

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
INGENIERIA GROINDUSTRIAL



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL.

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA Y SENSORIAL
EN LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA CON TÉ
VERDE, TÉ NEGRO Y GUAYUSA.

AUTOR:

IVÁN DANILO MONTERO PARRA

DIRECTOR DEL PROYECTO:

DR. HERNÁN PATRICIO RUIZ MÁRMOL. PHD.

PASTAZA-ECUADOR

2020

DECLARACION DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Iván Danilo Montero Parra, declaro que el presente proyecto de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos que constan en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Pastaza, enero 2020

Iván Danilo Montero Parra

CI: 0604623421

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

MSc. Víctor Cerda Mejía

**COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**

Presente. -

Por este medio le informo que la alumna **Iván Danilo Montero Parra**, estudiante de Décimo Semestre de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial con número de cédula **0604623421** se encuentra matriculada en la unidad de titulación en la modalidad de proyecto de investigación con el tema “**Evaluación microbiológica, físico-química y sensorial en la elaboración de una bebida energética con té verde, té negro y guayusa**” y además cumplió con las 400 horas establecidas en el reglamento de Titulación Especial de la UEA.


Atentamente,

.....


Dr. Patricio Ruiz Mármol PhD.

Director del proyecto

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO



UNIVERSIDAD ESTADAL AMAZÓNICA
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND




Oficio No. 82-SAU-UEA-2020
Puyo, 29 de enero de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente al egresado MONTERO PARRA IVAN DANILO con C.I. 0604623421, con el Tema: "EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA Y SENSORIAL DE UNA BEBIDA ENERGÉTICA ELABORADA CON TÉ VERDE, TÉ NEGRO Y GUAYUSA", de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Director del proyecto Dr. Ruiz Mármol Hernán Patricio, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 1%, Informe generado con fecha 28 de enero de 2020 por parte del director, conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,



Ing. Italo Marcelo Lara Pilco MSc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND - UEA - .

www.uea.edu.ec

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Título del proyecto de investigación: Evaluación microbiológica, físico-química y sensorial de una bebida energética elaborada con té verde, té negro y guayusa.

IVÁN DANILO MONTERO PARRA

El presente proyecto de investigación es un requisito previo a la obtención de título de:

Ingeniero en Agroindustrias, en cumplimiento de los requisitos que señala el Reglamento Interno de la Facultad de Ciencias de la Tierra.

Miembros del tribunal de sustentación:

MSc. Laura Scalvenzi
Presidente de la comisión

MSc. Luis Díaz
Miembro de la comisión

MSc. Cristian Abad
Miembro de la comisión

AGRADECIMIENTO

A Dios, por las bendiciones recibidas, la fuerza y la sabiduría para concluir mis estudios.

A mis padres quienes me han inculcado valores útiles dentro de mi formación profesional y de quienes he recibido el apoyo incondicional y la fortaleza para terminar con mi carrera.

A la Universidad Estatal Amazónica, institución que me acogió y me preparó en la formación de Ingeniería Agroindustrial, a sus docentes quienes como profesionales me han impartidos conocimientos y experiencias que serán útiles dentro de mi vida profesional.

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación va dedicado a:

A Dios por bendecirme y darme la oportunidad de estar junto a las personas que más amo en la vida.

A mi padre Juan Montero (+), a quien amo mucho por los valores que me ha inculcado desde muy pequeño y aunque no le tenga a mi lado sé que desde el cielo me está guiando y apoyando para salir adelante.

A mi madre Rosa Elisa Parra, por todo el amor y cariño que le tengo, por ser una mujer luchadora que no se deja vencer por ningún obstáculo, quien ha trabajado de sol a sol por sacarme adelante y por estar conmigo en los buenos y malos momentos.

A mi abuelita Natalia Parra, por haberme dado todo su amor incondicional desde la niñez, y por tener la dicha de tenerla viva y seguir compartiendo lindos momentos junto a su lado.

A mi hermano Juan Carlos Montero, al cual quiero y respeto mucho por ser un hombre luchador y humilde, ya que gracias a su apoyo incondicional y moral que me ha brindado he podido salir adelante.

A mis hermanos Cristian, Raquel y Miguel Montero por haber confiado en mí y a la vez por el apoyo incondicional que me han brindado en el transcurso de mi carrera.

A mis sobrinos Eidan, Gabriel, Bryan, David, Efraín, Génesis, Carla, Doménica, Cristian y Samira Montero, para que tengan presente que el estudio es lo que les va a servir para llegar hacer alguien en la vida, además por el amor y cariño que me han brindado y además de ello darles un ejemplo a seguir para que lleguen hacer unos excelentes profesionales.

A mis cuñados Danny Noboa, Joselyn Paredes y Fernanda Ramírez, por formar parte de mi familia.

A mi amigo Nervo Morales, al quien yo quiero mucho por haberme brindado su amistad y apoyo incondicional cuando más lo he necesitado.

A Fidel Tenemaza, Viviana Tenemaza, David Tenemaza, Melody Tenemaza y Silvia Villalba con quienes he compartido gratos momentos, y a la vez me han apoyado en mi etapa universitaria.

A la Dra. Paola Villalón, Dr. Patricio Ruiz y al Msc. Luis Días, quienes los quiero, valoro y respeto por haberme brindado su amistad, confianza, y apoyo incondicional cuando más lo he necesitado, doy gracias a Dios por haberme dado la dicha de haber conocido a estos excelentes profesionales.

Al Msc. Miguel Enríquez y al Msc. Cristian Abad, por la amistad que nos tenemos y por los momentos gratos que hemos compartido.

A los docentes de la Universidad Estatal Amazónica, por haberme impartido conocimientos que me serán de gran utilidad en mi vida profesional.

A mis amigos, primos, tíos y demás familiares que me han brindado su amor y afecto.

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto de investigación que se presenta es tipo descriptivo y experimental, busca evaluar las características microbiológicas, físico-químicas y sensoriales de bebidas energéticas elaboradas con té verde, té negro y guayusa. Para ello se realizó una encuesta a 348 personas de la Universidad Estatal Amazónica con la finalidad de caracterizar las preferencias de consumo de bebidas energizantes, luego se elaboró las bebidas energizantes utilizando tres tipos de materia prima té verde, té negro y guayusa y se realizaron infusiones de cada una de ellas, con concentraciones del 25%, 50% y 75% de cada extracto. Las mismas se mezclaron con la misma cantidad de extracto de guaraná, saborizantes y conservantes. La investigación consideró pruebas microbiológicas y físico químicas de las bebidas obtenidas y pruebas sensoriales a través de un panel de catación. El proyecto de investigación utilizó el programa estadístico Infostat con un nivel de confianza del 95% para determinar la bebida de mayor aceptación. Se obtuvo que el 33,3% consumen energizantes cuando van a realizar deportes, 27% aseguran consumir energizantes cuando estudian, 7,5% utilizan estas bebidas por trabajo, 15,5% lo hacen por otros motivos, 10,05% aseguran consumir energizantes por varias razones relacionadas con deportes, estudios y trabajo. Las personas que consumen energizantes por otros motivos dicen hacerlo por diversión, gusto, eliminación de la resaca entre otros. Se estableció que el tratamiento de bebida energizante con mayor aceptación fue el de Té negro al 50%. Las bebidas energizantes cuya carga microbiana se encontraba dentro de los parámetros establecidos por la normativa INEN, fueron té negro al 50% y guayusa al 75%. El análisis físico químico de la bebida energizante de mayor aceptación obtuvo un pH de 2,4, grados Brix de 5 y una acidez de 0,043.

Palabras claves: Guaraná, bebidas energizante, infusiones.

ABSTRACT

The research project presented is descriptive and experimental, seeks to evaluate the microbiological, physical-chemical and sensory characteristics of energy drinks made with green tea, black tea and guayusa. For this purpose, a survey was carried out on 348 people of the Amazon State University in order to characterize the specifications of the consumption of energy drinks, then the energy drinks were prepared using three types of raw material green tea, black tea and guayusa and infusions of each of them, with concentrations of 25%, 50% and 75% of each extract. They are mixed with the same amount of guarana extract, flavorings and preservatives. The research considered microbiological and physical chemical tests of the drinks obtained and sensory tests through a cupping panel. The research project specified the statistical program Infostat with a 95% confidence level to determine the most widely accepted beverage. It was obtained that 33.3% consume energizers when they go to sports, 27% claim to consume energizers when they study, 7.5% require these drinks for work, 15.5% do so for other reasons, 10.05% claim to consume energizers for various reasons related to sports, studies and work. People who consume energizers for other reasons say they do it for fun, taste, elimination of the hangover among others. The energy drink treatment was adopted with greater acceptance was 50% black tea. The energy drinks whose microbial load is within the parameters established by the INEN regulations, were 50% black tea and 75% guayusa. The chemical physical analysis of the most accepted energy drink obtained a pH of 2.4, Brix degrees of 5 and an acidity of 0.043.

Keywords: Guarana, energy drinks, infusions.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	2
1.1. JUSTIFICACIÓN	2
1.2 PROBLEMA.....	4
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4
CAPÍTULO II.....	5
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
2.1 ANTECEDENTES	5
2.2 Las bebidas energeticas	5
2.3 Materias primas de bebidas energizantes	6
2.4 Conservantes y saborizantes que se utilizan en bebidas energizante.	7
2.5 Elaboración de bebidas energéticas.....	8
2.6 Análisis de las bebidas energéticas	9
CAPÍTULO III.....	12
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	12
3.1. LOCALIZACIÓN	12
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	13
3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	13
3.3.1Análisis microbiológicos.....	15
3.3.2 Análisis de parámetros físico - químicos	16
3.3.3 Equipos y materiales	17
3.3.4 Formulación de las bebidas energizantes	18
3.3.5 Descripción de las materias primas e insumos que se utilizaron en la elaboración de la bebida energizante.	21

3.3.6 Elaboración de las bebidas energizantes	22
3.3.7 Análisis sensorial.....	23
CAPITULO IV	24
4. RESULTADOS	24
4.1. Caracterización de las preferencias de consumo.....	24
4.2. Evaluación sensorial de la bebida energizante con mayor aceptación.	30
4.2.1. COLOR	30
4.2.2. OLOR.....	30
4.2.3. SABOR.....	30
4.2.4. APARIENCIA.....	30
4.2.5. Valoración total de los análisis organolépticos.	31
4.3. Cuantificación de la carga microbiana de las bebidas energéticas, elaboradas con té verde, té negro y guayusa.	32
4.4 Análisis físicos y químicos de la bebida energética con mayor aceptación.....	34
4.4.1. Análisis de pH.....	34
4.4.2. Análisis de los grados brix	34
4.4.3. Análisis de la acidez.....	35
CAPITULO V	36
CONCLUSIONES	36
RECOMENDACIONES	36
CAPITULO XI.....	37
BIBLIOGRAFÍA.....	37
ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1, Factores de investigación.	14
Tabla 2. Tratamiento del diseño	14
Tabla 3. Requisitos microbiológicos para las bebidas energéticas.....	16
Tabla 4. Infusión de guayusa al 25%,50%,75%.	18
Tabla 5. Formulación de la infusión de guayusa.	19
Tabla 6. Infusión de té verde al 25%,50%,75%.	19
Tabla 7. Formulación de la infusión de té verde.	19
Tabla 8. Infusión de té negro al 25%,50%,75%.	20
Tabla 9. Formulación de la infusión de té negro.	20
Tabla 10. En la tabla se describen todas las materias primas, insumos, saborizantes y preservantes que fueron utilizados en la elaboración de las bebidas energizantes.....	21
Tabla 11. Valoración organoléptica.....	31
Tabla 12. Análisis microbiológicos del tratamiento T1 (infusión de Té verde al 25%).....	32
Tabla 13. Análisis microbiológicos del tratamiento T2 (infusión de Té verde al 50%).....	32
Tabla 14. Análisis microbiológicos del tratamiento T3 (infusión de Té verde al 75%).....	32
Tabla 15. Análisis microbiológicos del tratamiento T4(infusión de Té negro al 25%).	32
Tabla 16. Análisis microbiológicos del tratamiento T5(infusión de Té negro al 50%).	33
Tabla 17. Análisis microbiológicos del tratamiento T6(infusión de Té verde al 75%).....	33
Tabla 18. Análisis microbiológicos del tratamiento T7(infusión de guayusa al 25%).....	33
Tabla 19. Análisis microbiológicos del tratamiento T8(infusión de guayusa al 50%).....	33
Tabla 20. Análisis microbiológicos del tratamiento T9(infusión de guayusa al 75%).....	33

CAPÍTULO I

1.1. JUSTIFICACIÓN

Los pueblos ancestrales nativos de las regiones selváticas de la amazonia durante largo tiempo han consumido especies vegetales y animales propias de estos territorios, como fuentes de energía aprovechando los componentes que éstas ofrecen para su alimentación y actividades cotidianas. Factores como: tipo de suelo, abundante lluvia, geografía y clima de las regiones amazónicas han incidido para que exista una diversidad y abundancia de especies animales y vegetales propias de las regiones amazónicas y que especies introducidas de tipo vegetal presenten adaptaciones interesantes y características particulares ajustadas a sus nuevas condiciones (FAO, 2012).

