue el tratamiento 4 (40 % de Kiwi).

En la leche de soya (40 %) con kiwi (40 %) saborizada con maracuyá se evidencia el aporte de los ingredientes bioactivos en la bebida con un alto poder antioxidante, tuvo un contenido de polifenoles de 413,87 mg/kg y fenoles totales 228.85 mg/ kg.

La capacidad antioxidante de los fenoles no está dada simplemente por la suma de cada uno de sus componentes, sino también por la interacción entre ellos, lo que puede producir efectos sinérgicos o antagónicos, en el caso del kiwi estos compuestos actúan con el ácido ascórbico como inhibidores de pardeamiento enzimático.

En las pruebas de vida útil realizadas en la bebida de soya con kiwi y maracuyá se evidenció ausencia de coliformes totales, hongos y levaduras, a los 0 y 15 días durante el tiempo almacenado en refrigeración, por lo que se estimó a esta bebida una durabilidad de 15 días.

## **7. Recomendaciones**

En base a los resultados obtenidos se recomienda lo siguiente:

Difundir a la población sobre el consumo de productos derivados de la soya, por cuanto son altamente nutritivos y no se los considera como alimentos primordiales en la alimentación.

Concientizar sobre las propiedades nutricionales del kiwi y su poder antioxidante gracias a su composición química, principalmente por su contenido de fenoles y vitamina C.

Realizar más estudios utilizando el kiwi como aditivo antioxidante en otros alimentos.

## 8. Bibliografía

Almendáriz, G. (2012). *Desarrollo de una bebida fermentada saborizada de soya*.

Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3858>

Alomar, M. (2014. ). Antioxidantes: Captadores de radicales libres ó sinónimo de salud. p 11.

Barberán, T. (2013). Los polifenoles de los alimentos y la salud. Grupo de investigación en calidad, seguridad y bioactividad de alimentos de origen vegetal. *CEBAS (CSIC)*. Murcia.

Bernal, A., Díaz-Moreno, C. y Gutiérrez, C. (2017). Probióticos y prebióticos en matrices de origen vegetal: Avances en el desarrollo de bebidas de frutas. *Revista chilena de nutrición*, 44(4), 383-392.

Cajas. P. (2012). *Determinación de la concentración de antioxidantes en cinco genotipos de fréjol rojo crudo y procesado*. Tesis de pregrado. Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería.

Carriel, J. (2013). Distribución, localización e inhibidores de las polifenol oxidasas en frutos y vegetales usados como alimento. *Ciencia y tecnología*, 7 (1), 23-31.

Carranco, E., Calvo, M. y Pérez, F. (2011). Carotenoides y su función antioxidante: Revisión. *Archivo Latinoamericano de nutrición*, 233-241.

Coronado, M. y Vega, S. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Artículo científico*. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México.

Delgado, F. (2017). Antioxidantes naturales. *Vitónica*, 2 (10).

Félix, A. (2013). Proceso de Elaboración de Conserva de Kiwi en almíbar por Difusión molecular. *Tesis de pregrado*. Universidad de Guayaquil.

- Recuperado de de de  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3638/1/1105.pdf>
- Froilan, L. (2016). Compuestos bioactivos en bebidas con capacidad antioxidante. *Tesis doctoral*. Universidad de Complutense. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/38760/1/T37583.pdf>
- Illanes, A. (2015). Alimentos funcionales y biotecnología. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 17(1), 5-8.
- Ibañez, J. (2019). *Elaboración de yogures a base de leche de vaca y bebida de soya, enriquecidos con harina de quinua, saborizados con mango y determinación de sus características físico químicas y sensoriales*. Tesis de pregrado. Universidad de Piura. Perú.
- INEC. (2014). III Censo Nacional Agropecuario. Recuperado de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/estadisticas\\_agropecuarias/CNA/Tomo\\_CNA.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/estadisticas_agropecuarias/CNA/Tomo_CNA.pdf)
- Jáuregu, A. (2007). Evaluación de la capacidad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en recursos vegetales promisorios. *Revista de la Sociedad Química del Perú*. Lima, Peru.
- FAO (2017). La agroindustria y el desarrollo económico. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/w5800s/w5800s12.htm>
- Latocha, P. (2010). Frutas antioxidantes . *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 2 (10).
- Licata, M. (2014). Antioxidantes versus radicales libres. *Alimentos antioxidantes naturales*. Recuperado de <http://www.zonadiet.com/alimentacion/antioxidantes-naturales.htm>



