UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creada por Ley N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAS

TESIS

"DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL ZUMO MIX DE MULLACA (Muehlenbeckia volcánica) Y NARANJA (Citrus sinensis) EDULCORADO CON STEVIA (Stevia rebaudiana Bertoni)"

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

Franklin, ANCALLI HUAYHUARIMA

HUANCAVELICA - PERÚ

2014

FORMATO Nº 03

ACTA DE SUSTENTACION O APROBACION DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACION

En la Ciudad Universitaria "Común Era"; Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los 28 días del mes de Abril del año 2014, a horas 4:50 pm, se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

PRESIDENTE : Dr. David, RUÍZ VÍLCHEZ
SECRETARIO : Ing. Rafael Julián, MALPARTIDA YAPIAS
VOCAL : Ing. Leónidas, LAURA QUISPETUPA

Designados con Resolución N° 476-2013-FC-FCA-UNH; del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros. Titulado: **"DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL ZUMO MIX DE MULLACA (*Muehlenbeckia volcánica)* Y NARANJA (*Citrus sinensis*) EDULCORADO CON STEVIA (*Stevia rebaudiana Bertoni*)"**

Cuyo autor es el (los) graduado (s):
BACHILLER (S): FRANKLIN, ANCALLI HUAYHUARIMA

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros, antes citado.

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente el resultado:

APROBADO POR ☒ MAYORIA

DESAPROBADO ☐

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

ASESOR

Ing. Alfonso, RUIZ RODRIGUEZ

DEDICATORIA

A dios por guiarme mi camino.

A mis padres: Eugenio y Susana por brindarme amor, apoyo incondicional, motivación de superación y su ejemplar abnegación que me empuja siempre a seguir adelante en cada etapa de mi vida.

Me han dado aliento e inspiración, todo su amor y cariño.

AGRADECIMIENTOS

- A dios y a mis padres (Eugenio y Susana), por el constante aliento a seguir adelante con mis propósitos, por la confianza y comprensión que me brindan

- Mi eterna gratitud a mi Alma Mater, la Universidad Nacional de Huancavelica, en cuyas aulas guardo mis más secretos recuerdos y fue testigo de mi formación profesional.

- A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Agroindustria por brindarme sus conocimientos en la enseñanza de los diferentes cursos en mi formación profesional.

- A mis asesores: Ing. Alfonso Ruiz Rodríguez y Ing. Perfecto Chagua Rodríguez, por asesorarme e impartir sus conocimientos en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

- A mis amigos por sus apoyos incondicionales durante mi formación como profesional yen ejecución del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

Introducción

Capítulo I: Problema 13

1.1. Planteamiento del problema 13

1.2. Formulación del problema 14

1.3. Objetivos 14

1.4. Justificación e importancia 14

Capítulo II: Marco Teórico 16

3.1. Antecedentes 16

3.2. Bases teóricas 18

2.2.1. Mullaca 18

2.2.2. Naranja 19

2.2.3. La Stevia 21

2.2.4. Zumo 23

2.2.5. Calidad de alimentos 23

2.2.6. Evaluación sensorial 24

2.3. Hipótesis 25

2.4. Definición de términos básicos 26

2.5. Identificación de variables 26

2.5.1 Variables independientes 26

2.5.2 Variables dependientes 27

Capítulo III: Metodología De La Investigación 28

3.1. Ámbito de estudio 28

3.1.1. Ubicación política..... 28
3.1.2. Ubicación geográfica..... 28
3.1.3. Factores climáticos..... 28
3.2. Tipo de investigación..... 28
3.3. Nivel de investigación..... 29
3.4. Método de investigación..... 29
3.5. Diseño de investigación..... 29
3.6. Población, muestra, muestreo..... 31
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... 32
3.8. Procedimiento de recolección de datos..... 32
3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos..... 33
3.9.1. Primera..... 33
3.9.2. Segundo..... 35
Capítulo IV: Resultado..... 38
4.1 Presentación de resultados..... 38
4.1.1. Elaboración del zumo mix Mullaca y Naranja con Stevia..... 38
4.1.2. Evaluación sensorial de elaboración de zumo mix..... 42
4.1.3. Análisis fisicoquímica del de zumo mix..... 48
4.1.4. Análisis microbiológicos del zumo mix Mullaca y Naranja con Stevia..... 49
4.1.5. Determinación del porcentaje de adición de Stevia al zumo mix..... 49

CONCLUSIONES..... 50
RECOMENDACIONES..... 51
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA..... 52
ARTICULO CIENTIFICO..... 54
ANEXO..... 55

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 01. Diagrama de flujo para la elaboración de zumo mix de Mullaca y Naranja..... 33

Figura N° 02. Diagrama de flujo para la elaboración zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con Stevia 39

Figura N° 03. Promedios de aceptabilidad para el Atributo Sabor..... 44

Figura N° 04: Promedios de aceptabilidad para el Atributo Olor..... 44

Figura N° 05. Promedios de aceptabiiidad para el tratamiento C..... 45

ÍNDICE DE TABLA

TABLA Nº 01. Analisis de varianza (ANVA)..... 30

TABLA Nº 02. Técnicas e instrumentos..... 32

Tabla Nº 03. Características fisicoquímicas del zumo mix Mullaca y Naranja con Stevia 48

Tabla Nº 04. Características microbiológicas del zumo mix Mullaca y Naranja con Stevia 49

INDICE DE CUADRO

Cuadro N°01. Formulacion de materia prima..... 40

Cuadro N°02. Cantidad de muestras de nueve tratamientos..... 42

Cuadro N°03.Características sensoriales de los tratamientos A, B y C..... 43

Cuadro N°04. Análisis de varianza (ANVA) para el atributo Sabor..... 45

Cuadro N°05. Prueba de Duncan para el Atributo Sabor 46

Cuadro N° 06. Análisis de varianza (ANVA) para olor..... 46

Cuadro N° 07. Prueba de Duncan para el atributo Olor..... 47

Cuadro N° 08. Análisis de varianza (ANVA) para Color..... 47

Cuadro N° 09. Prueba de Duncan para Color 48

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado "Determinación de las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticos del zumo mix de Mullaca *(Muehlenbeckia volcánica*) y naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*)", tuvo como objetivo determinar las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del zumo mix de Mullaca *(Muehlenbeckia volcánica*) y naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con (*Stevia rebaudiana Bertoni*)", el cual nació de la problema planteada ¿será posible la determinación de las propiedades fisicoquímicos, microbiológicas y organolépticas del zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcánica*) y naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con (*Stevia rebaudiana Bertoni*)"?, basándose en revisiones bibliográficas relacionadas con el aprovechamiento de Mullaca, naranja y Stevia utilizado como edulcorante. Los resultados obtenidos fueron determinados a un solo tratamiento (TA=Zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con 5% de Stevia), el cual fue elegido por 30 panelistas semi-entrenados que evaluaron los atributos sabor, olor de tres tratamientos diseñados para la investigación. Acentuación el TA fue sometido a una determinación de las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas (humedad 85.30%, ceniza 0,21%, proteína 0,19%, grasa 0,0%, fibra 0,15%, carbohidratos 14.15%, Acidez (exp. En acido málico) 0,21%, pH 3.80 y solidos solubles (°Brix) 11.0), microbiológica (numeración de aerobios viables (UFC/ml) menor de 10); con la finalidad de mostrar características finales del producto con mayor grado de aceptabilidad para los panelistas que evaluaron las propiedades sensoriales.

INTRODUCCION

En la actualidad, los edulcorantes naturales constituyen una excelente alternativa en la industria alimentaria, si bien, esta industria se emplea desde hace varios años los ´productos químicos como el aspartamo, acelsufame-K , sacarina o ciclamato, la inocuidad de estas sustancias ha estado siempre como tema de discusión en los principales foros académicos alimenticios , generando desconcierto entre los consumidores de productos bajos en calorías, e incluso múltiples dudas entre las propiedades autoridades reguladoras, en especial cuando se habla de largo placimos de ingesta de estas sustancias, en los últimos años se a investigado en plantas medicinales alternativas de edulcorantes muchos mas seguros y que a la vez mantengan el índice de dulzor en niveles adecuados para el consumo humano; destacan entre las sustancias mas estudiados taumatina, monellina y esteviosidos, las cuales ya forman parte de muchos productos alimenticios.

La tendencia de las industrias que ocupan de promover la salud y prevenir enfermedades, esta en invertir en el desarrollo de tecnologías para la producción de alimentos con bajas calorías y bajo contenido de grasa que a su vez mantenga sus cualidades nutricionales. Es más común el uso de edulcorantes no calóricos cuya función sensorial sea similar a la sacarosa.

Durante cientos años, los productos indígenas del Perú han usado las hojas de la Stevia como edulcorante. También han usado la Stevia para endulzar infusiones y otros alimentos y lo han utilizado en medicina como cardiotónico, para la obesidad, la hipertensión y el ardor de estomago, y para ayudar a reducir los niveles de acido úrico.