Entre las plantas de la región amazónica, se encuentra la guayusa (*Ilex guayusa*) especie vegetal que se cultiva especialmente en la alta Amazonía ecuatoriana, nativa de la zona, su siembra es parte de los conocimientos ancestrales de los pueblos y nacionalidades de las provincias de Napo, Sucumbíos, Orellana, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe, apreciada por nativos y colonos, la guayusa presenta una diversificación de variedades que fueron domesticadas desde hace más de 1000 años. De la guayusa se utiliza la hoja para elaborar bebidas a las que se les atribuye características hidratantes, energéticas, antioxidantes e incluso medicinales, por lo que en el país se han incrementado paulatinamente los estudios sobre esta especie vegetal que se consume como infusión (Chiriboga, 2017).

Por otra parte, el té (*Camellia sinensis*), es una especie vegetal de la cual se consume las hojas para generar infusiones es una bebida bastante valorada en países asiáticos y europeos como Inglaterra, introducida en Ecuador desde mediados del siglo pasado, ha extendido su consumo en la industria de bebidas gracias a sus propiedades y sabor, considerado como un producto de potencial crecimiento por sus múltiples aplicaciones. En Ecuador no existían cultivos de té hasta 1960 y su cultivo se priorizó en la región oriental en las provincias de Morona Santiago y Pastaza en menor escala, el presidente Velasco Ibarra, en función de desarrollar nuevos mercados agrícolas para el país donó 5000 hectáreas al suizo Leo Hamburger, para el cultivo de té y se introdujo la especie de té negro en el Ecuador, en 2010, el 10% de la producción de té estaba destinada al mercado nacional y el resto se exportaba a mercados extranjeros (Cristiane, 2012).

En Pastaza, en la actualidad se cultiva la guayusa originaria del oriente y los tés introducidos por los colonos, estos últimos han tenido una gran adaptabilidad a las condiciones de la zona.

Por otra parte, las bebidas energéticas conocidas también como bebidas energizantes o estimulantes son líquidos que de acuerdo a la OMS tienen como materia prima agua que puede ser carbonatada o no, azúcar, cafeína, vitaminas y en algunos casos pueden encontrar adicionados componentes como minerales, taurina, inositol, extractos de frutas con características similares a la cafeína y otros aditivos (Sanchez, 2014).

Al resultar las bebidas energizantes un mercado de consumo con tendencia creciente en el país, se propone en un estudio inicial analizar el desarrollo de una formulación para una bebida energizante que permitan contrastar diferentes concentraciones de la guayusa, té negro y el té verde, para determinar a través de pruebas microbiológicas, físico químicas y organolépticas, la formulación más segura para consumo humano y de mayor adaptación (Cristiane, 2012).

1.2 PROBLEMA

Existen diferencias en las bebidas energéticas que se elaboran en base a diferentes concentraciones de té negro, té verde y guayusa.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Evaluar las características microbiológicas, físico-químicas y sensoriales de una bebida energética elaborada con té verde, té negro y guayusa.

Objetivos Específicos

- Caracterizar las preferencias de consumo en la comunidad académica institucional de bebidas energizantes.
- Elaborar bebidas energizantes con diferentes concentraciones de té negro, té verde y guayusa.
- Establecer el mejor tratamiento mediante la evaluación sensorial de la bebida energizante con mayor aceptación.
- Cuantificar la carga microbiana de las bebidas energéticas, elaboradas con té verde, té negro y guayusa.
- Realizar los análisis físico- químicos del mejor tratamiento de las bebidas energéticas creadas

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 ANTECEDENTES

2.2 Las bebidas energéticas

Las bebidas energéticas o energizantes son bebidas que se encuentran diseñadas para disminuir los efectos del cansancio y/o la fatiga en el cuerpo, debido a su composición pueden producir un efecto de bienestar y en algunos casos concentración puesto que su efecto inmediato es sobre el sistema nervioso central e inhiben temporalmente los neurotransmisores de la fatiga, no contienen alcohol y en la mayoría de los casos los etiquetados previenen de su uso al mezclarlo con alcohol (Roussos, 2009).

Las bebidas energéticas pueden elaborarse para consumo inmediato o para embotellarse por un lapso de tiempo, su duración está determinada por los componentes y la preparación, suelen contener una mezcla de: cafeína, teína, azúcares, agua, aminoácidos, vitaminas, extractos de frutas, taurina y minerales, entre otros; pueden ser o no gasificadas y en la actualidad existen versiones dietéticas que se elaboran con edulcorantes naturales o artificiales (Roussos, 2009). En el Ecuador la Norma INEN4150 regula la elaboración de las bebidas energéticas, determinando que su contenido de cafeína no debe exceder los 350 mg/L (INEN, 2017).

Los energizantes líquidos son considerados como estimulantes y la población que los consume está compuesta por deportistas, oficinistas, estudiantes universitarios entre otros (Arnaldoa, 2018).

Un estudio realizado en Guayaquil en el año 2013, muestra que el 92% de los consumidores en esta urbe se encuentran en edades entre los 18 y 39 años, el porcentaje restante es de menores de 18 años; el mismo estudio plantea que en el orden de consumo los motivos que esgrimen los encuestados son estudios 33%, jornadas laborales exigentes 23%, diversión 20%, deportes 18%, el porcentaje restante asegura su consumo por otros motivos (Di Luca, 2016).

2.3 Materias primas de bebidas energizantes

Las especies vegetales de la amazonia que incluyen, hierbas, frutas y hortalizas son de gran interés para la comunidad puesto que representan una materia prima de alimentos, medicinas, fibras para vestuario, entre otros productos, la composición de los productos amazónicos debido a las particularidades de la región, contribuyen en el desarrollo de productos de innovación, es así que se han seleccionado los siguientes productos amazónicos para la elaboración de la bebida energizante (Cuvi, 2015).

Guayusa:

La guayusa (*Ilex guayusa*), es una planta que se utiliza en infusiones y especialmente para bebidas, en la cosmogonía es una planta consagrada por diversas culturas amazónicas, los kichwas utilizan esta planta para elaborar infusiones que beben en rituales. La bebida elaborada en base a guayusa conforme a su percepción les proporciona energía para realizar sus labores diarias. Esta planta es un poderoso energizante natural, dentro de sus propiedades contiene un 3% de cafeína, estimulantes, vitaminas, minerales y antioxidantes (Mantilla, 2014).

Té verde:

El té verde (*Camellia sinensis*) es una planta que se obtiene algunas variedades de lauráceas, esta planta se reproduce en zonas húmedas y temperaturas bajas, esta planta contiene propiedades estimulantes e hidratantes que ayudan a los humanos a recuperar energías que se consumen dentro de las labores diarias, además de ello contiene polifenoles y antioxidantes utilizados como variantes para tratamientos de cáncer (Valenzuela, 2004).

Té negro:

El té negro (*Camellia sinensis*), se obtiene de algunas variedades de lauráceas, esta planta se reproduce en zonas húmedas y temperaturas bajas, contiene un 2% de cafeína, considerado como un estimulante, se recomienda su utilización para enfermedades como la del Parkinson, posee antioxidantes que contribuyen a las problemas cardiacos, es utilizada en la elaboración de bebidas hidratantes (Valenzuela, 2004).

Guaraná:

El guaraná (*Paullinia cupana*) Esta planta es originaria de la amazonia su cultivo se da en Brasil, Colombia, Ecuador y Venezuela, tradicionalmente la guaraná ha sido consumida por pueblos indígenas propios de la Amazonia, con un alto contenido de cafeína, sus semillas pueden llegar a desarrollar un 6% de concentración de cafeína (Mazzafera, 2013).

La cafeína, taninos y bajas concentraciones de teofilina presentes en el guaraná, tienen efectos estimulantes en el sistema nervioso central de los seres humanos, lo que la hace interesante para la elaboración de bebidas energéticas y en la industria farmacéutica (Kuskoski, 2005).

Stevia:

La Stevia (*Stevia rebaudiana*) es una especie vegetal con propiedades medicinales utilizada para endulzar, su compuesto de rebaudiana es un glúcido de esteviol, que se encuentran en las hojas de la planta antes mencionada, contiene antioxidantes que ayudan a la neutralización de los radicales libres, y aportan al tratamiento de enfermedades como el cáncer, problemas cardiovasculares y la diabetes (Reyes, 2014).

2.4 Conservantes y saborizantes que se utilizan en bebidas energizantes.

Benzoato de sodio:

Utilizado como conservante en la elaboración de productos alimenticios, el benzoato de sodio es una sal que se genera a partir del ácido benzoico, este conservante reacciona con el hidróxido de sodio, dentro de sus propiedades actúa como un agente destructor de microorganismos patógenos, ayudando de esta manera a prolongar la vida útil del producto (Mateus & Cordero, 2016).

Ácido cítrico:

El ácido cítrico es un ácido orgánico natural, que poseen varias frutas y verduras, especialmente las frutas cítricas, dentro de sus aplicaciones tiene la capacidad de estabilizante de acidez, es por ello que este ácido se lo utiliza mucho en la elaboración de bebidas, mermeladas, jaleas entre otras (Mateus & Cordero, 2016).

Ácido fosfórico:

El ácido fosfórico contiene niveles de amargor a nivel sensorial, este ácido es utilizado como acidulante y conservante por la capacidad de estabilizar el pH, dentro de sus propiedades el ácido tiene antioxidantes (Mateus & Cordero, 2016).

Saborizantes Artificiales:

Los saborizantes conocidos también como potenciadores del paladar, se elaboran mediante sustancias que son extraídas de varios vegetales o sustancias artificiales, dentro de sus propiedades contienen principios aromáticos, transmiten un aroma y sabor fijo, se los fabrica en dos tipos en polvos y pastas. Existen dos tipos de saborizantes los naturales que se extraen de fuentes naturales y los sintéticos que se elaboran mediante procesos químicos, para mantener las características de los saborizantes naturales, además se adiciona aditivos químicos para aportar color y sabor en los alimentos en los cuales se adicionaran (Alonso, 2010).

2.5 Elaboración de bebidas energéticas

Las bebidas energéticas conforme a su preparación se clasifican en artesanales o caseras y bebidas comerciales o de preparación industrial, y de acuerdo a los ingredientes que se utilicen dependerá la vida útil del producto (Mateus & Cordero, 2016).

En la bebida energizante a elaborarse se desarrollarán los siguientes pasos:

- Purificación del agua
- Formulación de la bebida energética
- Envasado

Purificación del agua, la purificación del agua se hace utilizando el equipo de filtración de la institución para de esta manera asegurar la calidad del agua y así iniciar el proceso de salida de la misma.

La formulación de la bebida energética se realiza en dos partes la fabricación de un jarabe simple, que es la dilución de agua con endulzante, en algunos casos, se utilizan jarabes de glucosa y fructosa en lugar de jarabe simple. Luego se mezcla de todos los ingredientes que van a componer la bebida final, es decir, jarabe simple, acidulantes, preservantes, colorantes, saborizantes, entre otros. El envasado consiste en la medición de una cantidad de formulación justa en un recipiente.