- López., M. (2010). Tratado de nutrición. *Medica Panamericana*. Madrid.
- López, A., Aparicio, A. y Ortega, R. (2016). Beneficios nutricionales y sanitarios asociados al consumo de kiwi. *Nutrición hospitalaria*, 33 (4), 21-25.
- Medline Plus. (2019). Antioxidante. *Academia Americana de Médicos de Familia*.
- Morales, M. (2014). *Desarrollo de una bebida saborizada con jamaica y sabor artificial a uva a base de Moringa oleífera Lam*. Tesis de pregrado. Universidad Galileo. Guatemala
- Morillas, M. y Delgado, M. (2012). Análisis nutricional de alimentos vegetales con diferentes orígenes: Evaluación de capacidad antioxidante y compuestos fenólicos totales. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 32 (2), 8-20.
- Olivares, D., Cabrera, G. y Martínez, M. (2010). Importancia de los antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo. *Investigación y Ciencia*, 18 (50), 10-15.
- Oxilia, M. (2014). Estrés oxidativo y sistema de defensa antioxidante. *Revista Del Instituto de Medicina Tropical*, 5(2), 23-27.
- Pardo, A. (2015). *Evaluación de la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos en la pulpa del maracuyá (Passiflora edulis)*. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Machala.
- Pérez, V., Molina, R. y Vargas, L. (2009). Características de las bebidas con proteína de soya. *Revista Facultad Nacional de Agronomía-Medellín*, 62 (2), 5165-5175.
- Quiñones, M. (2012). *Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables*. Tesis de pregrado. Facultad de Medicina. Universidad Complutense. Madrid, España

- Reyes, A. (2011). Antioxidantes: La magia de lo natural. *Revista Académica de Investigación Tlatemoani*. San Luis Potosí. México
- Rodríguez, A. (2016). *Elaboración de productos nutraceuticos por liofilización a partir de kiwi*. Tesis de pregrado. Universidad Politécnica de Valencia.
- Ruales, A. y Samaniego, E. (2014). Efecto de la irradiación ultravioleta en la actividad enzimática de la polifenoloxidasas y peroxidasa y las propiedades fisicoquímicas del jugo de dos variedades de naranjilla (*Solanum quitoense* LAM). *Revista Politécnica*, 33(1).
- Sobaler, M., Vizueté, A. y Anta, M. (2016). *Beneficios nutricionales y sanitarios asociados al consumo de kiwi*. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España
- Speisky, H. (2018). Antioxidantes en alimentos y su importancia en la prevención de enfermedades cardiovasculares. *INTA*. Universidad de Chile. Santiago, Chile
- Soussi, S. (2017). Antioxidant and Biological Activities of Proteinaceous Extract from Algerian Glycine max Plant. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 124-131. Recuperado de 10.3923/pjbs.2017.
- Tarradellas, J. (2011). *Antioxidantes, radicales libres, estrés oxidativo*. Scielo. Barcelona, 12 (2), 12-15.
- Valverde, J. (2014). *Capacidad antioxidante del extracto acuoso de tres variedades tipo amarillo, naranja y morado de Ipomoea Batatas (camote)*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú.
- Zapata, L. (2019). Antioxidantes naturales y sintéticos. *Nutrición*. Caracas. Venezuela.