La Stevia rebaudiana Bertoni es una especie sudamericana, sus hojas contienen otros principios endulzantes aparte de l steviosida como los rebaudiosida A y B. El rebaudiosida a en 190 veces mas dulce que una solución sacarosa al 0,4% y el steviosida en forma pura es 300 veces mas. Además 10 hojas secas equivales a 1 kilocaloría.

En Japón, la estevia se considera como endulzante elternetivo desde 1984. Estudios de toxicidad en animales y en humanos revelan que el producto es muy seguro. Asimismo, los esteviosidos presentan un suave efecto hipoglucemiante y mejoran la curva de tolerancia a la glucosa en ayunas.

El comité mixto FAO/OMS, evaluó los resultados de estudios específicos en humanos realizados para determinar una IDA (ingestión diaria admisible), estableciéndola en 0-4 mg por KG de peso corporal, expresado como esteviol (alcohol presente en forma natural en la Stevia rebaudiana). Dado que el ingrediente activo es la parte de estibio de las distintas moléculas, los 0-4 mg se refieren únicamente al peso molecular del total de estibio presente en la mezcla. El interés de los glúcidos de estibio radica en sus propiedades edulcorantes y principalmente se encuentran y el rebaudiosida.

CAPITULO I: PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.

En la provincia de Acobamba, existe diferentes productos como plantas medicinales, sin embargo tiene sus limitaciones debido a la falta de empresas que promuevan el desarrollo agroindustrial que impliquen la reactivación económica y productiva.

El aprovechamiento integral de frutas y plantas rastreras silvestres de la zona es una alternativa no explotada que se ha convertido en una prioridad y a la vez en una demanda que deben cumplir las regiones de nuestro país que desean implementar las denominadas tecnologías limpias o tecnologías sin residuos en la agroindustria. Los alimentos deben ser lo más seguros posibles, desde el punto de vista higiénico y de la salud, pero al mismo tiempo, deben poseer la máxima calidad sensorial. Existe un rechazo global a los aditivos químicos de proceso sintético, los cuales son añadidos al zumo mix. En tal sentido, en estos últimos años se esta dando más énfasis al uso de ecológicos, naturales como Stevia y Mullaca. Los cuales son muy eficientes como colorante y para endulzar en diferentes zumos. La Stevia fue introducida al Perú hace una década y actualmente se ha incorporado en el portafolio de cultivos en pequeñas extensiones en nuestro país de manera orgánica. La Stevia no se presenta como un cultivo que desplace a cultivos tradicionales. Sino como un rubro complementario en la diversificación productiva y una alternativa económica para la pequeña y mediana agricultura, permitiendo un ingreso adicional a los agricultores. Así mismo es una planta considerada medicinal,

pues varios estudios demuestran que puede tener efectos beneficiosos sobre la diabetes, ya que posee glicósidos con propiedades edulcorantes sin calorías.

El desarrollo de un producto de estas características permitiría el realce al cultivo de la Stevia y Mullaca ya que contiene principios activos farmacéuticas.

1.2. Formulación del problema.

¿Cuales son las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcanica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*)?

1.3. Objetivos: Generales y Específicos:

1.3.1. Objetivo General.

- Determinar las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcánica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni).*

1.3.2. Objetivos específicos.

- Determinar las propiedades organolépticas del zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcanica*) y Naranja (*Citrus sinensis)* edulcorado con *Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni).*
- Caracterizar fisicoquímicamente al zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcánica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*).
- Determinar las propiedades microbiológicas del zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcanica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*).

1.4. Justificación e importancia.

Actualmente, los consumidores demandan no solo alimentos de calidad, higiénicos y seguros, sino también muestran un creciente interés por las propiedades que

contienen y naturales, así como por los beneficios que puedan conllevar para la salud, lo que conlleva el uso de nuevas alternativas en la alimentación. El presente trabajo de investigación ampara su valor científico en determinar las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcanica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) lo cual contribuirá a la industrialización de este producto ecológico, de buena aceptabilidad, valor nutritivo y características microbiológicas aceptables.

Antiguamente la Stevia se consideraba como una planta no aprovechable, sin embargo la Stevia contiene un alto contenido de glucósidos esteviolditerpenos. El esteviósido y el rebaudiosido A, son los principales compuestos responsables de la edulcoración y normalmente están acompañados por pequeñas cantidades de otros esteviolglicosidos. En respuesta a lo enunciado de las necesidades surge el nuevo producto zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con Stevia, con la finalidad de aumentar la cartera de opciones para aquellos consumidores que prefieren el consumo de productos naturales y se adapte a sus requerimientos de actividad física.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio.

Carrasco *et al.* (2008). Realizo un estudio sobre el uso medicinal de la Mullaca, se ha reportado en un estudio realizado en Canta, donde se observó que su consumo por los pobladores, era principalmente vía oral o en aplicaciones externas. Se usaba la planta fresca y frutos, en infusión o en extracto y los pobladores aseguran que es útil en inflamaciones renales o dolores de cabeza, e incluso que colabora en la reparación de fracturas óseas.

De María, (2004). Realizo un estudio de constituyentes aromáticos del zumo de naranja. Efecto del procesado industrial con objetivo de evaluar los componentes volátiles presentes en la pulpa gruesa extraída del zumo de naranja y su posible aplicación como fuente aromática. El estudio de la fracción aromática del zumo de naranja exprimido a mano muestra la elevada eficiencia del micro extracción en fase sólida para la determinación de los componentes volátiles frente a la destilación-extracción simultánea. En el análisis de componentes volátiles totales, treinta y seis componentes son identificados frente a los cuarenta y ocho detectados en espacio de cabeza. Estas diferencias se asocian a las pérdidas de los componentes de elevada volatilidad durante la destilación y posterior concentración. El análisis de la fracción aromática presente en el zumo de naranja exprimido a mano y el zumo pasteurizado revela la importancia de la riqueza del zumo en constituyentes de elevada volatilidad. El zumo pasteurizado presenta un perfil aromático pobre en estos componentes y una mayor abundancia en constituyentes característicos del aceite esencial de la naranja, incorporados al zumo durante el proceso de extracción industrial. Este efecto queda más remarcado cuando se

emplea polidimetilsiloxano que poliacrilato como recubrimiento polimérico. Se deduce la importancia del empleo de un tipo de fibra u otro dependiendo de la composición y naturaleza de la muestra a estudiar.

Ting, (2007). Realizo una investigación de Caracterización fisicoquímica y microbiológica de jugos de naranja destinados a vinificación de las cuales se caracterizaron jugos de naranjas de diferentes variedades y grados de madurez. El pH osciló entre 3,40±0,18 (Valencia) y 3,77±0,31 (Navelina). Las variedades tempranas rindieron menos jugo (43 y 41%) que las restantes (50, 47 y 50%). Los sólidos solubles variaron entre 9,75 y 13,61°Brix. La acidez disminuyó, particularmente para Navelina y New Hall, que mostraron el mayor aumento del ratio. La relación azúcares reductores/totales fue 0,5. El ácido ascórbico aumentó en Navelina y W. Navel y disminuyó en las demás. No se observaron diferencias entre los promedios de N amínico, y el total osciló entre 68 y 94 mg/100 ml. Las variedades tempranas mostraron mayores contenidos en hesperidina (Navelina, 108,91 mg/100 ml). Los aceites esenciales disminuyeron con el tiempo de cosecha. De la flora levaduriforme se aislaron 9 especies de *Candida, Cryptococcus, Kloeckera, Trichosporumy Rhodotorula*. Del jugo fermentado se aisló un *Saccharomyces Cerevisiae*con adecuadas propiedades enológicas.

Guerrero, (2010). Realizaron una investigación intitulado "Condiciones de utilización del estevióside en la elaboración de mermelada de guayaba dulce ***(Psidiumguajava L.)";*** esta investigación tuvo como objetivo evaluar la utilización de la Stevia ***(Stevia rebaudiana Bertoni),*** como edulcorante en la elaboración de mermelada de guayaba dulce, llegando a las siguientes conclusiones: es posible obtener mermelada de guayaba dulce sustituyendo un porcentaje de sacarosa por Stevia, con adecuadas características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales; así mismo al utilizar Stevia solamente como edulcorante no se alcanzó la gelificación debido a la carencia de azúcar, siendo necesario realizar combinaciones de Stevia y sacarosa, para así obtener un producto con características adecuadas; la combinación de Stevia y sacarosa en la formulación de mermelada, contribuyó a incrementar su contenido en sólidos solubles y así aumentar su presión osmótica, la cual contribuye a impedir el desarrollo de

microorganismos y a obtener un producto de mejor calidad, siendo la mejor proporción la de 0,21% de Stevia y 21,6% sacarosa, correspondiendo a la formulación 3 y el comportamiento fisicoquímico y microbiológico estable del producto, se debió a su bajo pH, la generación del vacío en su envasado y el tratamiento térmico empleado, el cual elimino las formas vegetativas y esporuladas de los microorganismos.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Mullaca (*Muehlenbeckia volcánica):* De la familia de las Polygonaceas, tiene pocas especies de notoriedad en el medio andino. Pertenece al estrato herbáceo que crece preferentemente en climas meso y micro térmicos de las alturas andinas, por lo general en forma espontánea y en lugares rocosos. Su denominación taxonómica "volcánica" obedece al hecho de crecer, sobre todo, entre rocas eruptivas. Las especies de mayor valor terapéutico son dos. La *Muehlenbeckia volcánica* es una planta rastrera, que crece adherida a las rocas ígneas, siendo muy buscada por sus propiedades terapéuticas, al igual que la *Muehlenbeckia tamnifolia,* especie muy similar a la anterior, con pequeñas diferencias morfológicas de las hojas y de tamaño, creciendo preferentemente en los valles andinos de clima templado (Alfaro, 2004)