En relación a los análisis a aplicarse se utilizarán análisis microbiológicos, físico – químicos y organolépticos que se detallan de forma suscita a continuación.

2.6 Análisis de las bebidas energéticas

2.6.1 Análisis físico- químicos

Los análisis físicos-químicos considerados para aplicarse sobre las bebidas energizantes son: pH, Grados brix, acidez.

El pH, se refiere a la acides que contiene algún producto o sustancia, existe una escala para determinar el nivel de acidez en frutas y hortalizas que va desde 0 a 14, al contener alguna sustancia o producto un pH de 7 se asigna a una sustancia cuya acidez es neutra, los valores que se encuentran por debajo del rango de 7 se los considera ácidos, mientras que los valores que se encuentran superiores al rango de 7 se los consideras básicos o alcalinos (Hwdam, 2017).

Las frutas y hortalizas contienen azúcares dentro de su composición química, para analizar el nivel de azúcares que contienen las frutas y hortalizas, se lo puede medir mediante un Brixómetro el cual determina el índice de refracción y el contenido de solidos solubles, además se puede medir el índice de refracción mediante un refractómetro el cual determina la concentración de azúcar en un producto (Ramirez, 2009).

De igual manera las frutas, hortalizas, tubérculos, dentro de su composición contienen ácidos orgánicos el cual les da características de amargor, en varias ocasiones ese amargor son las vitaminas como el ácido ascórbico, los asidos son fundamentales para que el cuerpo humano tenga un adecuado funcionamiento, para determinar la cantidad de ácidos presentes en las frutas es necesario realizar un análisis de titulación, él cual se va a utilizar hidróxido de sodio y un indicador que es la fenolftaleína, al realizar estos análisis a las materias primas ayuda a determinar varias características que no se las pueden tener con los análisis organolépticos (Ramirez, 2009).

2.6.2 Análisis microbiológicos:

Los análisis microbiológicos a realizarse buscan medir la presencia de anaerobios totales, coliformes, mohos y levaduras.

Coliformes Totales:

Los coliformes fecales pertenecen a las bacterias Gram negativas, tienen forma bacilar tienen el potencial de fermentar la lactosa a una temperatura de 37°C, produciendo de esta manera dióxido de carbono (CO₂), en un tiempo de 24 horas, las anaerobias facultativas, son oxidasas negativas, en su estructura no forman esporas contienen actividad enzimática entre ellas se encuentran la: *Citobacter*, *E. coli* y *Enterobacter* (Carrillo & Lozano, 2008).

Coliformes Fecales:

Los coliformes fecales conocidos también como coliformes termotolerantes, estas bacterias son termófilas las cuales son capaces de sobrevivir en alturas de 45°C, Su fuente de origen de crecimiento de estas bacterias especialmente se encuentra en las heces fecales de las personas y animales, debido a que en las heces se encuentran microorganismos que se encuentran en la flora intestinal en un 90 % contienen *E. coli*, a diferencia que en aguas residuales y contaminadas contienen alrededor del 60% (Gomez & Peña, 2018).

Escherichia Coli:

La *Escherichia coli* es un microorganismo que se encuentra en el intestino de los seres humanos y animales, las cepas de esta bacteria son inocuas, pero tienen el potencial de causar graves intoxicaciones alimenticias, esto se da debido a que produce una toxina llamada Shiga. Esta toxina se encuentra en la leche cruda, y hortalizas las cuales han sido contaminadas con excremento fecal (Dominguez & Margall, 1997).

Bacterias:

Las bacterias son organismos unicelulares que se generan por fisión binaria, son microorganismos microscópicos, el tamaño de las bacterias oscila en los 0,5um y 3 um, dentro de la morfología de las bacterias podemos encontrarlas en forma de cocos, bacilos, streptococos y en forma de bastones. Las bacterias contienen mecanismos que generan energía y material genético el cual es sumamente necesario para que puedan crecer y desarrollarse (Maroley, 2014).

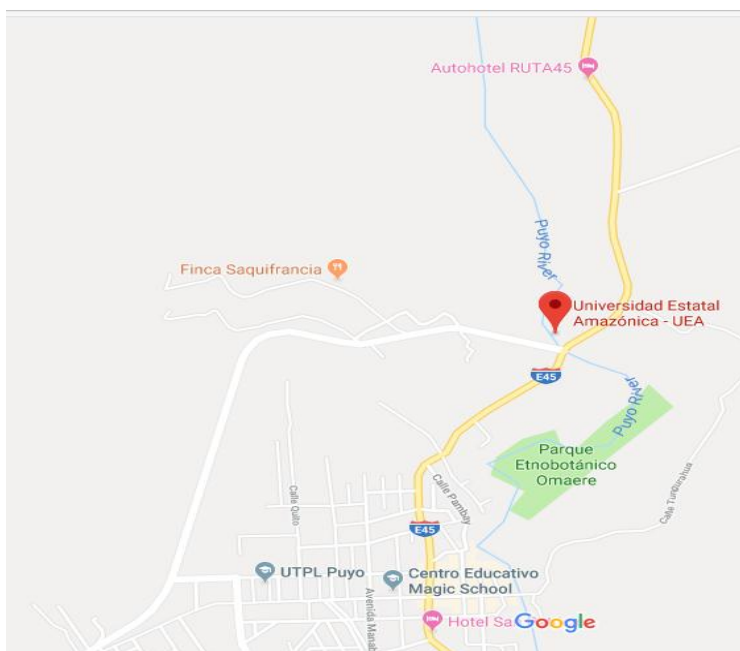
De acuerdo a la Normativa INEN 2411 establece que dentro de los requisitos microbiológicos las bebidas energéticas se acepta que hayan 10 UFC/ml de Anaerobios totales, 1 UFC/ml de coliformes totales y 1 UFC/ml de mohos y levaduras, los niveles permitidos de cafeína en la elaboración de bebidas enérgicas son de 20 mg/100 lts (INEN, 2017).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. LOCALIZACIÓN

El Puyo se caracteriza por ser la cabecera cantonal del cantón Pastaza, se localiza a la orilla izquierda del río Puyo su altitud es de 9954 msnm, tiene una humedad relativa del 85%, su temperatura es de 25,9°C y una pluviosidad de 4500 mm/ año. Se encuentra ubicado en el Km 2½ vía a Napo (paso lateral), en la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza, cantón de Pastaza. El proyecto de investigación se realizó en la Universidad Estatal Amazónica, en la carrera de Ingeniería Agroindustrial, en los laboratorios de agroindustria, bromatología y química.



Fuente: Estación meteorológica INAMHI, Pastaza 2014.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación realizada fue de tipo descriptivo y experimental, se realizó por etapas conforme a los objetivos específicos propuestos.

3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La investigación en una primera etapa se concentró en caracterizar las preferencias de consumo de bebidas energizantes de profesores, administrativos y estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica, para ello se contabilizó el número de profesores, administrativos, trabajadores y estudiantes que se encontraban vinculados a la universidad en el periodo académico en que se desarrolló la investigación 2019 -2020. El total de profesores en el Campus Puyo durante la etapa en que se desarrolló la investigación era de 155 profesores, de igual manera se encontraban vinculados entre administrativos y trabajadores un total de 110 personas, y el número de estudiantes que asistían regularmente a la universidad era de 3399; datos que totalizaban una población de 3664 personas.

La determinación de la muestra se realizó utilizando la fórmula estadística para el cálculo de poblaciones finitas sobre las 3664 personas de la comunidad académica determinándose como una muestra óptima 348 personas, los criterios de inclusión para el estudio fueron personas de ambos sexos, mayores de edad, que formen parte de la comunidad académica como estudiantes, profesores, administrativos y trabajadores que participaran voluntariamente entregando información.

Se elaboraron 2 encuestas para la recopilación de información, donde se caracterizó las preferencias de consumo de bebidas energizantes en la Universidad Estatal Amazónica, una diseñada para estudiantes y una para profesores, administrativos y trabajadores. Para ello se elaboraron encuestas y se aplicaron el 6 de noviembre de 2019. El estudio contó con la colaboración de 300 estudiantes y 48 personas entre personal administrativo, trabajadores y profesores. La tabulación se realizó utilizando google drive y para los resultados se trabajó con Excel.

En una segunda etapa que se especifica en la tabla 1. Se desarrollaron bebidas energizantes utilizando tres tipos de materia prima té verde, té negro y guayusa y se realizaron infusiones de cada una de ellas, con concentraciones del 25%, 50% y 75% de cada extracto, las mismas que luego se mezclaron con la misma cantidad de extracto de guaraná, stevia, saborizantes y conservantes, para todos los tratamientos.

La investigación consideró pruebas microbiológicas y físico químicas de las bebidas obtenidas y pruebas sensoriales a través de un panel de catación. Las pruebas microbiológicas y físico químicas se realizaron en los laboratorios de la institución.

El proyecto de investigación buscó determinar el tratamiento de mayor aceptación se utilizó el programa estadístico Infostat con un nivel de confianza del 95%, las combinaciones se trabajaron como se presentan en las Tabla 1 y 2.

Tabla 1, Factores de investigación.

Variable A	Plantas	Variable B	Niveles
A0	Infusión de Té verde	B0	25%
A1	Infusión de Té negro	B1	50%
A2	Infusión de Guayusa	B2	75%

(Montero, 2019)

Tabla 2. Tratamiento del diseño

Tratamientos	Códigos	Mezcla de Extractos
T1	A0B0	Infusión de Té verde al 25%
T2	A0B1	Infusión de Té verde al 50%
T3	A0B2	Infusión de Té verde al 75%
T4	A1B0	Infusión de Té negro al 25%
T5	A1B1	Infusión de Té negro al 50%
T6	A1B2	Infusión de Té negro al 75%
T7	A2B0	Infusión de Guayusa al 25%
T8	A2B1	Infusión de Guayusa al 50%
T9	A2B2	Infusión de Guayusa al 75%

(Montero, 2019)

3.3.1 Análisis microbiológicos

Se realizó un análisis para determinar la carga microbiológica de las bebidas energéticas elaboradas con las diferentes concentraciones de té verde, té negro y guayusa, analizando los datos de la norma INEN 2411, que proporciona un método para la detección y cuantificación admitida de los microorganismos mohos, levaduras, coliformes fecales y anaerobios totales.

Para la cuantificación de coliformes totales, anaerobios totales, mohos y levaduras se utilizó la siembra de bacterias mediante el procedimiento para líquidos.

Se colocó 1 ml de cada disolución en una caja Petri de cada una de las 9 muestras de las bebidas energizantes

Se agregó 20 ml de agar Billis roja violeta Fundido y enfriado a una temperatura de 45 °C en cada caja Petri.

Se mezcló cuidadosamente el inóculo de la siembra con el medio de cultivo

Se dejó reposar las placas alrededor de 15 minutos para que se pueda solidificar el agar.

Se cerraron las cajas Petri y se dejó enfriar el agar.

Una vez que se concluyó la siembra, las muestras fueron introducidas a una estufa a una temperatura de 30°C por 24 horas.

Transcurrida las 24 horas se procedió a sacar las cajas Petri para realizar el conteo microbiológico de Coliformes totales, Anaerobios totales, Mohos y levaduras.

Tabla 3. Requisitos microbiológicos para las bebidas energéticas.

Requisitos	Unidad	m	M	Métodos de ensayo de referencia
Aerobios totales	UFC/mL	10	100	NTE INEN-ISO 4833
Coliformes totales	UFC/mL	1	10	NTE INEN- ISO 4832
Mohos y levaduras	UFC/mL	1	10	NTE INEN-ISO 21527-2

Fuente: Norma INEN 2411:2017

3.3.2 Análisis de parámetros físico - químicos

Los parámetros físico-químicos se determinó el pH, acidez y grados Brix, de la bebida energizante basándose en la normativa INEN 1842.