- Zapata, S., Piedrahita, A. y Rojano, B. (2014). Capacidad atrapadora de radical oxígeno (ORAC) y fenoles totales de frutas y hortalizas de Colombia. *Perspectivas en nutrición humana*, 16(1), 25-36.
- Zavala, G. (2006). *Capacidad antioxidante total en alimentos convencionales y regionales de Chiapas*. Tesis de pregrado. Universidad de Ciencias y Artes de Chipas. México. Mexico D.F
- Zurdo, S. (2017). El kiwi, un potente antioxidante. *Scielo*. Recuperado de <https://abcblogs.abc.es/eat-fit/2017/03/29/el-kiwi-un-potente-antioxidante/>

## 9. Anexos



**Figura 2. Elaboración del producto**  
Rodríguez, 2020



**Figura 3. Medición de °Brix**  
Rodríguez, 2020



**Figura 4. Envasado del producto final**  
Rodríguez, 2020



**Figura 5. Tratamiento en estudio**  
Rodríguez, 2020



**Figura 6. Panel sensorial**  
Rodríguez, 2020

Tabla 10. Contenido nutricional de la soya

<b>SEMILLA DE SOJA</b>	
<b>Composición por 100 gramos de semilla de soja madura y cruda<sup>1</sup></b>	<b>%CDR<sup>2</sup></b>
<b>ENERGÍA</b>	<b>446 kcal</b>
<b>PROTEÍNAS</b>	<b>36,5 g</b>
<b>LÍPIDOS TOTALES</b>	<b>19,9 g</b>
<b>Ácidos grasos saturados</b>	<b>2,9 g</b>
<b>Ácidos grasos mono insaturados</b>	<b>4,4 g</b>
<b>Ácidos grasos poliinsaturados</b>	<b>11,2 g</b>
<b>Omega-3</b>	<b>1,3 g</b>
<b>Omega-6</b>	<b>9,9 g</b>
<b>Colesterol</b>	<b>0 mg</b>
<b>GLÚCIDOS TOTALES</b>	<b>30,2 g</b>
<b>Azúcares</b>	<b>7,3 g</b>
<b>FIBRA DIETÉTICA</b>	<b>9,3 g</b>
<b>SODIO</b>	<b>2 mg</b>
<b>CALCIO</b>	<b>277 mg</b>
<b>VITAMINA A</b>	<b>22 IU</b>

**Fuente:** USDA's National Nutrient Database for Standard Reference

**Tabla 11. Escala para valoración sensorial**

Escala hedónica					
1 Muy malo					
2 Malo					
3 Regular					
4 Bueno					
5 Muy bueno					
TRATAMIENTO 1					
ATRIBUTOS	1	2	3	4	5
Color					
Olor					
Sabor					
Textura					
TRATAMIENTO 2					
ATRIBUTOS	1	2	3	4	5
Color					
Olor					
Sabor					
Textura					
TRATAMIENTO 3					
ATRIBUTOS	1	2	3	4	5
Color					
Olor					
Sabor					
Textura					
TRATAMIENTO 4					
ATRIBUTOS	1	2	3	4	5
Color					
Olor					
Sabor					
Textura					

Rodríguez, 2020



## 9.1 Anexo 1. Análisis de varianza

### Análisis de la varianza

#### Color

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Color	120	0,54	0,37	34,59

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	110,77	32	3,46	3,20	<0,0001
Tratamientos	85,03	3	28,34	26,17	<0,0001
Jueces	25,74	29	0,89	0,82	0,7228
Error	94,23	87	1,08		
Total	204,99	119			

#### Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,70385

Error: 1,0830 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
40% Soja	4,43	30	0,19	A
50% Soja	2,77	30	0,19	B
59,95% Soja	2,57	30	0,19	B
35% Soja	2,27	30	0,19	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### Olor

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Olor	120	0,48	0,29	37,92

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	103,80	32	3,24	2,49	0,0004
Tratamientos	79,56	3	26,52	20,38	<0,0001
Jueces	24,24	29	0,84	0,64	0,9108
Error	113,19	87	1,30		
Total	216,99	119			

#### Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,77144

Error: 1,3011 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
40% Soja	4,37	30	0,21	A
50% Soja	2,77	30	0,21	B
59,95% Soja	2,70	30	0,21	B
35% Soja	2,20	30	0,21	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### Sabor

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Sabor	120	0,57	0,41	36,87

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
RAIZ Sabor	120	0,53	0,35	21,58

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) Con datos ajustados**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	12,99	32	0,41	3,02	<0,0001
Tratamientos	10,00	3	3,33	24,80	<0,0001
Jueces	2,99	29	0,10	0,77	0,7878
Error	11,69	87	0,13		
Total	24,69	119			

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	148,93	32	4,65	3,58	<0,0001
Tratamientos	121,69	3	40,56	31,21	<0,0001
Jueces	27,24	29	0,94	0,72	0,8376
Error	113,06	87	1,30		
Total	261,99	119			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,77099**

Error: 1,2995 gl: 87

Tratamientos Medias n E.E.