A. Clasificación taxonómica.

Nombre vulgar: *Mullaca.*

Nombre botánico: *Muehlenbeckia volcánica.*

***B.* Distribución:** Crece en la sierra peruana entre 1500 a 4500 msnm; sólo se recoge en la época de lluvias durante la floración. Su denominación "volcánica" obedece al hecho de crecer entre rocas eruptivas. En Ayacucho esta especie es muy apreciada como medicinal y tintórea, sin embargo es casi escasa en época seca porque prospera principalmente en épocas de lluvia, por lo que su comercialización en los diferentes mercados de la ciudad de Ayacucho es moderada. Crece en los distritos de clima templado como Pacaicasa, Ayacucho y Quinua principalmente (Cornejo, 2003).

C. Composición Química.

- ❖ Mucílagos
- ❖ Goma.
- ❖ Glucósidos.
- ❖ Sustancias.
- ❖ Pépticas.
- ❖ Taninos.
- ❖ saponinas.

(De la Cruz, 2006).

- ❖ **Efectos:** Sus principios activos producen en el organismo una gran reacción calórica, lo que es aprovechada por su función descongestionante y antialérgica. Es utilizada con buenos resultados en gripes a repetición, rinofaringitis, bronquitis y asma bronquial. Su sabor no tan fuerte, permite que sea utilizada en niños (Romero, 2006).

2.2.2. Naranja: La naranja (*Citrus sinensis*) es el fruto del naranjo dulce, árbol que pertenece al género Citrus de la familia de las rutáceas, cultivado desde antiguo como árbol ornamental y para obtener fragancias de sus frutos. Estos frutos, llamados hespérides, tienen la particularidad de que su pulpa está formada por numerosas vesículas llenas de jugo. Presentan un color anaranjado, al que deben su nombre, aunque algunas especies son casi verdes cuando están maduras. Su sabor varía desde el amargo hasta el dulce. Es originaria del sureste de China y norte de Birmania, aunque se la conoce en el área mediterránea desde hace aproximadamente tres mil años. Desde su lugar de origen, el naranjo se extendió a Japón y a lo largo de la India, llegó a Occidente. Los árabes la introdujeron en el sur de España en el siclo X, aunque el naranjo dulce no fue conocido hasta 1450. A partir de ese momento fue extendiéndose por toda Europa, alcanzando gran popularidad durante la segunda mitad del siglo (Kimball, 2010).

A. Fuente de nutrientes y sustancias no nutritivas.

Fibra, vitamina C, ácido fólico, ácidos orgánicos y flavonoides (Kimball, 2010).

B. Valoración nutricional.

La naranja es una fruta de escaso valor calórico, con un aporte interesante de fibra soluble (pectinas), cuyas principales propiedades se relacionan con la disminución del colesterol y la glucosa en sangre, así como con el desarrollo de la flora intestinal (Kale, 2005).

En su composición también cabe destacar la elevada cantidad de ácido ascórbico o vitamina C. (Una naranja de tamaño medio aporta 82 mg de vitamina C, siendo 60 mg la ingesta recomendada al día para este nutriente). También contiene cantidades apreciables de ácido fólico, y en menor cantidad, provitamina A (Kale, 2005).

Además, las naranjas aportan carotenoides con actividad pro vitamínica A (alfacaroteno, beta-caroteno y criptoxantina). Numerosos estudios epidemiológicos sugieren la importancia de estos carotenoides en la prevención de distintos tipos de cáncer y en la protección frente a enfermedades cardiovasculares. También contiene otros Carotenoides sin actividad pro vitamínica A, como la luteína y la zeaxantina, que están presentes en la retina y el cristalino del ojo, y se asocian inversamente con el riesgo de padecer cataratas y degeneración macular (Kale, 2005).

Las naranjas presentan en su composición ácidos orgánicos, como el ácido málico y el ácido cítrico, que es el más abundante. Este último es capaz de potenciar la acción de la vitamina C, favorecer la absorción intestinal del calcio, y facilitar la eliminación de residuos tóxicos del organismo, como el ácido úrico. Además, contienen importantes cantidades de los ácidos hidroxicinámicos, ferúlico, caféico y p-cumárico, ordenados de mayor a menor en función de su actividad antioxidante (Guardiola, 2007).

Las naranjas son ricas en flavonoides. Los más conocidos son: hesperidina, neoshesperidina, naringina, narirutina, tangeretina y nobiletina, a los cuales se les han atribuido múltiples funciones. (Ver flavonoides. Mandarinas). En lo que se refiere al zumo de naranja, recordar que éste apenas contiene fibra y tiene menores cantidades de vitaminas y minerales que la naranja entera. En cualquier caso, lo ideales tomarlo recién exprimido, para evitar las pérdidas de vitamina C (Guardiola, 2007).

C. Valoración nutricional de Naranja.

Calorías			45,48 kcal.
Grasa			0,20 g.
Colesterol			0 mg.
Sodio			1,40 mg.
Carbohidratos			8,90 g.
Fibra			2,30 g.
Azúcares			8,90 g.
Proteínas			0,87 g.
Vitamina A	33,60 ug.	Vitamina C	50,60 mg.
Vitamina B12	0 ug.	Calcio	41 mg.
Hierro	0,49 mg.	Vitamina B3	0,48 mg.

Fuente: (Guardiola, 2007).

2.2.3. La Stevia: La (*Stevia rebaudiana B),* es una planta considerada medicinal, pues varios estudios demuestran que puede tener efectos beneficiosos sobre la diabetes, ya que posee glicósidos con propiedades edulcorantes sin calorías. Su poder de edulcorancia es 30 veces mayor que el azúcar y el extracto alcanza de 200 a 300 veces más (Álvarez, 2006).

Las hojas tienen el mayor contenido de esteviosido y rebaudiosido A, que son sus principales principios activos. El edulcorante obtenido de esta planta, presenta efectos beneficiosos en la absorción de la grasa y regulación de la presión arterial y es utilizado como reemplazante del azúcar para personas

que sufren de diabetes, ya que no incrementa los niveles de azúcar en la sangre; por el contrario, estudios han demostrado su propiedad hipoglucémica, mejorando la tolerancia a la glucosa (Jordán, 2007).

A. Clasificación taxonómica de la Stevia.

Reino: *Plantae.*

División: *Magnoliophyta.*

Clase: *Magnoliopsida.*

Sub clase: *Asteridae.*

Orden: *Asterales.*

Familia: *Asteraceae.*

Género: *Stevia.*

Especie: *S. rebaudiana.*

Nombre binomial: *Stevia rebaudiana Berton.*

B. Valor nutricional de Stevia.

Calorías:	5 kcal.
Proteínas:	5 g.
Hidratos de carbono:	0,5 g.
Grasas:	0 g.
Fibra:	0 g.

Fuente (Álvarez, 2006).

C. El proceso de secado: De esta labor depende la calidad del producto final; las hojas deben secarse hasta el punto de facilitar su manipulación. En el proceso de secado debe evitarse la exposición directa al sol, ya que esta situación puede alterar las propiedades químicas de las hojas; si las condiciones de intensidad solar son bajas y la humedad relativa es alta, se hace necesaria la construcción de galpones rústicos de secado o un secadero artificial, con un sistema de ventilación y de calentamiento, lo

que ayudará tener un secado uniforme; este último método es el más recomendable, (Sumida, 2004).

D. Proceso de extracción de endulzantes de la hoja de Stevia con agua y alcohol como solventes.

En el proceso sólo se usa agua y alcohol etílico como solventes, lo cual es importante teniendo en cuenta el uso alimentario del producto obtenido. (Ramírez, 2005).

El procedimiento que permite llegar a un producto cristalino con buen rendimiento se basa en una extracción acuosa del material vegetal a temperatura controlada seguida de varios pasos de purificación, siendo la etapa clave del proceso el filtrado del líquido de extracción a través de una resina que retiene selectivamente los principios edulcorantes y deja pasar los otros componentes extraídos simultáneamente con éstos con un rendimiento de alrededor del 5% sobre la base de las hojas secas (Ramírez, 2005).