La determinación de pH utilizó el siguiente protocolo

- Se colocaron 25 ml del T2(Te negro al 50%) en un vaso de precipitación
- Se encendió el equipo y se colocó el electrodo de pH-metro en la solución buffer.
- Se estabilizaron durante pasado los 2 minutos.
- Se leyó el dato que indico el equipo
- Al terminar la operación se lavó el electrodo con agua destilada
- Por último, se apagó el equipo

Protocolo utilizado para determinar la acidez.

Se procedió a determinar la acidez de la bebida energizante basándose en la normativa INEN 750, por ello:

- Se pesó 5 gramos de la muestra (Te negro al 50%).
- Se agregó dos gotas de fenolftaleína.
- Se anotó el consumo del hidróxido de sodio (NaOH)
- Se procedió a calcular el porcentaje de acidez aplicando la siguiente formula:

$$\% \text{ de acidez} = \frac{\text{ml de (Na OH)} * \text{Normalidad} * \text{Mequivalente del acido citrico}}{\text{peso de la muestra}} * 100$$

Para la determinación de grados Brix.

- Se utilizó la uniformidad con pH y acidez

3.3.3 Equipos y materiales

Materia prima:

- hojas de té verde
- hojas de té negro
- hojas de guayusa
- extracto de guaraná

Laboratorio de procesos:

- balanza analítica
- mandil
- mascarilla
- cofia
- ollas
- cernidor
- lienzos

Insumos:

- azúcar
- citrato de sodio
- ácido cítrico
- ácido fosfórico
- extracto de guaraná
- benzoato de sodio

De Laboratorio

- termómetro
- pH-metro
- cajas Petri
- tubo de ensayo
- estufa
- vaso de precipitación
- pipetas
- refractómetro
- matraz de Erlenmeyer

3.3.4 Formulación de las bebidas energizantes

Tabla 4. Infusión de guayusa al 25%,50%,75%.

	25%	50%	75%
Materiales	Cantidad(Kg)	Cantidad(Kg)	Cantidad (Kg)
Agua	0,7500	0,500	0,2500
Infusión guayusa	0,2500	0,500	0,7500
Guaraná	0,007	0,007	0,007
Stevia	0,025	0,025	0,025
Ácido cítrico	0,0029	0,0029	0,0029
Benzoato de sodio	0,003	0,003	0,003
Ácido fosfórico	0,0025	0,0025	0,0025
Citrato de sodio	0,0060	0,0060	0,0060

Tabla 5. Formulación de la infusión de guayusa.

Materia prima	Cantidad(Kg)
Agua	3
Hojas de guayusa	1

Tabla 6. Infusión de té verde al 25%,50%,75%.

	25%	50%	75%
Materiales	Cantidad(Kg)	Cantidad(Kg)	Cantidad (Kg)
Agua	0,7500	0,500	0,2500
Infusión té verde	0,2500	0,500	0,7500
Guaraná	0,007	0,007	0,007
Stevia	0,025	0,025	0,025
Ácido cítrico	0,0029	0,0029	0,0029
Benzoato de Sodio	0,003	0,003	0,003
Ácido fosfórico	0,0025	0,0025	0,0025
Citrato de sodio	0,0060	0,0060	0,0060

Tabla 7. Formulación de la infusión de té verde.

Materia prima	Cantidad(Kg)
Agua	3
Hojas de té verde	1

Tabla 8. Infusión de té negro al 25%,50%,75%.

	25%	50%	75%
Materiales	Cantidad(Kg)	Cantidad(Kg)	Cantidad (Kg)
Agua	0,7500	0,500	0,2500
Infusión de té negro	0,2500	0,500	0,7500
Guaraná	0,007	0,007	0,007
Stevia	0,025	0,025	0,025
Ácido cítrico	0,0029	0,0029	0,0029
Benzoato de sodio	0,003	0,003	0,003
Ácido fosfórico	0,0025	0,0025	0,0025
Citrato de sodio	0,0060	0,0060	0,0060

Tabla 9. Formulación de la infusión de té negro.

Materia prima	Cantidad(Kg)
Agua	3
Hojas de té negro	1

3.3.5 Descripción de las materias primas e insumos que se utilizaron en la elaboración de la bebida energizante.

Tabla 10. En la tabla se describen todas las materias primas, insumos, saborizantes y preservantes que fueron utilizados en la elaboración de las bebidas energizantes.

Materia prima	Explicación
Infusiones de té verde, té negro y guayusa.	Las infusiones de té negro, té verde y guayusa se realizaron por separado en el proceso de obtención de las infusiones se colocó tres litros de agua en una olla, posteriormente se calentó el agua hasta llegar al punto de ebullición, seguidamente se colocó 800 gramos de cada materia prima, y se dejó enfriar durante diez minutos. Se obtuvo infusiones al 25 %,50% y 75% de té verde, té negro y guayusa.
Guaraná	Se colocó el extracto del guaraná a las bebidas energizantes debido a que dentro de su composición contiene cafeína, se dosifico 0.007Kg/L.
Stevia	Se agregó stevia a las bebidas energizantes por los beneficios que contiene esta planta, además no contiene calorías, actúa como un hipotensor cardiaco, reduce los niveles de azúcar a los diabéticos. Su dosificación fue de 0.0025Kg/L.
Ácido cítrico	Se utilizó este ácido para regular el pH de las bebidas energizantes, su dosificación fue de 0.0029Kg/L.
Benzoato de sodio	Se utilizó este preservante con el fin de evitar que el crecimiento de microorganismos dentro de las bebidas energizantes, su dosificación fue de 0.003Kg/L.
Ácido fosfórico	Se utilizó este ácido con el fin de marcar las notas ácidas que contienen las bebidas energizantes, su dosificación fue de 0.0025 Kg/L.
Citrato de sodio	Se utilizó con el fin de estabilizar la acidez de las bebidas energizante.

3.3.6 Elaboración de las bebidas energizantes

Para la elaboración de la bebida energizante a base de té negro se detalla la descripción del diagrama de flujo.

Recepción: Se receptaron las hojas té negro, té verde y guayusa que se encontraban en óptimas condiciones de resequedad.

Selección: Se escogieron las hojas de té negro, té verde y guayusa que estaban en óptimas condiciones, se descartaron las hojas que estaban marchitas y con presencia de hongos.

Pesado: Se pesaron las hojas de té negro, té verde y guayusa utilizando una balanza analítica. Se pesó 800 gramos de la materia prima.

Extracción de infusión de té negro: En esta etapa se colocaron 3 litros de agua en una olla, posteriormente se calentó el agua hasta llegar al punto de ebullición, luego se procedió a colocar 800 gramos de té negro, té verde y guayusa una vez colocada las hojas se dejaron reposar alrededor de 10 minutos.

Tamizado: Una vez que se obtuvieron las infusiones, se procedió a realizar un tamizado utilizando un cernidor con el objetivo de poder separar las hojas de la bebida.

Mezclado: Se mezcló la stevia, ácido cítrico, ácido fosfórico, benzoato de sodio, el extracto de guaraná y el citrato de sodio con las diferentes concentraciones de las bebidas en un recipiente, posteriormente se realizó una agitación, obteniendo de esta manera una bebida homogénea.

Filtrado: Se procedió a filtrar la bebida energizante, utilizando un lienzo con el objetivo de eliminar la mayor cantidad de residuos sólidos que se precipitaban en la bebida.

Envasado: Una vez enfriado se envasaron las bebidas en botellas plásticas de 1 litro.

Enfriado: Se procedió a enfriar alrededor de 10 minutos.

Almacenado: Las bebidas se almacenaron en refrigeración a una Temperatura de 4°C.

3.3.7 Análisis sensorial

La prueba sensorial aplicada a las bebidas fue una prueba hedónica para valorar la percepción de satisfacción con la bebida elaborada. La realización de esta consistió en generar un panel de catación para 30 panelistas no entrenados que evaluaron: sabor, olor, color y apariencia de la bebida energizante y con los resultados obtenidos en lo posterior se determinó la aceptabilidad del producto.

Para ello, se formaron tres grupos de 10 panelistas no entrenados voluntarios y que consumían energizantes.

A cada uno de los panelistas se les entregó una hoja en donde se detallaban los aspectos a evaluar tales como el olor, sabor, textura y apariencia de la bebida energizante.

A cada uno de los panelistas se les entregó nueve muestras de las bebidas energizantes las cuales se encontraban codificadas.

Para la degustación de las bebidas se utilizó agua y café para que de esta manera los catadores puedan diferenciar los sabores y olores de cada uno de los tratamientos.

Los resultados se evaluaron aplicando la prueba estadística de Kruskal Wallis para el análisis de variables cualitativas en donde se determinó las diferencias significativas que existían entre los tratamientos.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Caracterización de las preferencias de consumo

Los resultados de la población objeto de estudio sobre preferencias de consumo de bebidas energizantes se presentan a continuación.

La población de estudio fue conformada por un 1% de personal administrativo y trabajadores, 13% de profesores y el porcentaje restante fue de estudiantes, como se puede observar en el Gráfico 1. Adicionalmente es importante señalar que el 65,2% estaba compuesta por mujeres y el 34,8% por hombres. Se logró obtener la opinión de los estudiantes de las diversas carrera y niveles presentes en el Campus Puyo.

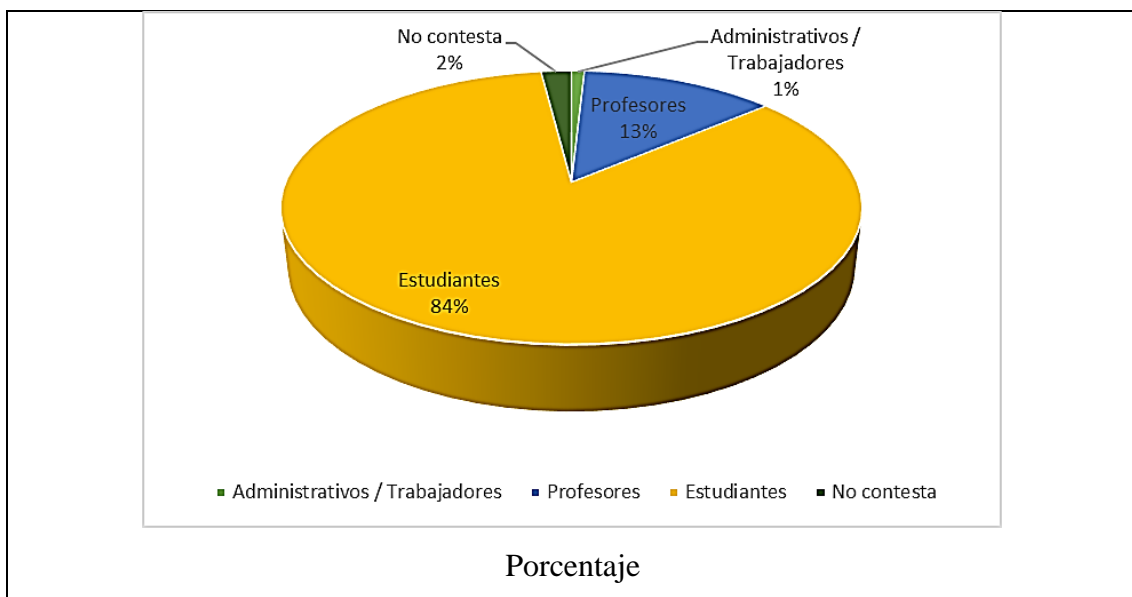


Gráfico 1: Población de estudio por sector

Los encuestados que respondieron que conocían las bebidas energéticas fueron 335 que equivale al 96,3% de la población, 8 personas (2,3%) contestaron que no tienen conocimiento del tema y el porcentaje restante no contestó la interrogante. En relación a la frecuencia de consumo, 204 personas (58,6%) aseguraron haber consumido rara vez bebidas energéticas, al menos 3 de las personas que rara vez consumieron una bebida energética aseguran no saber lo que son como se observa en la gráfica 2.