40% Soja	4,80	30	0,21	A
50% Soja	2,83	30	0,21	B
59,95% Soja	2,47	30	0,21	B
35% Soja	2,27	30	0,21	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Color	120	0,57	0,41	23,63

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	86,00	32	2,69	3,60	<0,0001
Tratamientos	28,76	3	9,59	12,83	<0,0001
Jueces	57,24	29	1,97	2,64	0,0003
Error	64,99	87	0,75		
Total	150,99	119			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,58455**

Error: 0,7470 gl: 87

Tratamientos Medias n E.E.

40% Kiwi	4,50	30	0,16	A
20% Kiwi	3,47	30	0,16	B
30% Kiwi	3,37	30	0,16	B
10% Kiwi	3,30	30	0,16	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Olor**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Olor	120	0,51	0,33	27,34

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	92,93	32	2,90	2,85	0,0001
Tratamientos	33,09	3	11,03	10,82	<0,0001
Jueces	59,84	29	2,06	2,02	0,0064
Error	88,66	87	1,02		
Total	181,59	119			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,68274**

Error: 1,0191 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
40% Kiwi	4,57	30	0,18	A
10% Kiwi	3,53	30	0,18	B
30% Kiwi	3,50	30	0,18	B
20% Kiwi	3,17	30	0,18	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Sabor

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Sabor	120	0,49	0,30	29,07

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	89,93	32	2,81	2,61	0,0002
Tratamientos	51,47	3	17,16	15,96	<0,0001
Jueces	38,47	29	1,33	1,23	0,2261
Error	93,53	87	1,08		
Total	183,47	119			

### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,70126

Error: 1,0751 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
40% Kiwi	4,70	30	0,19	A
20% Kiwi	3,23	30	0,19	B
30% Kiwi	3,17	30	0,19	B
10% Kiwi	3,17	30	0,19	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## 9.2 Anexo 2. Presencia de antioxidantes



### INFORME DE RESULTADOS IDR 27157-2020

Fecha: 04 de Febrero del 2020

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	MARIA JOSE RODRIGUEZ ANDALUZ					
Dirección	Cantón Simón Bolívar					
Teléfono	0997626819					
Contacto	Srta. Maria Jose Rodriguez					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	Bebida de leche de Soya	Cantidad	Aprox. 250 mL			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Frasco plástico	Fecha de recepción	23 de Enero del 2020			
Colecta de muestra	Realizado por Cliente	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	24.3	Humedad (%)	49.0			
Fecha de Inicio de Análisis	27 de Enero del 2020					
Fecha de Finalización del análisis	30 de Enero del 2020					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
Bebida de leche de Soya con Kiwi saborizada con maracuyá	UBA-27157-1	Polifenoles Totales	Folin-Ciocalteau (Espectrofotometría)	413.87	mg/kg	-
		Fenoles Totales	Singleton and Rossi, 1965 (Espectrofotometría)	228.85	mg/kg	-
		Acidez	AOAC 940.28 (Volumetría)	0.60	%	-
<b>Observaciones:</b>						
1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.						
2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.						
3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N. A= No Aplica.						
4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente.						