2.2.4. Zumo.

A. Definición: Guevara (1996), define al zumo como producto constituido por el jugo y/o la pulpa de frutos, finamente dividida y tamizado, con adición con agua potable, azúcar, acido orgánico, preservante y estabilizador si fuera necesario.

2.2.5. Calidad de los alimentos.

La calidad es un concepto que viene determinado por la conjunción de distintos factores relacionados todos ellos con la aceptabilidad del alimento (Dubois, 2011).

"Conjunto de atributos que hacen referencia de una parte a la presentación, composición y pureza, tratamiento tecnológico y conservación que hacen del alimento algo más o menos apetecible al consumidor y por otra parte al aspecto sanitario y valor nutritivo del alimento" (Mackey y Andrea, 2008).

2.2.6. Evaluación sensorial.

A. **Definición:** La evaluación sensorial es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín sensus, que quiere decir sentido. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos, o sea: sus cinco sentidos (Pedrero y Pangborn, 2005).

   La evaluación sensorial es una disciplina desarrollada desde hace algunos años; nació durante la segunda guerra mundial ante la necesidad de establecer las razones que hacían que las tropas rechazaran en gran volumen las raciones de campaña (Pedrero y Pangborn, 2005).

B. **Propiedades sensoriales:** Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. Hay algunas propiedades (atributos) que se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o más sentidos (Ibáñez, 2001).

C. **Tipos de escalas:** Para las pruebas de evaluación sensorial pueden utilizarse tres tipo de escalas (Ibáñez, 2001):

   C.1. Escala hedónica.

   Es la mas popular de las escalas afectivas, generalmente se utilizan las estructuradas, de 7 puntos, que van desde "me gusta muchísimo", hasta "me disgusta muchísimo", pasando por "ni me gusta ni me disgusta". No obstante, el numero de categorías en la escala puede variar, así se puede usar las categorías con cinco o cuatro niveles (no me gusta nada, no me gusta mucho, me gusta y me gusta mucho) (Ibáñez, 2001).

   Es otro método para medir preferencias, además permite medir estados psicológicos. En este método la evaluación del alimento resulta hecha indirectamente como consecuencia de la medida de una reacción humana. Se usa para estudiar a nivel de Laboratorio la posible aceptación del alimento. Se pide al juez que luego de su

primera impresión responda cuánto le agrada o desagrada el producto, esto lo informa de acuerdo a una escala verbal-numérica que va en la ficha (Ibáñez, 2001).

La escala tiene 9 puntos, pero a veces es demasiado extensa, entonces se acorta a 7 ó 5 puntos:

1 = me disgusta extremadamente.

2 = me disgusta mucho.

3 = me disgusta moderadamente.

4 = me disgusta levemente.

5 = no me gusta ni me disgusta.

6 = me gusta levemente.

7 = me gusta moderadamente.

8 = me gusta mucho.

9 = me gusta extremadamente.

Fuente: (Ibáñez, 2001).

C.2. Escalas de acción.

Los valores de la escala están representados por términos que indican la acción que pudiera motivar el producto en el consumidor, por ejemplo: "Lo comería siempre". "No lo comería siempre" y otras semejantes (Ibáñez, 2001).

C.3. Escala ordinal.

Se utiliza para evaluar comparativamente la preferencia, entre varias muestras, unas con respecto a otras. Se solicita a los consumidores que ordenen las muestras, según su preferencia de menor a mayor (Ibáñez, 2001).

2.3. Hipótesis.

Hi. El zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcánica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*), tendrá propiedades, fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas

2.4. Definición de términos básicos.

- **Características fisicoquímicas:** Propiedades fisicoquímicas de los alimentos es uno de los aspectos principales en el aseguramiento de su calidad. Este análisis cumple un papel muy importante en la determinación del valor nutricional de zumo mix, en el control del cumplimiento de los parámetros exigidos por los organismos de salud.
- **Características microbiológicas:** Propiedades de los productos que establecen los microorganismos como E. coli, Salmonella, etc. que se encuentran presentes en zumo mix.
- **Características organolépticas:** Propiedades de los productos alimenticios que se puede precisar por lo sentidos.
- **Edulcorante:** Los edulcorantes son sustancias que endulzan los alimentos. Pueden ser naturales o sintéticos.
- **°Brix:** Se conoce como grados Brix al porcentaje de sólidos solubles.
- **pH:** Es el grado de acidez o alcalinidad de un producto.
- **Estabilizante:** Sustancia utilizada para mantener las características físico-químicas o biológicas de un medicamento u otro producto biológico.
- **Pasteurización:** Es el proceso de calentamiento de líquidos (generalmente alimentos) con el objeto de la reducción de los elementos patógenos, tales como bacterias, protozoos, mohos y levaduras, etc. Que puedan existir.
- **Juez semi-entrenado o de laboratorio:** se trata de personas que han recibido un entrenamiento teórico similar al de los jueces entrenados, que realizan pruebas sensoriales con frecuencia y poseen suficiente habilidad.

2.5. Identificación de variables.

En el presente estudio se utilizarán las siguientes variables independientes y dependientes:

2.5.1. Independiente.

A. Pulpa de Mullaca y Naranja

- Mullaca 10% - Naranja 90%.

- ❖ Mullaca 20% - Naranja 80%
- ❖ Mullaca 30% - Naranja 70%

B. El % de extracto de Stevia ***(Stevia rebaudiana Bertoni).***

- ❖ 0.10% Stevia.
- ❖ 0.15% Stevia.
- ❖ 0.20% Stevia.

2.5.2. Dependiente.

- ❖ Características Fisicoquímicas.
- ❖ Características Microbiológicas.
- ❖ Características Organolépticas.

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ámbito de estudio.

El estudio se desarrollo en la parte de elaboración y determinación de características organolépticos del zumo mix en el Laboratorio de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Huancavelica, el análisis Fisicoquímico y microbiológico en la Universidad Nacional del Centro del Perú.

3.1.1. Ubicación política.

Departamento : Huancavelica
Provincia : Acobamba
Distrito : Acobamba

3.1.2. Ubicación geografica.

Latitud : 12° 43' 37"
Longitud : 74° 39' 51" del meridiano de Greenwich.
Altitud : 3 400 m.s.n.m. de la línea Ecuatorial.

3.1.3. Factores climáticos.

Precipitación pluvial : 650 mm promedio anual.
Temperatura promedio : 12°C
Humedad relativa : 55 %.

3.2. Tipo de investigación.

Aplicada: Se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos. Se distingue por tener un

propósito práctico inmediato bien definido, es decir, se investiga para transformar productos y producir cambios en un determinado sector para su consumo.

3.3. Nivel de investigación.

Experimental: Porque la investigación propuesta está orientada a descubrir la validez de un hecho para la modificación de una situación problemática.

3.4. Método de investigación.

Científico – Experimental: Porque se va ah manipular deliberadamente variables independientes (posibles causas), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro del proceso a desarrollar.

3.5. Diseño de investigación.

Se aplicará el Diseño Completamente al Azar (DCA), de 3 tratamientos diferenciados con la cantidad de extracto de Stevia a agregar al Zumo Mix de Mullaca y Naranja; al cual se le evaluó con 30 panelista semi-entrenados para determinar el tratamiento con mayor aceptabilidad en los atributos de sabor, olor y color.

Tratamientos	% de Stevia
TA	0,10
M– N	0,15
10% - 90%	0,20
TB	0,10
M – N	0,15
20% - 80%	0,20
TC	0,10
M – N	0,15
30% - 70%	0,20

Juez	TRATAMIENTO A 0,10%- 0,15%-0,20% de Stevia			TRATAMIENTO B 0,10%- 0,15%-0,20% de Stevia			TRATAMIENTO C 0,10%- 0,15%-0,20% de Stevia		
	SABOR	OLOR	COLOR	SABOR	OLOR	COLOR	SABOR	OLOR	COLOR
1	XA1S	XA1O	XA1C						
2									
.									
.									
.									
30									

Los resultados derivados de cada tratamiento fueron sometidos a un análisis de varianza (ANVA) para determinar la significancia de los tratamientos se utilizó la prueba de significación de Duncan al 5% de probabilidad. Para la determinación del ANVA se empleó el software estadístico SAS.

Dónde:

XA1 hasta XC30 = Unidades experimentales de la Aceptabilidad del zumo mix de Mullaca y Naranja con la adición de Stevia

El modelo estadístico correspondiente de un DCA, tiene la ecuación lineal siguiente:

$$Yij = u + Ti + Eij$$

Yij : Observación en la unidad experimental

U : Media general

Ti : Efecto de la i- ésimo tratamiento

Eij : Error Experimental de las observaciones

Tabla N° 01: Análisis de varianza (ANVA).

FUENTE DE VARIACIÓN	G L	S M	C M	FC	Ft		Grado De Significancia
					0.05	0.01	
Tratamientos							
Error							
TOTAL							

3.6. Población, Muestra, Muestreo.

A. Población: En el presente trabajo de investigación la población objetivo estará conformada por la producción de Mullaca y Naranja en la provincia de Acobamba.