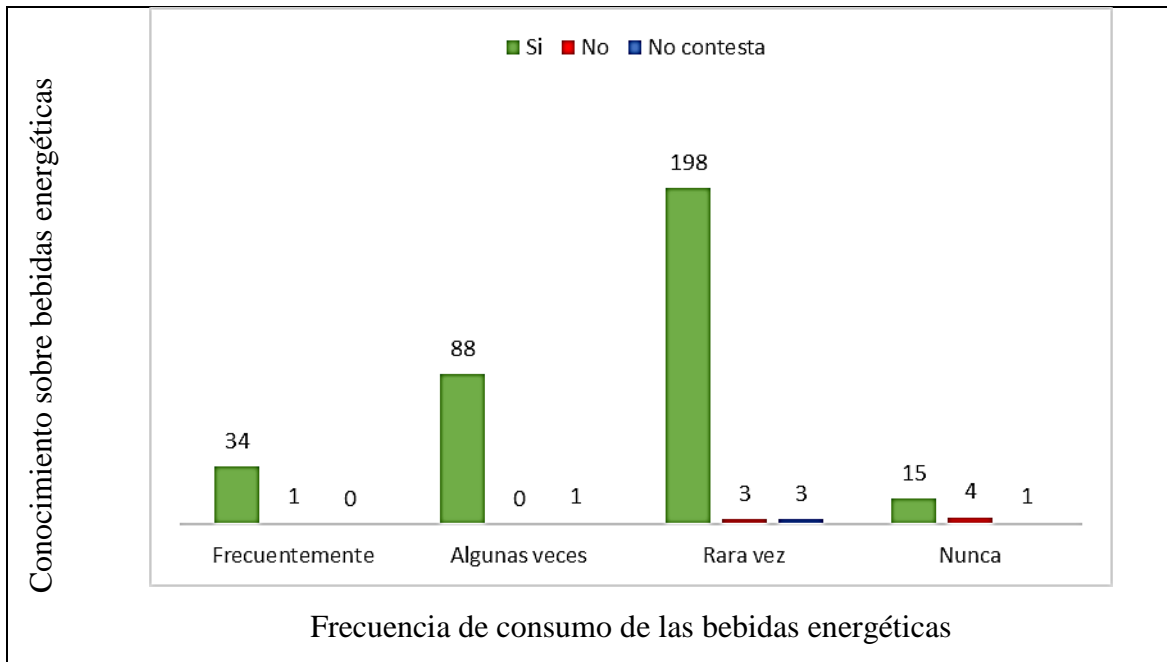


Gráfico 2: Conocimiento y Frecuencia de consumo de la población de estudio

Es importante recalcar que 35 personas (10%) de los consultados aseguran consumir bebidas energéticas con frecuencia y de ellos 1 persona (0.3%) consume este tipo de bebidas pero desconoce sus efectos y composición.

Al consultar sobre las razones de consumo de bebidas energizantes, se conoció que 116 personas (33,3%) consumen energizantes cuando van a realizar deportes, 94 individuos (27%) aseguran consumir energizantes cuando estudian, 26 sujetos (7,5%) utilizan estas bebidas por causas laborales, 54 personas (15,5%) lo hacen por otros motivos, 35 personas aseguran consumir energizantes por más de una razón relacionada a los deportes, estudios o trabajo, 29 individuos no contestaron a la interrogante, como se observa en los resultados que se presentan a continuación en el gráfico 3.

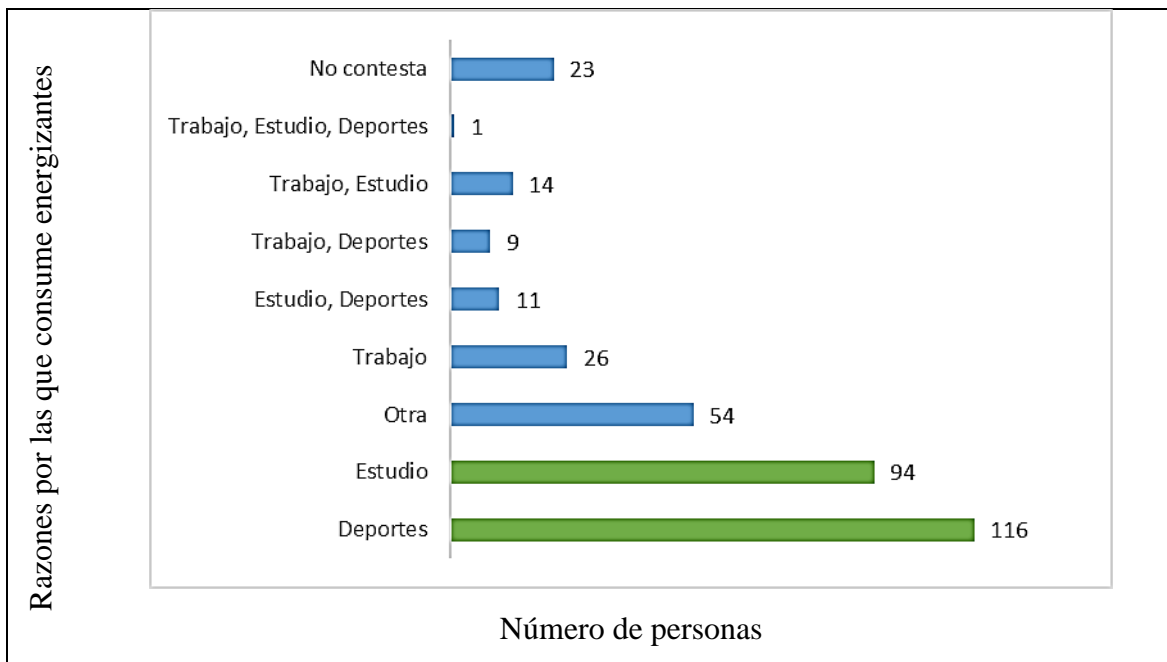


Gráfico 3: Razones de consumo de energizantes

Es importante apreciar que las personas que contestaron otros motivos incluyeron en ellos que consumen bebidas energizantes por diversión, por gusto, para reconstituir el organismo después de haber consumido alcohol, para permanecer despiertos(as), porque otros consumen y algunos aseguraron consumir bebidas energéticas con alcohol para potenciar los efectos de este último.

Se solicitó a los encuestados que escribieran cuáles eran las marcas de las bebidas energéticas que consumían con mayor frecuencia y se obtuvo que las bebidas que más se conocen y consumen en la comunidad académica conforme a las marcas comerciales son: V 220, Vive 100, Red Bull, Monster, Power; las personas que contestaron otras añadieron bebida de guayusa.

Se consultó a los encuestados sobre si el consumo de bebidas energéticas alguna vez le había causado malestar o les había hecho daño. Se conoció que 28 personas (8%) respondieron afirmativamente, 51 individuos (14,7%) contestaron que algunas veces les había hecho daño, 252 encuestados (72,4%) aseguraron no haber tenido ningún tipo de malestar por el consumo de bebidas energizantes, los resultados obtenidos se muestran en la gráfica 4.

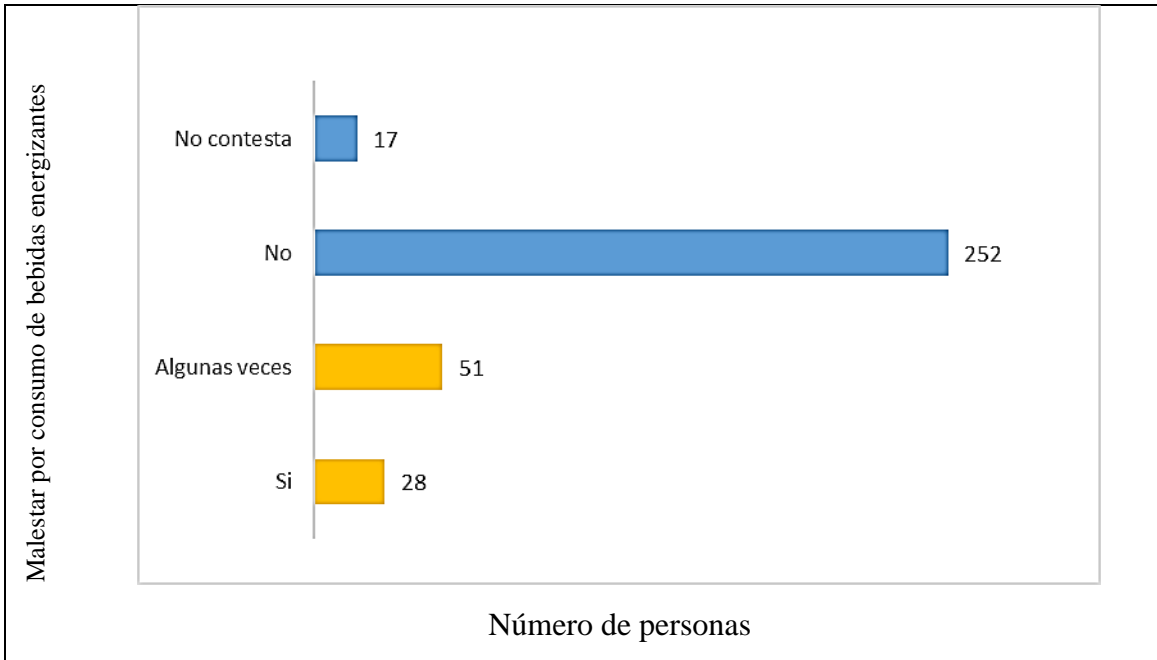


Gráfico 4: Malestar por consumo de bebidas energizantes

Al analizar los datos a través de tablas cruzadas se pudo conocer que las personas que aseguraron haber sido afectadas por el consumo de bebidas energizantes las consumían principalmente por estudios.

En relación a los lugares donde adquieren las bebidas energizantes se pudo conocer que las personas consultadas que consumían bebidas energéticas las conseguían principalmente en Supermercados 172 personas (49,4%), Centros comerciales 90 personas (25,9%), como se observa en la gráfica 5.

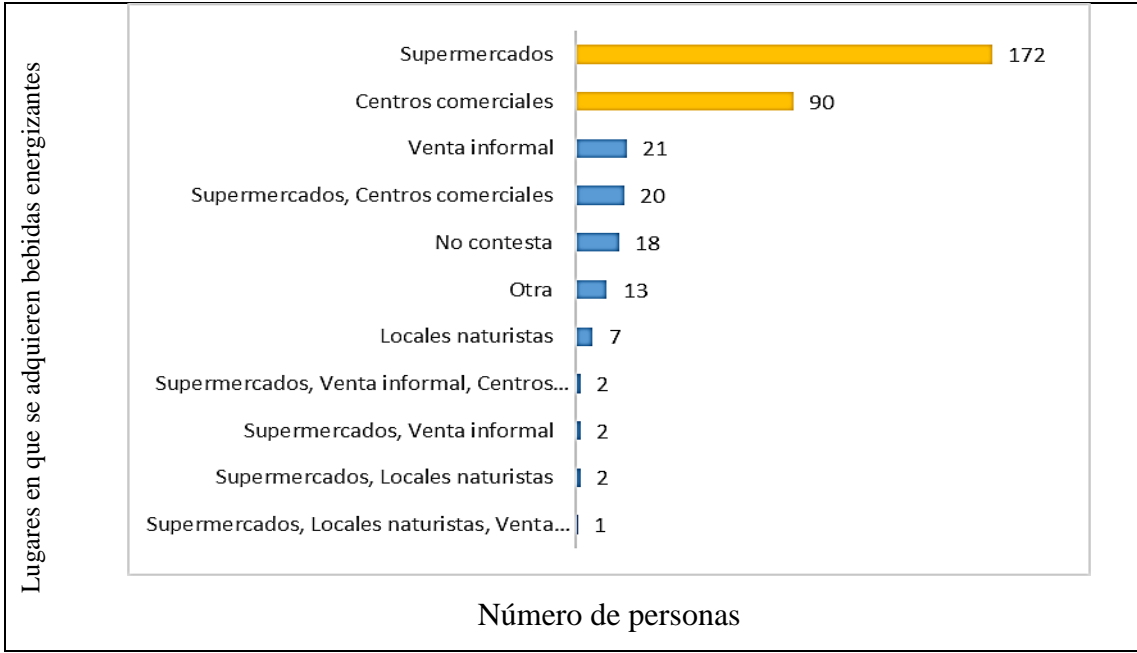


Gráfico 5: Lugares de venta de bebidas energizantes

También se logró conocer que, en relación a preferencias 136 encuestados (39.1%) aseguraron que les gustan las bebidas energéticas comerciales que se encuentran en el mercado y 132 personas (39,7%) sienten preferencia por bebidas energéticas naturales. Cuando se consultó al grupo de estudio si tenían experiencia en el consumo de bebidas energéticas naturales 198 personas (56,9%) aseguró haber consumido bebidas energéticas naturales, 149 individuos (42,8%) contestó que no había consumido bebidas energéticas con ingredientes naturales, como se observa en el gráfico 6.