Fuente: UBA, 2020

## 9.3. Anexo 3. Rancidez



**ANALYTICAL  
LABORATORIES**  
TESTING & CONSULTING

### INFORME DE RESULTADOS

IDR 27158-2020

Fecha: 04 de Marzo del 2020

DATOS DEL CLIENTE					
Nombre	MARIA JOSE RODRIGUEZ ANDALUZ				
Dirección	Cantón Simón Bolívar				
Teléfono	0997626819				
Contacto	Srta. Maria Jose Rodriguez				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo de muestra	Bebida de Leche	Cantidad	Aprox. 250 mL		
No. de muestras	1 (n=4)	Lote	N/A		
Presentación	Frasco plástico	Fecha de recepción	23 de Enero del 2020		
Toma de muestra	Realizado por el Cliente	Fecha toma de muestra	N/A		
CONDICIONES DEL ANALISIS					
Temperatura (°C)	N/A	Humedad (%)	N/A		
Fecha de Inicio de Análisis			06 de Febrero del 2020		
Fecha de Finalización del análisis			27 de Febrero del 2020		
RESULTADOS					
FICHA DE ESTABILIDAD NATURAL					
Temperatura= 30 ± 5 °C			Humedad: 65 ± 5 %		
CODIGO UBA-27158-1					
CODIGO CLIENTE: <b>Bebida de leche de soya con kiwi saborizada con maracuyá</b>					
PARAMETROS	METODO	Tiempo Natural: 0 días	Tiempo Natural: 10 días	Tiempo Natural: 20 días	Tiempo Natural: 30 días
Rancidez	NTE INEN 45:1973 (Volumétrico)	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
<b>CONCLUSIONES:</b>					
Finalizado el estudio y visto los comportamientos en rancidez en el periodo de estudio de 30 días bajo condiciones de estabilidad natural; se recomienda que el producto: " <b>Bebida de leche de soya con kiwi saborizada con maracuyá</b> ", sea considerado para registro con un periodo de vida de 30 días (1 mes).					
<b>Observaciones:</b>					
1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.					
2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.					
3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica					
4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente.					

Fuente: UBA, 2020

## 9.4 Anexo 4. Tiempo de vida útil



INFORME DE RESULTADOS IDR 28476-2020					
					Fecha: 01 de Septiembre del 2020
DATOS DEL CLIENTE					
Nombre	RODRIGUEZ ANDALUZ MARIA JOSE				
Dirección	Cantón Simón Bolívar				
Teléfono	0997626819				
Contacto	Srta. Maria Jose Rodriguez Andaluz				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo de muestra	Bebida de leche de soya	Cantidad	Aprox. 250 mL		
No. de muestras	1 (n=4)	Lote	N/A		
Presentación	Envase de vidrio	Fecha de recepción	03 de Agosto del 2020		
Toma de muestra	Realizado por Cliente	Fecha toma de muestra	N.A.		
CONDICIONES DEL ANALISIS					
Temperatura (°C)	20.7	Humedad (%)	59.0		
Fecha de Inicio de Análisis	03 de Agosto del 2020				
Fecha de Finalización del análisis	01 de Septiembre del 2020				
RESULTADOS					
FICHA DE ESTABILIDAD NATURAL					
Temperatura= 30 ±5 °C			Temperatura= 30 ±5 °C		
CODIGO UBA-28476-1					
CODIGO CLIENTE: <b>Bebida de leche de Soya con kiwi saborizada con maracuyá</b>					
PARAMETROS	METODO	Tiempo Natural: 0 días	Tiempo Natural: 15 días	Tiempo Natural: 30 días	Unidad
Coliformes Totales	BAM-FDA CAP. #4 2002 (Recuento en placas)	<10	<10	2 x 10 <sup>2</sup>	UFC/mL
Hongos	INEN 1529-10 1998 (Recuento en placa)	<10	<10	<10	UFC/mL
Levaduras		<10	<10	<10	UFC/mL
<b>CONCLUSIONES:</b>					
Finalizado el estudio y visto los comportamientos en los análisis microbiológicos en el periodo de estudio de 30 días bajo condiciones de estabilidad natural; <b>NO SE RECOMIENDA</b> que el producto: "Bebida de Leche de soya con kiwi saborizada con maracuyá", sea considerado para registro con un periodo de vida de 30 días (1 mes).					
<b>Observaciones:</b>					
1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.					
2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.					
3. <b>&lt;10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada.</b>					
4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente.					

Fuente: UBA, 2020