B. Muestra: La muestra estará constituida de 2 litros del zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcanica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*).

C. Muestreo: Se empleara el muestreo no probabilístico, por conveniencia. Porque se elegirá materias primas sanas, de la misma variedad y tamaño.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el presente trabajo de investigación se utilizará lo siguiente:

Tabla N° 02: Técnicas e instrumentos.

Técnicas	Instrumentos	Recolección de datos
Observación directa	Ficha de observación.	❖ Cantidad de Mullaca, Naranja y Stevia.
Recolección de información	Libros y formatos impresos.	❖ Propiedades fisicoquímicas y nutricionales de Mullaca, Naranja y Stevia.
Evaluación sensorial.	Formulario para evaluar la aceptabilidad del zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con Stevia, Panelistas.	❖ Sabor. ❖ Color. ❖ Olor.
Análisis fisicoquímica del zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con Stevia aceptable organolépticamente.	Equipo de laboratorio equipado.	❖ Proteína. ❖ Carbohidratos. ❖ Grasa ❖ Fibra ❖ Ceniza ❖ pH ❖ °Brix
Análisis microbiológico del zumo de Mullaca y Naranja edulcorado con Stevia, aceptable organolépticamente.	Equipo de laboratorio equipado.	❖ Aerobios mesolfilos viables. ❖ Coliformes ❖ E. coli

Fuente: (Elaboración propia)

3.8. Procedimiento de recolección de datos.

Es el vínculo que se establece entre las necesidades de información y las observaciones hechas. El proceso para la recolección de la información de las

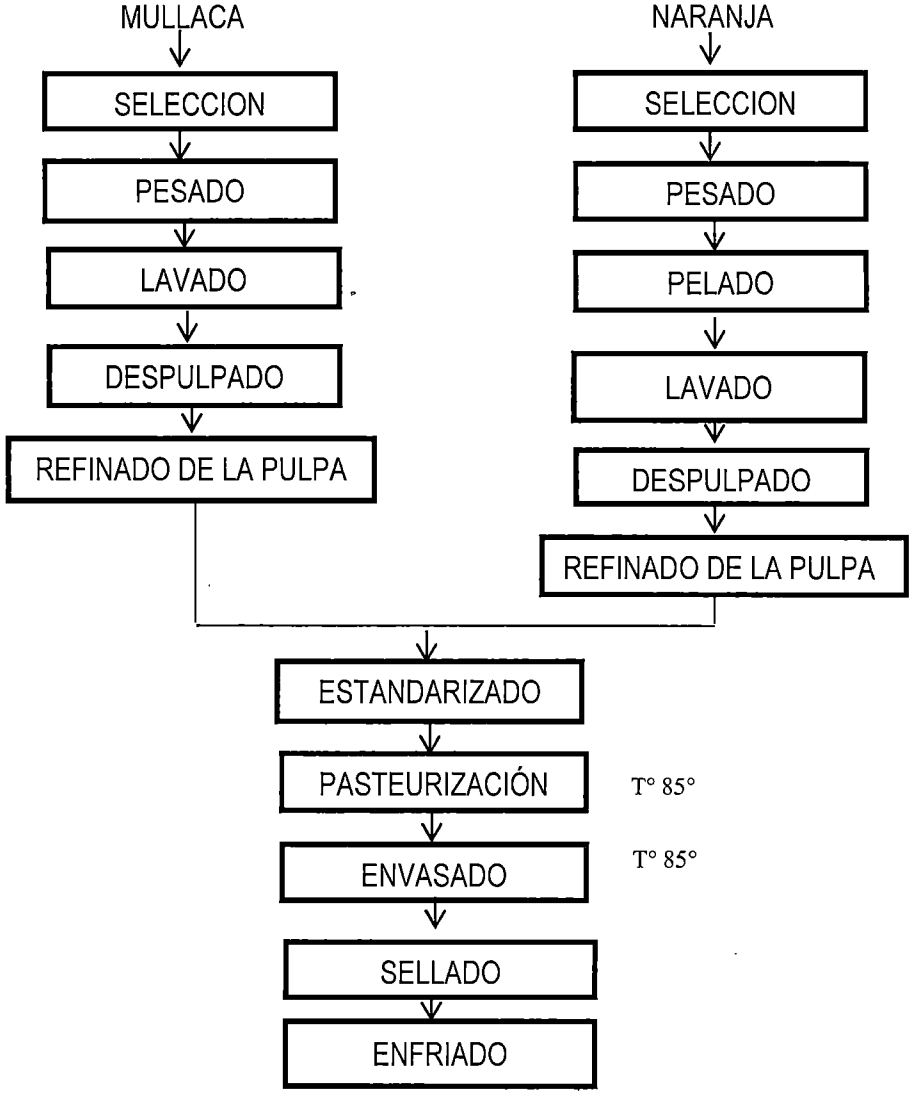
materias primas e insumos a emplear será a través de la investigación de datos por medio de libros especializados y navegando en Internet.

3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

La presente investigación se realizará en dos etapas:

3.9.1. Primera: Procesamiento con los parámetros establecidos para la elaboración del zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorada con Stevia.

Fig. N° 01: Flujograma propuesto de procesamiento del zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con Stevia.



Fuente: (Elaboración propia)

Descripción del procesamiento de zumo mixto.

A. **Materia prima:** La materia prima en la Mullaca y Naranja de buena calidad y con el grado de madurez requerido.

B. **Selección y Pesado:** Se selecciona las materias primas con madurez fisiológica determinada de acuerdo a un muestreo significativo del índice de madurez y °Brix óptimo para el procesamiento de las frutas y, tomando como referencia la coloración del fruto.

C. **Lavado y desinfección:** La materia prima se lavará con cloro comercial en una concentración de 100ppm, para desinfectar los frutos ya seleccionados. También se puede obtener los mismos resultados mezclando una pequeña cantidad de lejía casera aproximadamente una cucharadita, en un galón de 15 litros de agua. Luego el fruto deberá enjuagarse cuidadosamente con agua limpia.

D. **Escurrido:** Se mantendrá la fruta al ambiente durante 5 minutos, para eliminar el exceso de agua.

E. **Despulpado:** La operación se realizo con la despulpadora para separar la pulpa o zumo de la semilla.

F. **Refinado:** En ésta operación se procederá a reducir el tamaño de las partículas de la pulpa, para otorgarle una apariencia más homogénea. Las pulpeadoras mecánicas o manuales facilitan ésta operación por contar con mallas de menor diámetro de abertura.

G. **Formulación:** Se procederá a definir la fórmula del zumo y pesar los diferentes ingredientes.

   Se realizará la mezcla de los ingredientes como: adición de la cantidad requerida de agua para constituir un zumo, la concentración más óptima para su procesamiento, seguidamente se añadirá el edulcorante (porcentaje de Stevia óptimo para cada tratamiento), adición estabilizante y conservante que serán calculados en función del peso del zumo.

H. **Homogenización:** Esta operación tiene la finalidad de uniformizar la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes. Esta operación se realizara durante 5 min. Y consistirá en agitar la mezcla

hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes con la finalidad de que el edulcorante se distribuya mejor y lograr una buena homogenización.

I. **Pasteurización:** Se realizará con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto. Para lo cual la mezcla de pulpa obtenida se trasladará a una marmita u olla de cocimiento y se calentó hasta una temperatura de 85°C durante 10 minutos.

J. **Envasado:** Se realizará en caliente a una temperatura de 85ºC. El llenado del zumo debe ser completo, evitando la formación de espuma y dejando un espacio de cabeza bajo vacío dentro del envase. Inmediatamente se colocará la tapa, de forma manual, se utilizará tapas denominadas tapa-rosca de envases de plástico con capacidad para150 y 200 ml.

K. **Enfriado:** Los envases de zumo selladas se sumergirán en un tanque con agua limpia a temperatura ambiente o fría, durante 3-5 minutos. Luego se extenderá sobre una mesa para que las botellas se sequen con el calor que aún conserva el producto.

L. **Almacenamiento:** Una vez que la superficie de los envases este seca se pegara la etiqueta. El código de producción y la fecha de vencimiento se colocaran sobre la etiqueta o en otra etiquetilla en el reverso.

3.9.2. Segundo: Evaluación de las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticos del zumo Mix de Mullaca y Naranja edulcorado con Stevia.

A. Evaluación fisicoquímica.

Para los análisis de las propiedades Fisicoquímicas se realizaran por el método A.O.A.C. de la siguiente manera:

- **Humedad:** Por el método gravimétrico, que es por pérdida de peso de la muestra por calentamiento en estufa a 105°C hasta peso constante.
- **Acidez total**: Por el método de Acidez titulable, que se realiza por la neutralización de la acidez producida por la muestra en dilución acuosa con soda utilizando fenoftaleina como indicador.