Puyo.

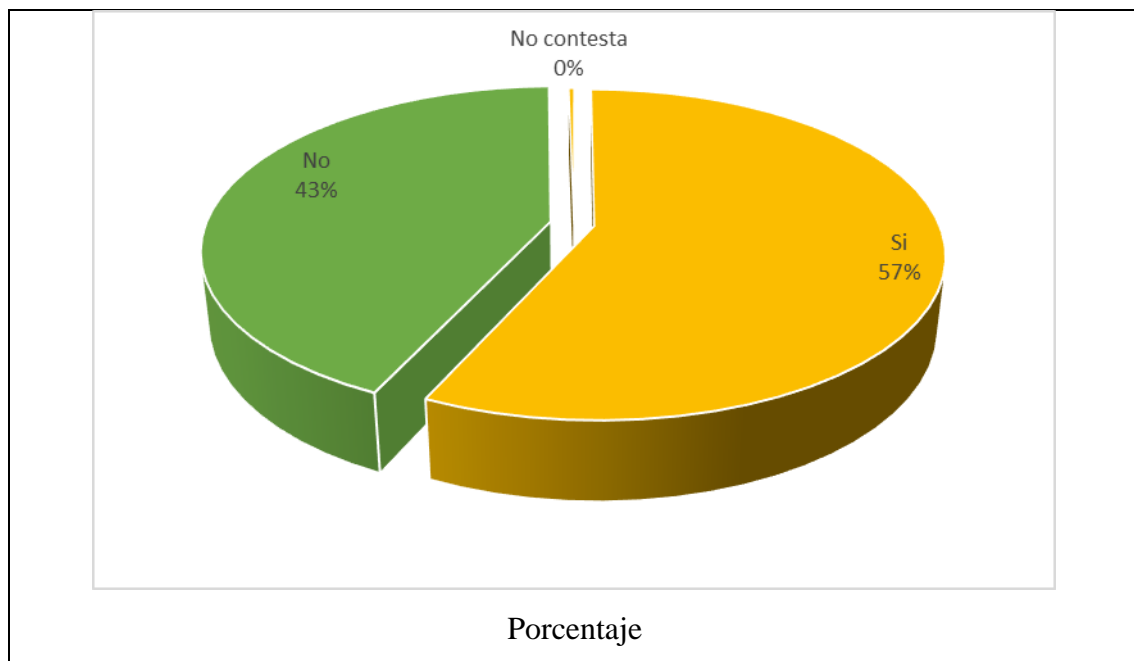
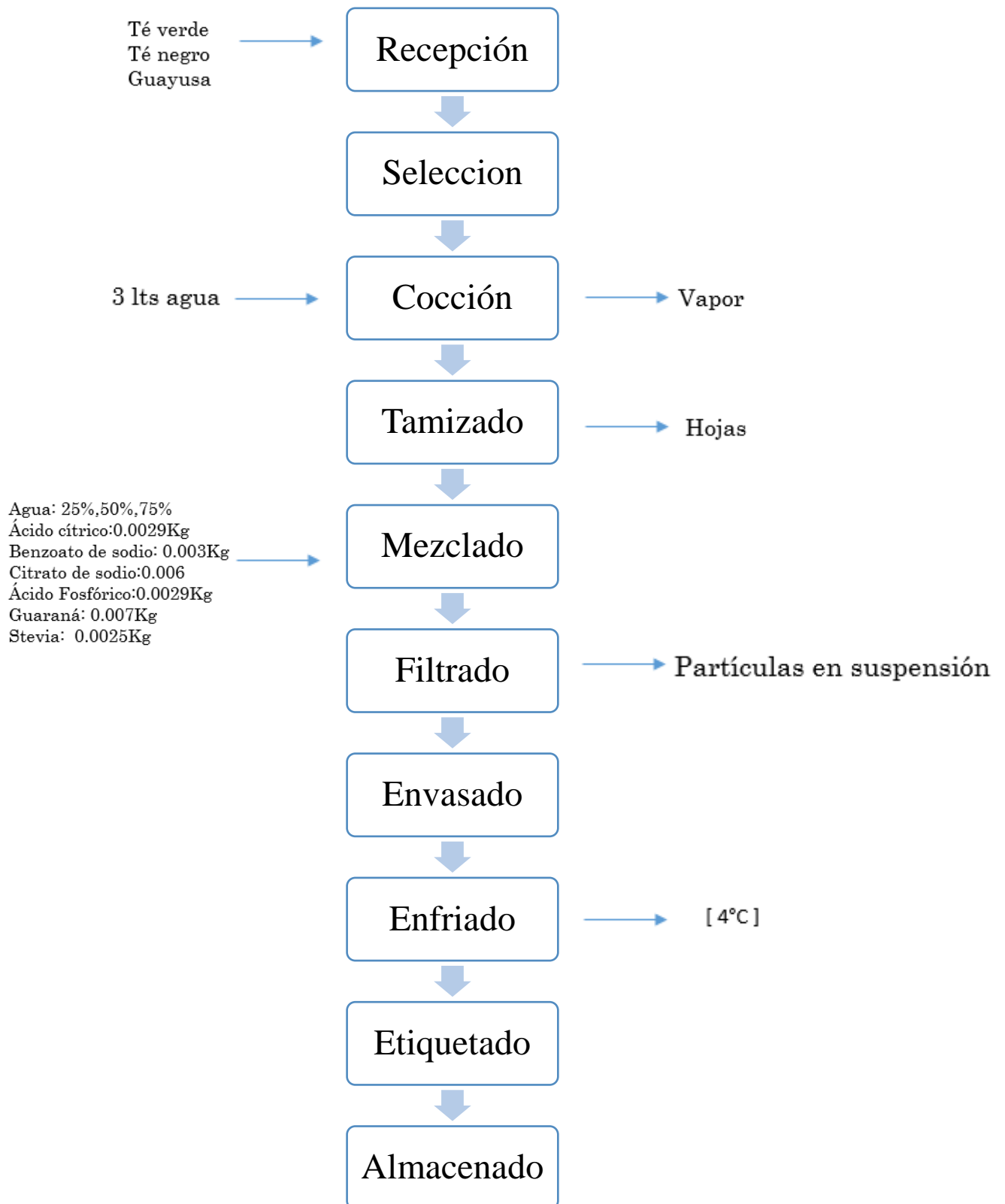


Gráfico 6: Consumo de bebidas energéticas con ingredientes naturales

Se solicitó a los participantes que identificaran el tipo de bebida que consumen y las marcas comerciales asociadas, encontrándose que existe un amplio desconocimiento de las características de las bebidas que se consumen.

Figura 1. Diagrama de flujo de la elaboración de una bebida energizante a base de té negro.



4.2. Evaluación sensorial de la bebida energizante con mayor aceptación.

La evaluación sensorial de la bebida energética a base de Té verde, Té negro y guayusa entregó los siguientes resultados:

4.2.1. COLOR

La tabla 11 se presenta los resultados de todos los tratamientos con respecto al color.

La tabla 11 utilizando la prueba de Kruskal Wallis con un nivel de significancia del 0.05 se pudo determinar que los tratamientos T4 (Té negro al 25%) y T5 (Té negro al 50%) difieren de los demás tratamientos en cuanto al aspecto del color, existiendo diferencias significativas entre los tratamientos ($P > 0,05$).

4.2.2. OLOR

En la tabla 11 se presentan los resultados de todos los tratamientos con respecto al olor.

La tabla 11 utilizando la prueba de Kruskal Wallis con un nivel de significancia del 0.05 determinó que los tratamientos T1 (Té verde al 25%) y T5 (Té negro al 50%) difieren de los demás tratamientos en cuanto al aspecto del olor, por lo tanto, si existe diferencia significativa entre los tratamientos ($P > 0,05$).

4.2.3. SABOR

La tabla 11 se presentan los resultados de todos los tratamientos con respecto al sabor.

La tabla 11 utilizando la prueba de Kruskal Wallis con un nivel de significancia del 0.05 se pudo determinar que los tratamientos T2 (Té verde al 50%), T5 (Té negro al 50%) y T9 (Guayusa al 75%) difieren de los demás tratamientos en cuanto al aspecto del sabor, por lo tanto, si existe diferencia significativa entre los tratamientos ($P > 0,05$).

4.2.4. APARIENCIA

En la tabla 11 presentan los resultados de todos los tratamientos con respecto a la apariencia.

La tabla 11 utilizando la prueba de Kruskal Wallis con un nivel de significancia del 0.05 se pudo determinar que los tratamientos T4 (Té verde al 50%), T5 (Té negro al 50%), T8 (Guayusa al 50%) y T9 (Guayusa al 75%) difieren de los demás tratamientos en cuanto al aspecto de la apariencia, por lo tanto, si existe diferencia significativa entre los tratamientos ($P > 0,05$).

4.2.5. Valoración total de los análisis organolépticos.

En la tabla 11 presentan la valoración total de todos los tratamientos.

La tabla 11 utilizando la prueba de Kruskal Wallis con un nivel de significancia del 0.05 se pudo determinar que el mejor tratamiento fue el T5(Te negro al 50%), ya tenía un nivel de significancia más alto, lo cual difiere de los demás tratamientos.

Tabla 11. Valoración organoléptica.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	VALOR P
Color	3	3	3	4	4	3	3	3	3	0,0086
Olor	4	3	3	3,5	4	3	3	3	3	0,0169
Sabor	3,5	4	2	3,5	4	3	3	3	4	0,0001
Apariencia	3,	3	3	4	4	3	3	4	4	0,0367
Valoración total	13,5	13	11	15	16	12	12	13	14	

Fuente: Elaboración propia

4.3. Cuantificación de la carga microbiana de las bebidas energéticas, elaboradas con té verde, té negro y guayusa.

En el análisis microbiológico se obtuvieron los resultados que se muestran a continuación:

Tabla 12. Análisis microbiológicos del tratamiento T1 (infusión de Té verde al 25%).

MICROORGANISMOS ANALIZADOS	RESULTADOS
COLIFORMES TOTALES	9 UFC
AEROBIOS TOTALES	35 UFC
MOHOS Y LEVADURAS	<0 UFC

Tabla 13. Análisis microbiológicos del tratamiento T2 (infusión de Té verde al 50%).

MICROORGANISMOS ANALIZADOS	RESULTADOS
COLIFORMES TOTALES	8 UFC
AEROBIOS TOTALES	34 UFC
MOHOS Y LEVADURAS	<0 UFC

Tabla 14. Análisis microbiológicos del tratamiento T3 (infusión de Té verde al 75%).

MICROORGANISMOS ANALIZADOS	RESULTADOS
COLIFORMES TOTALES	22 UFC
AEROBIOS TOTALES	6 UFC
MOHOS Y LEVADURAS	<0 UFC

Tabla 15. Análisis microbiológicos del tratamiento T4 (infusión de Té negro al 25%).

MICROORGANISMOS ANALIZADOS	RESULTADOS
COLIFORMES TOTALES	21 UFC
AEROBIOS TOTALES	21 UFC
MOHOS Y LEVADURAS	<0 UFC

Tabla 16. Análisis microbiológicos del tratamiento T5 (infusión de Té negro al 50%).