- **Proteínas totales:** Por el método de K jeldahl, que se realiza por la digestión de proteínas con ácido sulfúrico Q.P. y catalizadores transformándose el nitrógeno orgánico en amoniaco que se destila y se titula con una solución acida normalizada.
- **Cenizas**: Por el método de Calcinación directa, donde se hace la destrucción y volatilización de la materia orgánica como residuos óxidos y sales minerales.
- **Carbohidratos:** Por el método Matemático lo cual se obtiene una diferencia al restar al total 100% la suma de los cinco macro nutrientes restantes (proteínas, fibra cruda, extracto etéreo, cenizas y humedad).
- **Azucares reductores directos y totales:** Por el Método Volumétrico de Lane y Eynon, lo cual es la propiedad de los azucares de la muestra de reducir el cobre de la solución de Fehling en proporción volumétrica y formación de oxidocuproso en solución alcalina hirviente.
- **pH:** Por el método de Potenciométrico mediante la evaluación de las diferencias de potencial entre un electrodo estándar de Calomel previamente calibrados usando sus sales amortiguadoras.
- **Grasa:** Por el método de Extracción continúa en Soxhlet con éter etílico, donde se observa la propiedad de la grasa de solubilizarse en solventes orgánicos, generándose una extracción por agotamiento.

B. Evaluación sensorial.

La evaluación de las características organolépticas de los diferentes tratamientos; para ello se usará la prueba de escalar de control en base a una escala hedónica con la participación de 30 jueces semi-entrenados de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Huancavelica; el tamaño del panel y número de jueces se eligió basándose en los criterios que menciona (Carpenter 2002); el cual describe como un juez "semi-entrenado" aquel que sin formar parte de un panel estable, consume el producto con cierta frecuencia y establece que el número ideal de jueces para este tipo de panel es de 10 a 20 (máximo hasta 25).

C. Análisis microbiológico.

Se realizará un análisis microbiológico, evaluaremos la cantidad de mesofilos y coliformes totales del producto terminado (zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorada con Stevia) del tratamiento optimo con la finalidad de comprobar las condiciones higiénicas – sanitarias de procesamiento y manipulación.

CAPITULO IV: RESULTADOS

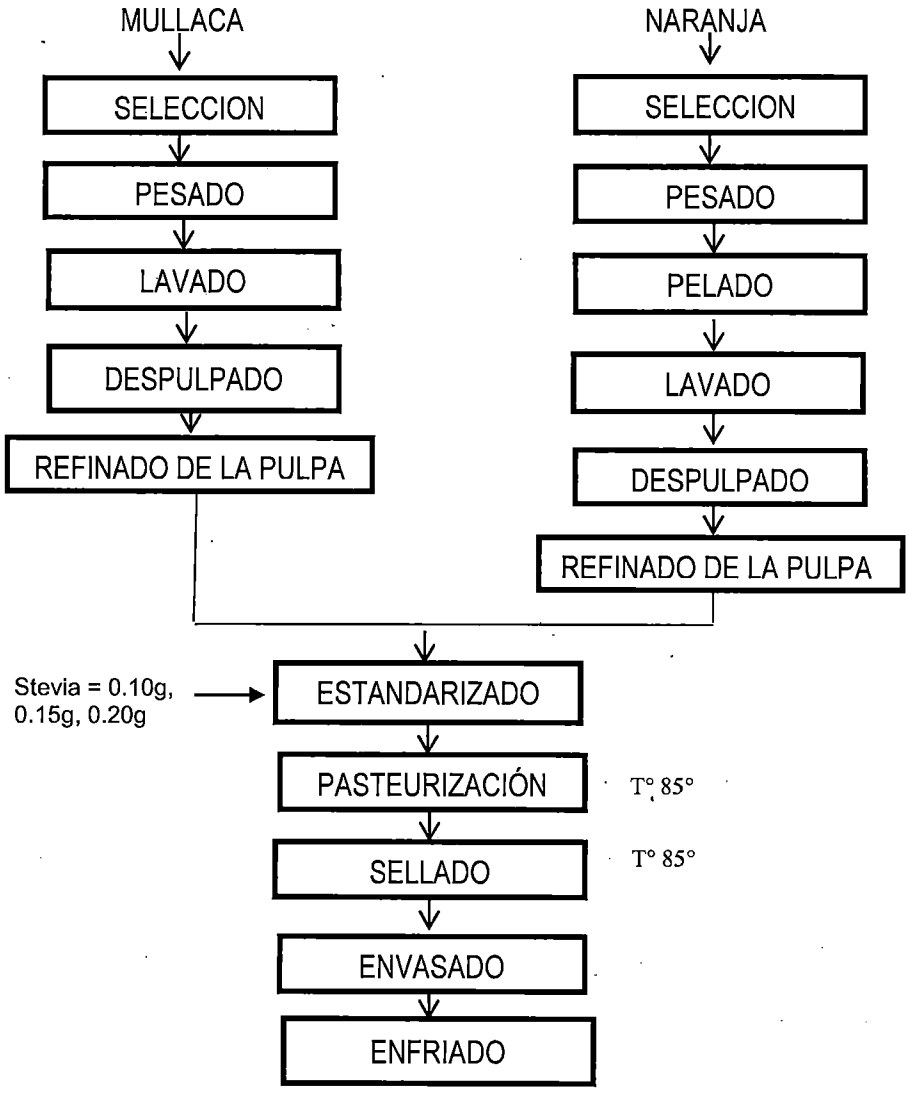
4.1. Presentación de Resultado.

4.1.1. Elaboración de zumo mix Mullaca y Naranja con Stevia.

El proceso de elaboración del zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcanica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni),* se realizo en el Centro de producción de la EAP de Agroindustrias, donde se mediaron algunos parámetros de control para los procesos de obtención del zumo.

Para obtención del zumo mix, se aplicaron los procedimientos, parámetros y la utilización de insumos que son utilizados, esto para dar la apropiada manipulación de la materia prima para los casos de la Mullaca, Naranja y el empleo de la Stevia como agente edulcorante, y así poder desarrollar apropiadamente la investigación.

Figura. N° 02: Diagrama de flujo para la elaboración zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcanica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni).*



Fuente: (Elaboración propia)

A. Descripción del procesamiento de elaboración de zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcánica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni).*

- **Recepción de Materia prima:** Se decepcionó la Mullaca y Naranja en buenas condiciones y con el grado de madurez requerido.

- **Selección:** Se selecciono la Mullaca y Naranja con un índice de madurez óptimo para el procesamiento, tomando como referencia la coloración del fruto.
- **Pesado**: Este proceso se realizó el pesado de la materia prima para la elaboración de zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcánica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni)*.

Cuadro N° 01: Formulación de materia prima.

Materia prima	Cantidad
Mullaca	**1 800 g**
Naranja	**200 g**
Stevia	**2 g**

Fuente: (Elaboración propia)

- **Lavado y desinfección:** se realizo el lavado y el desinfectado de la Mullaca y Naranja, con cloro comercial en una concentración de 100ppm, para desinfectar los frutos ya seleccionados. También se puede obtener los mismos resultados mezclando una pequeña cantidad de lejía casera aproximadamente una cucharadita, en un galón de 15 litros de agua. Luego la fruta deberá enjuagarse cuidadosamente con agua limpia.
- **Pelado:** este proceso consistió en el pelado de la Naranja en forma manual (empleando cuchillos).
- **Despulpado:** Esta operación se realizo con despulpadora para separar la pulpa o zumo de la semilla.
- **Refinado:** Este operación se realizo para reducir el tamaño de las partículas de la pulpa, para otorgarle una apariencia más homogénea. Las Pulpeadoras mecánicas o manuales facilitan ésta operación por contar con mallas de menor diámetro de abertura.
- **Formulación:** Se realizo la fórmula del zumo y pesar los diferentes ingredientes. Se realizará la mezcla de los ingredientes como: adición de

la cantidad requerida de agua para constituir un zumo, la concentración más óptima para su procesamiento, seguidamente se añadirá el edulcorante (porcentaje de Stevia óptimo para cada tratamiento).

- **Homogenización:** Esta operación consistió en uniformizar la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes. Esta operación se realizara durante 5 min. Y consistirá en agitar la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes con la finalidad de que el edulcorante se distribuya mejor y lograr una buena homogenización.
- **Pasteurización:** este proceso se realizo con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto. Para lo cual la mezcla de pulpa obtenida se trasladará a una marmita u olla de cocimiento y se calentó hasta una temperatura de 85°C durante 10 minutos, en el primer tratamiento, para seguir con el segundo tratamiento de pasteurización de 85°C durante 15 minutos.
- **Envasado:** Se realizo el envasado del producto caliente a una temperatura de 85°C. El llenado del zumo debe ser completo, evitando la formación de espuma y dejando un espacio de cabeza bajo vacío dentro del envase. Inmediatamente se colocará la tapa, de forma manual, se utilizará tapas denominadas tapa-rosca de envases de plástico con capacidad para150 y 200 ml.
- **Enfriado:** se realizo el envasado del zumo sellado, se sumergirán en un tanque con agua limpia a temperatura ambiente o fría, durante 3-5 minutos. Luego se extenderá sobre una mesa para que las botellas se sequen con el calor que aún conserva el producto.
- **Almacenamiento:** se realizo el almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto.

Cuadro N°02: Cantidad de muestras de los nueve tratamientos.

Tratamientos	
A	zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con stevia al 0.10%
	zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con stevia al 0.15%
	zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con stevia al 0.20%
B	zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con stevia al 0.10%
	zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con stevia al 0.15%
	zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con stevia al 0.20%
C	zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con stevia al 0.10%
	zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con stevia al 0.15%
	zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con stevia al 0.20%

Fuente: (Elaboración propia)

4.1.2. Evaluación sensorial de la elaboración de zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcanica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni).*

A. Recolección de datos.

Para establecer el tratamiento con mayor aceptabilidad se realizo la evaluación sensorial de los 3 tratamientos, midiendo los atributos de Sabor, olor y color para los cuales se empleó 30 panelistas semi-entrenados.

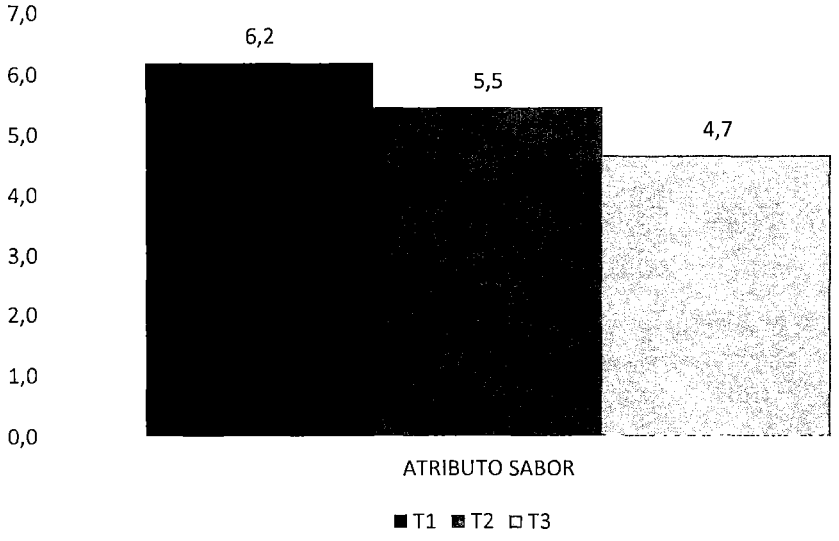
Cuadro N° 03: Características sensoriales de los tratamientos A, B y C.

Jueces	TRATAMIENTO A			TRATAMIENTO B			TRATAMIENTO C		
	SABOR	OLOR	COLOR	SABOR	OLOR	COLOR	SABOR	OLOR	COLOR
1	6	6	6	5	6	6	5	5	5
2	6	5	6	6	5	5	5	5	5
3	5	5	5	6	5	5	4	5	5
4	7	6	7	5	6	6	5	5	4
5	6	7	7	5	6	4	5	4	5
6	5	7	6	6	5	6	5	4	5
7	6	7	6	5	5	4	5	5	5
8	7	5	7	5	6	5	5	5	4
9	6	6	6	6	5	5	3	4	5
10	6	6	5	5	6	5	5	5	4
11	7	5	6	6	5	6	5	5	4
12	6	6	6	5	4	4	3	5	5
13	5	6	5	6	6	6	5	4	5
14	7	6	6	5	4	4	5	5	4
15	7	7	5	5	4	6	5	4	5
16	6	5	7	5	5	5	5	5	4
17	6	5	5	6	5	5	5	5	5
18	6	5	6	5	5	5	4	4	5
19	7	6	7	5	6	4	5	5	4
20	6	7	6	6	6	5	4	4	4
21	7	6	5	5	5	6	5	5	5
22	6	7	7	6	5	4	5	3	5
23	6	5	5	6	6	5	4	4	4
24	5	7	6	5	5	5	5	4	3
25	7	6	5	5	5	5	5	5	4
26	6	5	6	6	6	5	5	5	4
27	6	7	6	6	6	6	5	5	5
28	7	6	5	5	5	6	4	4	4
29	6	6	6	6	5	5	5	5	5
30	7	7	6	6	5	5	4	4	4

Fuente: (Elaboración propia)

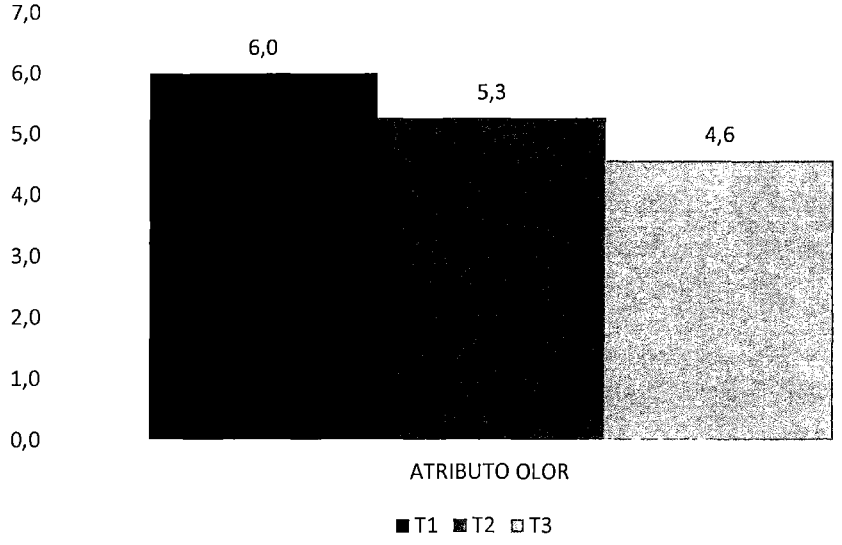
B. Obtención de Resultados.

Figura N° 03: Promedios de aceptabilidad para el Atributo Sabor.



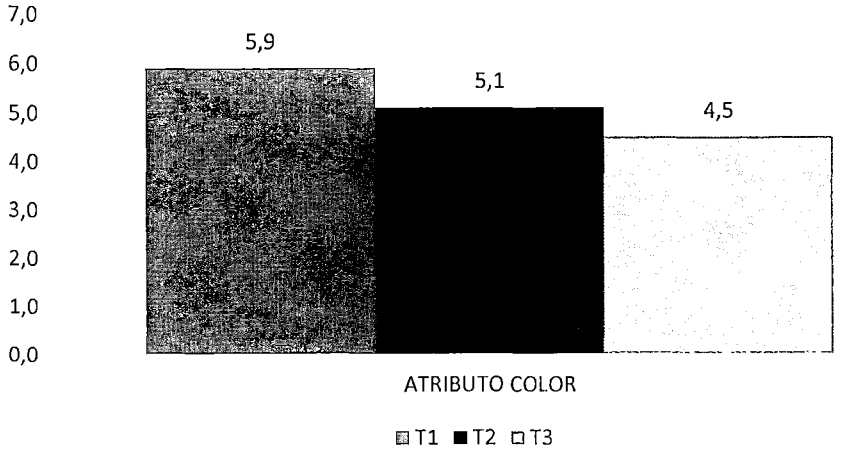
- El tratamiento 1, logro el mayor promedio de aceptabilidad con una puntuación de 6.2 para el atributo de sabor.

Figura N° 04: Promedios de aceptabilidad para el Atributo Olor



- El tratamiento 1, logro el mayor promedio de aceptabilidad con una puntuación de 6.0 para el atributo de olor.

Figura N° 05. Promedios de aceptabilidad para el tratamiento C.



- El tratamiento 1, logro el mayor promedio de aceptabilidad con una puntuación de 5.9 para el atributo de Color.

C. Análisis de datos.

C.1. Análisis de varianza para el atributo sabor.

Los datos obtenidos en la evaluación sensorial fueron sometidos al cálculo utilizando el Sofware estadístico SAS

Cuadro N° 04: Análisis de varianza (ANVA) para sabor

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	17.44445555	8.12222222	4.50	<.00345
Error	87	47.00000000	2.22333333		
Corrected Total	89	64.44445555			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	N Mean
0.250000	16.58576	0.726088	4.377778

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Tratamientos	2	17.44445555	8.12222222	4.50	<.00345

Cuadro N° 05: Prueba de Duncan para el atributo sabor.

Alpha	0.05		
Error Degrees of Freedom	87		
Error de cuadrado medio	2.22333333		
Número de medias	2	3	
Rango crítico	.2.999	.345	
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	T
A	6.2000	30	1
B	5.5333	30	2
C	4.9333	30	3

C.2. Análisis de varianza para el atributo olor.

Los datos obtenidos en la evaluación sensorial fueron sometidos al cálculo utilizando el Sofware estadístico SAS

Cuadro N° 06: Análisis de varianza (ANVA) para olor.