MICROORGANISMOS ANALIZADOS	RESULTADOS
COLIFORMES TOTALES	1 UFC
AEROBIOS TOTALES	9 UFC
MOHOS Y LEVADURAS	<0 UFC

Tabla 17. Análisis microbiológicos del tratamiento T6 (infusión de Té verde al 75%).

MICROORGANISMOS ANALIZADOS	RESULTADOS
COLIFORMES TOTALES	12 UFC
AEROBIOS TOTALES	10 UFC
MOHOS Y LEVADURAS	<0 UFC

Tabla 18. Análisis microbiológicos del tratamiento T7 (infusión de guayusa al 25%).

MICROORGANISMOS ANALIZADOS	RESULTADOS
COLIFORMES TOTALES	38 UFC
AEROBIOS TOTALES	30 UFC
MOHOS Y LEVADURAS	<0 UFC

Tabla 19. Análisis microbiológicos del tratamiento T8 (infusión de guayusa al 50%).

MICROORGANISMOS ANALIZADOS	RESULTADOS
COLIFORMES TOTALES	27 UFC
AEROBIOS TOTALES	22 UFC
MOHOS Y LEVADURAS	<0 UFC

Tabla 20. Análisis microbiológicos del tratamiento T9 (infusión de guayusa al 75%).

MICROORGANISMOS ANALIZADOS	RESULTADOS
COLIFORMES TOTALES	1 UFC
AEROBIOS TOTALES	10 UFC
MOHOS Y LEVADURAS	<0 UFC

La normativa para bebidas energética INEN (2411) establece un límite máximo permisible de aceptación de 10 UFC/ml de aerobios totales, 1 UFC/ml de coliformes totales, y 1 UFC/ml de mohos y levaduras. Al contrastar los resultados con la norma en cuanto al conteo microbiológico, los tratamientos T1 (Infusión de Té verde al 25%), T2 (Infusión de Té al 50%), T3 (Infusión de Té al 75%), T4 (Infusión de Té al 25%), T6 (Infusión de Té al 75%),T7 (infusión de Guayusa al 25%),T8 (infusión de Guayusa al 50%) no cumplen con el limite permisible de microorganismos, por ende estas bebidas no son aptas para el consumo humano, a diferencia de los tratamientos T5 (Infusión de Té al 50%) y T9 (Infusión de Guayusa al 75%) , estas bebidas si cumplen con la normativa de bebidas energéticas INEN (2411) por lo tanto son aptas para para el consumo humano.

4.4 Análisis físicos y químicos de la bebida energética con mayor aceptación

Se realizaron los análisis físico químicos del té negro al 50% debido a que fue el mejor tratamiento. Se realizaron análisis de pH, Grados Brix y acidez.

4.4.1. Análisis de pH

Para determinar el pH de la bebida energizante se utilizó un pH-metro dentro del cual se obtuvo un valor de pH de 2.42 que a comparación de otras bebidas comerciales este valor se encuentra dentro de los rangos establecidos, debido a que las bebidas energizantes tienden hacer muy acidas.

4.4.2. Análisis de los grados brix

Los análisis de los grados brix se realizaron mediante un Brixometro para lo cual nos dio un valor de 5°Brix hay que tomar en cuenta que la bebida contiene 5 gramos de azúcar (sacarosa), y 95 gramos de agua en los 100 gramos de la solución.

4.4.3. Análisis de la acidez

Los análisis de la acidez de la bebida energizante se determinaron mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de acidez} = \frac{3.5 * 0.099674 * 0.064}{5.09} * 100$$

$$\% \text{ de acidez} = 0.043$$

El contenido de acidez del mejor tratamiento (Infusión de Té verde al 50%) fue de 0.043.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

- La aplicación de la encuesta permitió conocer que el consumo de bebidas energizantes en la comunidad académica está relacionado a la práctica deportiva, estudios y trabajo. A pesar de que el 96,3% de las personas aseguraron conocer lo que son las bebidas energizantes, les cuesta identificar en las marcas comerciales este tipo de bebidas habiendo un número importante de fallos al respecto.
- Las plantas de té verde, té negro y guayusa se pueden utilizar en infusiones al 25%,50% y 75% para la elaboración de una bebida energizante por su agradable sabor y aceptación de los panelistas.
- Se estableció que el tratamiento de bebida energizante con mayor aceptación fue el de Té negro al 50%, adicionando extracto de guaraná, saborizantes y conservantes.
- Las bebidas energizantes cuya carga microbiana se encontraba dentro de los parámetros establecidos por la normativa INEN 2411, fueron té negro al 50% y guayusa al 75%.
- El análisis físico químico de la bebida energizante de mayor aceptación, permitió conocer que el pH era 2,41 lo que corresponde a los ácidos, grados Brix de 5 y una acidez de 0.043.

RECOMENDACIONES

El consumo de bebidas energéticas en el país y el mundo va en aumento, por lo que la concientización sobre el tipo de productos que se consume y sus efectos en el organismo deben socializarse con mayor énfasis.

Tener un cuidado estricto al momento de agregar guaraná a las bebidas energizantes debido a que si se exceden los límites podrían ocasionar problemas de salud a los consumidores, hay que tomar en cuenta que un gramo de guaraná contiene 40 mg de cafeína y según la normativa 2411 de bebidas energizantes los límites permitidos de cafeína son como mínimo 200mg/L y máximos 350 mg/L.

CAPITULO XI

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, R. (2010). Edulcorantes naturales. *LA GRANJA.Revista de ciencias de la vida* , 12(2), 3-12.
- Arnaldoa. (2018). *Annona Muricata* L. “Soursop” (*Annonaceae*), afruit used for feeding in Ancient Peru. *Science*, 127 - 140.
- Carrillo, E., & Lozano, A. (2008). Validacion del método de coliformes totales y fecales en agua potable utilizando agar chromocult. *Tesis de grado* . Universidad Javeriana, Bogota.
- Chiriboga, J. (2017). Etnobotánica y sistemas tradicionales de salud en Ecuador. Enfoque en la guayusa (*Ilex guayusa* Loes). *Etnobiología*, 15(3), 79-88.
- Cristiane. (2012). Cafeína para el tratamiento del dolor. *Bras Anesthesiol*, 387-401.
- Cuvi. (2015). Caracterización de la naranjilla (*Solanum quitoense*) comun en tres estados de madurez. *Revista Iberoamericana de Tecnología*, 215-221.
- Di Luca, V. (2016). Consumo de bebidas energizantes. *Tesis de grado* . Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Guayaquil.
- Dominguez, A., & Margall, N. (07 de Febrero de 1997). *Escherichia Coli* enterohemorrágica. *Esp.Salud pública*(5), 437-443.
- FAO. (2012). Frutales y plantas útiles en la vida amazónica. En P. Shanley, *Frutales y plantas útiles en la vida amazónica* (pág. 341). Brasil: FAO.
- Gomez, M., & Peña, P. (2018). Determinacion y diferenciacion *Eschericha Coli* y Coliformes Totales usando un sustrato Cromogeno. *Science*, 164-167.
- Hwdam, S. (2017). Determinacion de pH y contenido totales de azucares de varias bebidas no alcoholicas su relación con erosin y caries dental. *Ciencia Uat*, 2(4), 62-66.
- INEN. (2017). *Bebidas energéticas.Requisitos*. Obtenido de NTE INEN 2411.
- Kuskoski, M. (2005). Propiedades químicas y farmacológicas del fruto Guaraná (*Paullinia cupana*). *Vitae Print version ISSN 0121-4004*.

- Mantilla, F. (2014). Bebidas energéticas a base de guayusa. *Tesis de grado* . Universidad San Francisco de Quito, Quito.
- Maroley, R. (2014). Estructura bacterina. *Revista de actualización clínica investiga*, 49.
- Mateus, A., & Cordero, P. (2016). Desarrollo de bebidas energéticas con componentes naturales. *Tesis de grado*. Universidad de América, Bogotá.
- Mazzafera, P. (2013). Guarana: Revisiting a highly caffeinated plant from the Amazon. *J Ethnopharmacol*, 14-31.
- Ramirez, L. (2009). Relación entre los azúcares reductores, grados Brix y el contenido de sacarosa en mezclas de alimentación a destilerías en la producción dual azucar-bioetanol en Colombia. *ION*, 22(1), 25-34.
- Reyes, S. (2014). Estudio de la Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. *Scientia Agropecuaria*, 157-163.
- Roussos, A. (2009). Bebidas energizantes y su consumo en adolescentes. *Pediatría y Nutrición*, 10(2), 124-129.
- Sanchez, J. (11 de 10 de 2014). Bebidas energizantes, efectos y beneficios para la salud. *Perspectivas en nutrición humana*, 17(1), 79-91.
- Valenzuela, A. (2004). El consumo té y la salud: Características y propiedades benéficas de esta bebida milenaria. *Revista Chilena de Nutrición*, 31(2).

ANEXOS

Anexo 1: Resultados obtenidos de la cuantificación de la carga microbiana obtenidas en las bebidas energizantes.

DATOS GENERALES		PARAMETROS				
Fecha	Tipo de muestra	Levaduras	Hongos	Coliformes Totales	Aerobios Totales	Resultados
28/11/2019	B. E 1	<0 UFC	<0 UFC	9 UFC	35 UFC	Cumple
28/11/2019	B. E 2	<0 UFC	<0 UFC	34 UFC	8 UFC	Cumple
28/11/2019	B. E 3	<0 UFC	<0 UFC	22 UFC	6 UFC	Cumple
28/11/2019	B. E 4	<0 UFC	<0 UFC	21 UFC	21 UFC	Cumple
28/11/2019	B. E 5	<0 UFC	<0 UFC	1 UFC	9 UFC	Cumple
28/11/2019	B. E 6	<0 UFC	<0 UFC	12 UFC	10 UFC	Cumple
28/11/2019	B. E 7	<0 UFC	<0 UFC	38 UFC	30 UFC	Cumple
28/11/2019	B. E 8	<0 UFC	<0 UFC	27 UFC	22 UFC	Cumple
28/11/2019	B. E 9	<0 UFC	<0 UFC	1 UFC	10 UFC	Cumple

Límites Máximos Permisibles

Aerobios totales	Mohos y Levaduras	Coliformes Totales
10UFC/mL	1 UFC/mL	1 UFC/mL

Codificación:

*Ufc/ml: unidad formadora de colonias por mililitro

*NMP/100ml: Número más probable de coliformes por 100 mililitro

Anexo 2.



**UNIVERSIDAD ESTATAL AMZONICA
FACULTA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**



DATOS:

Nombre: _____

Fecha: _____

TEMA: Evaluación microbiológica, físico-química y sensorial en la elaboración de una bebida energética elaborada con Té verde, Té negro y guayusa.

OBJETIVO: Conocer el nivel de aceptabilidad del producto en cuanto a los consumidores.

Indicaciones:

- Frente a usted hay nueve muestras de una bebida energizante, usted debe probarla y evaluarla de acuerdo a cada uno de los atributos mencionados.
- Usted debe enjuagarse la boca entre muestra y muestra.
- Usted debe evaluar las muestras de acuerdo a la escala que se le menciona en el cuadro de abajo.

1	Me disgusta muchísimo
2	Me disgusta
3	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta muchísimo

Codificación	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	3010	3020
Color									
Olor									
Sabor									
Apariencia									

Comentarios:

Gracias

Anexo 3: Encuestas

Esta encuesta busca determinar aspectos relevantes del consumo de bebidas energizantes en la comunidad universitaria. Sus respuestas únicamente servirán para los fines de la investigación. De antemano agradecemos su tiempo y colaboración.

1. Sexo: Hombre <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/>	2. ¿Cuál es su edad?																																																																																																																																
3. ¿En qué nivel de su carrera se encuentra?	4. Conoce ¿qué son las bebidas energizantes?: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>																																																																																																																																
5. ¿Consumen usted bebidas energizantes?: <div style="text-align: right;"> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Algunas veces <input type="checkbox"/> Rara vez <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> </div>	6. ¿Su razón de consumo de energizantes se relaciona a? <div style="text-align: right;"> Trabajo <input type="checkbox"/> Estudio <input type="checkbox"/> Deportes <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/> </div> Si respondió otra ¿cuál?																																																																																																																																
7. ¿Qué tipos de bebidas energizantes conoce?	8. ¿Le ha causado malestar el consumo de bebidas energizantes? <div style="text-align: right;"> Sí <input type="checkbox"/> Algunas veces <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> </div>																																																																																																																																
9. ¿Dónde adquiere las bebidas energizantes? <div style="text-align: right;"> Supermercados <input type="checkbox"/> Locales Naturistas <input type="checkbox"/> Venta Informal <input type="checkbox"/> Centros comerciales <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/> </div> Si respondió otra ¿cuál?	10. ¿Qué bebidas energizantes prefiere? <div style="text-align: right;"> Comerciales <input type="checkbox"/> Artesanales <input type="checkbox"/> Sintéticas <input type="checkbox"/> Naturales <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> </div>																																																																																																																																
11. Identifique la marca y marque con una X conforme a su percepción del tipo de bebida																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 12.5%;"></th> <th style="width: 12.5%;">Bebidas Gaseosas</th> <th style="width: 12.5%;">Aguas y Aguas Gaseosas</th> <th style="width: 12.5%;">Bebidas Hidratantes</th> <th style="width: 12.5%;">Bebidas energizantes</th> <th style="width: 12.5%;">Jugos naturales</th> <th style="width: 12.5%;">Jugos envasados</th> <th style="width: 12.5%;">Bebidas tradicionales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Colas</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Gatorade</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Güitig</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Limonada</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Tesalia</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>V220</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ice - Tesalia</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Guayusa</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Jamaica</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Jugo Deli</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vive 100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Fuze te</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Power</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Sporade</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Red Bull</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Bebidas Gaseosas	Aguas y Aguas Gaseosas	Bebidas Hidratantes	Bebidas energizantes	Jugos naturales	Jugos envasados	Bebidas tradicionales	Colas								Gatorade								Güitig								Limonada								Tesalia								V220								Ice - Tesalia								Guayusa								Jamaica								Jugo Deli								Vive 100								Fuze te								Power								Sporade								Red Bull							
	Bebidas Gaseosas	Aguas y Aguas Gaseosas	Bebidas Hidratantes	Bebidas energizantes	Jugos naturales	Jugos envasados	Bebidas tradicionales																																																																																																																										
Colas																																																																																																																																	
Gatorade																																																																																																																																	
Güitig																																																																																																																																	
Limonada																																																																																																																																	
Tesalia																																																																																																																																	
V220																																																																																																																																	
Ice - Tesalia																																																																																																																																	
Guayusa																																																																																																																																	
Jamaica																																																																																																																																	
Jugo Deli																																																																																																																																	
Vive 100																																																																																																																																	
Fuze te																																																																																																																																	
Power																																																																																																																																	
Sporade																																																																																																																																	
Red Bull																																																																																																																																	
12. ¿A consumido bebidas energizantes naturales elaboradas con plantas? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	13. ¿Estaría dispuesto usted a consumir una bebida energizante natural a base de té, guayusa y guaraná? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>																																																																																																																																

Esta encuesta busca determinar aspectos relevantes del consumo de bebidas energizantes en la comunidad universitaria. Sus respuestas únicamente servirán para los fines de la investigación. De antemano agradecemos su tiempo y colaboración.

<p>1. Sexo: Hombre <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/></p>	<p>2. ¿Cuál es su edad?</p>																																																																																																																																
<p>3. ¿En qué nivel de su carrera se encuentra?</p>	<p>4. Conoce ¿qué son las bebidas energizantes?: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>																																																																																																																																
<p>5. ¿Consumen usted bebidas energizantes?:</p> <p style="text-align: right;">Frecuentemente <input type="checkbox"/> Algunas veces <input type="checkbox"/> Rara vez <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/></p>	<p>6. ¿Su razón de consumo de energizantes se relaciona a?</p> <p style="text-align: right;">Trabajo <input type="checkbox"/> Estudio <input type="checkbox"/> Deportes <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/></p> <p>Si respondió otra ¿cuál?</p>																																																																																																																																
<p>7. ¿Qué tipos de bebidas energizantes conoce?</p>	<p>8. ¿Le ha causado malestar el consumo de bebidas energizantes?</p> <p style="text-align: right;">Sí <input type="checkbox"/> Algunas veces <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>																																																																																																																																
<p>9. ¿Dónde adquiere las bebidas energizantes?</p> <p style="text-align: right;">Supermercados <input type="checkbox"/> Locales Naturistas <input type="checkbox"/> Venta Informal <input type="checkbox"/> Centros comerciales <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/></p> <p>Si respondió otra ¿cuál?</p>	<p>10. ¿Qué bebidas energizantes prefiere?</p> <p style="text-align: right;">Comerciales <input type="checkbox"/> Artesanales <input type="checkbox"/> Sintéticas <input type="checkbox"/> Naturales <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/></p>																																																																																																																																
<p>11. Identifique la marca y marque con una X conforme a su percepción del tipo de bebida</p>																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 12.5%;"></th> <th style="width: 12.5%;">Bebidas Gaseosas</th> <th style="width: 12.5%;">Aguas y Aguas Gaseosas</th> <th style="width: 12.5%;">Bebidas Hidratantes</th> <th style="width: 12.5%;">Bebidas energizantes</th> <th style="width: 12.5%;">Jugos naturales</th> <th style="width: 12.5%;">Jugos envasados</th> <th style="width: 12.5%;">Bebidas tradicionales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Colas</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Gatorade</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Güitig</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Limonada</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Tesalia</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>V220</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ice - Tesalia</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Guayusa</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Jamaica</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Jugo Deli</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vive 100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Fuze te</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Power</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Sporade</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Red Bull</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Bebidas Gaseosas	Aguas y Aguas Gaseosas	Bebidas Hidratantes	Bebidas energizantes	Jugos naturales	Jugos envasados	Bebidas tradicionales	Colas								Gatorade								Güitig								Limonada								Tesalia								V220								Ice - Tesalia								Guayusa								Jamaica								Jugo Deli								Vive 100								Fuze te								Power								Sporade								Red Bull							
	Bebidas Gaseosas	Aguas y Aguas Gaseosas	Bebidas Hidratantes	Bebidas energizantes	Jugos naturales	Jugos envasados	Bebidas tradicionales																																																																																																																										
Colas																																																																																																																																	
Gatorade																																																																																																																																	
Güitig																																																																																																																																	
Limonada																																																																																																																																	
Tesalia																																																																																																																																	
V220																																																																																																																																	
Ice - Tesalia																																																																																																																																	
Guayusa																																																																																																																																	
Jamaica																																																																																																																																	
Jugo Deli																																																																																																																																	
Vive 100																																																																																																																																	
Fuze te																																																																																																																																	
Power																																																																																																																																	
Sporade																																																																																																																																	
Red Bull																																																																																																																																	
<p>12. ¿A consumido bebidas energizantes naturales elaboradas con plantas?</p> <p style="text-align: center;">Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p>13. ¿Estaría dispuesto usted a consumir una bebida energizante natural a base de té, guayusa y guaraná?</p> <p style="text-align: center;">Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>																																																																																																																																

Anexo 4: Evidencia fotográfica

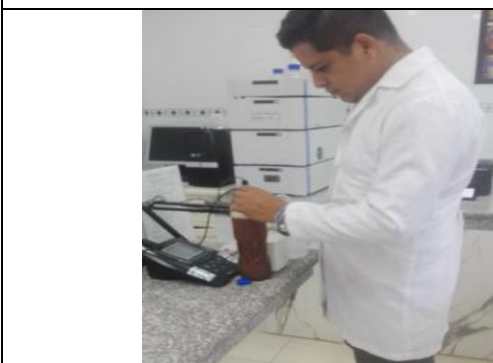
a) Elaboración de las bebidas energizantes

Elaboración de la bebida	
	
1. Preparación de la infusión	2. Mezclado de los insumos
	
3. Adición de aditivos	4. Envasado de las bebidas

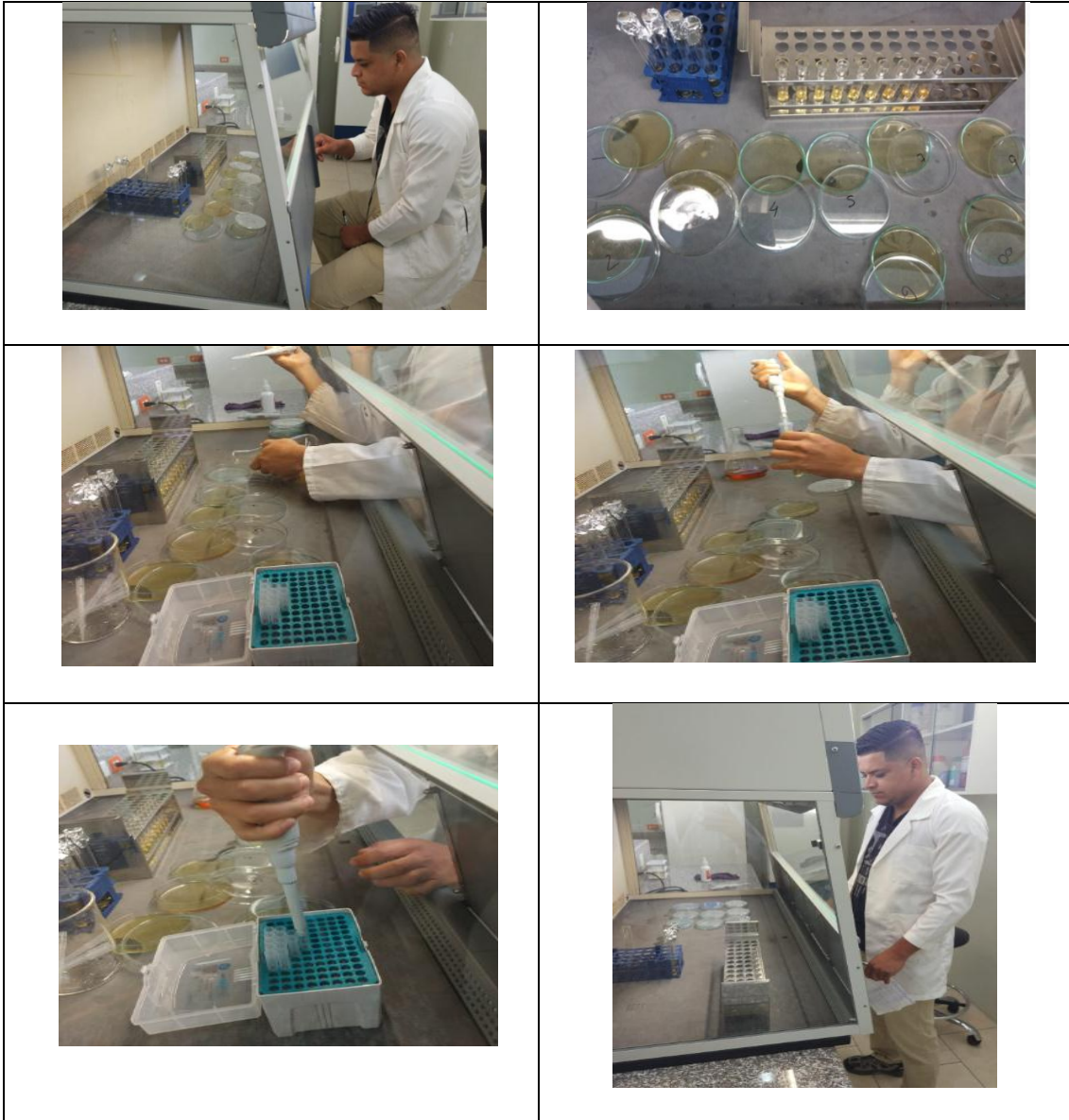
b) Análisis organolépticos



c) Análisis físico-químicos



d) Análisis microbiológicos



e) Aplicación de las encuestas