Sum of				
Source	DF	Squares	Mean Square	F Value Pr > F
Model	2	21.23111111	4.64444444	2.50 <.00245
Error	87	50.10000000	2.52720307	
Corrected Total	89	71.33111111		

R-Square	Coeff Var	Root MSE	N Mean
0.250000	16.58576	0.726088	4.377778

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value Pr > F
Tratamientos	2	21.23111111	4.64444444	2.50 <.00245

Cuadro N° 07: Prueba de Duncan para el Atributo Olor.

Alpha	0.05		
Error Degrees of Freedom	87		
Error de cuadrado medio	2.52720307		
Número de medias	2	3	
Rango crítico	255	315	
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	T
A	5.2000	30	1
B	4.5333	30	2
C	3.9333	30	3

C.3. Análisis de varianza para el atributo color.

Los datos obtenidos en la evaluación sensorial fueron sometidos al cálculo utilizando el Sofware estadístico SAS.

Cuadro N° 08: Análisis de varianza (ANVA) para color.

		Sum of			
Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	18.62222222	4.8111111	2.32	0.0546
Error	87	58.00000007	2.2083381		
Corrected Total	89	76.62222229			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	N Mean
0.096060	27.95234	1.121199	4.011111

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Tratamientos	2	18.62222222	4.8111111	2.32	0.0546

Cuadro N° 09: Prueba de Duncan para el Atributo Olor.

Alpha	0.05		
Error Degrees of Freedom	87		
Error de cuadrado 2.2083381			
Número de medias	2	3	
Rango crítico	.209	.398	
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	T
A	6.2000	30	1
B	5.5333	30	2
C	4.9333	30	3

4.1.3. Análisis Fisicoquímica del Zumo mix de Mullaca y Naranja con Stevia.

En el Tabla N° 02 se muestra los resultados de las características fisicoquímicas y microbiológica del Zumo mix de Mullaca y Naranja: humedad, ceniza, proteína, grasa fibra, carbohidratos, acido (exp. En ácido cítrico), pH, °Brix de muestra.

Tabla N° 02: Características fisicoquímicas.

ANÁLISIS	RESULTADO
Humedad (%)	85.30
Ceniza (%)	0.21
Proteína (%)	0.19
Grasa (%)	0.00
Fibra (%)	0.15
Carbohidratos	14.15
Acidez (Exp. En ácido málico)	0.21
PH	3.80
°Brix	11.0

4.1.4. Análisis microbiológicas del zumo mix de Mullaca y Naranja.

Tabla Nº 03: Características microbiológicas de zumo mix de Mullaca y Naranja.

ANÁLISIS	RESULTADO
Numeración de Aerobios mesolfilos viables (UFC/ml)	2.5x10
Numeración de Coliformes (UFC/ml)	Menor de 10
Numeración de E.coli (UFC/ml)	Menor de 10

4.1.5. Determinación del porcentaje de adición de Stevia al zumo mix de Mullaca y Naranja.

De acuerdo a los resultados obtenidos se determino que con la adición al 0.10% Stevia, ya que el resulta muy benéfica.

CONCLUSIONES

- El trabajo de investigación consiguió obtener zumo mix de Mullaca y Naranja, el tratamientos A, el cual obtuvo la mayor aceptabilidad por los panelistas (30 Jueces semi-entrenados) que evaluaron los atributos del zumo mix: Sabor, Olor y Color; consistió en zumo mix de Mullaca y Naranja (10% de Mullaca - 90% de Naranja).
- La investigación se logró determinar fisicoquímicamente al zumo mix de Mullaca y Naranja, con mayor aceptabilidad (zumo mix de Mullaca y Naranja) con 10% - 90% y con la adición de 0.10% de stevia); elaborado a condiciones de Acobamba – Huancavelica, obteniéndose los siguientes resultados: Humedad 85.30%, Ceniza 0.21%, Proteína 0.19%, Grasa 0,00%, Carbohidratos 14.15%, Acidez (exp. en ácido málico) 0.21, pH 3,80 y sólidos solubles (°Brix) 11.
- En análisis microbiológico se logró Microbiológicamente el zumo mix de Mullaca y Naranja (TA= zumo mix de Mullaca y Naranja con un 10% - 90%), obteniéndose los siguientes resultados: Numeración de Aerobios Viables (UFC/ml) 2,5x10, Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de E. coli (UFC/ml) menor de 10.

RECOMENDACIONES

- El presente trabajo de investigación recomienda el apropiado uso, manejo y adición de la Stevia como edulcorante, esto debido al alto contenido de steviosido y rebaudiósido, compuestos que le dan un alto poder endulzante a comparación de otros azucares.

- La tesis recomienda que durante el proceso de elaboración del zumo, se empleen materiales inocùos, cumplir con las normativas de las buenas Prácticas de Manufactura, con la finalidad de obtener un producto con baja cantidad de carga microbiana.

- El presente trabajo de investigación recomienda que se sigan desarrollando tesis relacionadas con la utilización de materias primas nativas tales como la Mullaca y la Stevia, para así seguir innovando con respecto a la nueva tendencia de los productos Agroindustriales.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- **Alfaro, R. (2004).** Inventario de plantas medicinales de uso más frecuente en la provincia de Cangallo. Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho. Perú. 71 p.
- **Álvarez, L. A. Casaccia, R.; López, G. (2006).** Producción de ka'ahe'e. Asunción, Par., Ministerio de Agricultura y Ganadería, Subsecretaría de Estado de Agricultura; Asesoría Técnica del Gabinete, Dirección de Investigación Agrícola; Instituto Agronómico Nacional. 3a edición. 33p.
- **Carhuapoma, M. (2009).** Taxonomía de las plantas Medicinales Aromáticas nativas de la provincia de Huamanga y sus perspectivas económicas. Tesis. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho. Perú. 94 p. 157
- **Cornejo, V. (2003).** Estudio Morfológico-estructural de plantas medicinales de uso más frecuente en Ayacucho. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho. Perú. 80 p.
- **De La Cruz, J. (2006).** Plantas medicinales alto-andinas de las zonas de Ayacucho-Huancavelia. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho. Perú. 62 p.
- **Guerrero, R. (2010).** Planta endulzante con mucho futuro. Diario La Prensa. Nicaragua. Jueves 14 de abril de 2010.
- **Guerrero, R. (2010).** Planta endulzante con mucho futuro. Diario La Prensa. Nicaragua. Jueves 14 de abril de 2010.
- **Guardiola Barcena, J.L. (2007).** Componentes nutritivos de la naranja. En: *Simposio Naranja y Salud*. Generalitat Valenciana Conselleria de Agricultura y Medio Ambiente. Fundación Valenciana de Estudios Avanzados. Valencia, pp. 143-162.

- **María José Jordán. (2004).** constituyentes aromáticos del zumo de naranja. Efecto del procesado industrial para optar al grado de Doctor en Ciencias Químicas Murcia.
- **Ibáñez F. (2001).** Análisis Sensorial de Alimentos. Métodos y Aplicaciones. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica.
- **Jordán Molero, F. (2007).** El ka'ahe'e, *Steviar ebaudiana* (Bertoni) Bertoni, Análisis bibliográfico y anotaciones hortícolas. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Proyecto de intensificación en fincas pequeñas. USAID-CREDICOOP. Asunción, Par. Publicación Miscelánea Nº 11. 75p.
- **Kale, P.N. Adsule, P.G. (2005).** Citrus. En: D.K. Salunkhe and S.S. Kadam, *Handbook of Fruit Science and Technology. Production, Composition, Storage and Processing.* Marcel Dekker, New York, pp. 39-65.
- **Kimball, D.A. (2010).** *Citrus Processing Quality Control and Technology.* Avi Book, New York.
- **Romero, M. (2006).** Plantas medicinales con propiedades antioxidantes en los distritos de Ayacucho, Carmen Alto y Quinua de la provincia de Huamanga. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. 91 p.
- **Sumida, T. (2004).** Studies on *Stevia rebaudiana* Bertoni as a new possible crop for sweetning resource in Japan. J. Cent. Agric. Exp. Sta. 31, 1-71.
- **Ramírez, L.E. (2005).** Informe agronómico sobre el cultivo de *Stevia rebaudiana*, la hierba dulce. Asociación Camino al Progreso. Poligrafiado. 8p.
- **Ting, S.V. Rouseff, R.L. (2007).** *Citrus Fruits and their Products: Analysis and Technology.* Dekker, New York.

ARTICULO CIENTÍFICO

"DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS Y ORGANOLÉPTICAS DEL ZUMO MIX DE MULLACA *(Muehlenbeckia volcánica)* Y NARANJA (*Citrus sinensis*) EDULCORADO CON STEVIA (*Stevia rebaudiana Bertoni*)"

"DETERMINATION OF THE PROPERTIES PHYSICO-CHEMICALS, "MICROBIOLOGICALS AND ORGANOLEPTIC OF MULLACA MIX JUICE (*Muehlenbeckia volcanic*) AND ORANGE (Citrus sinensis) SWEETENED WITH STEVIA (Stevia rebaudiana Bertoni)"

Franklin, ANCALLI HUAYHUARIMA

Escuela Académico Profesional de Agroindustrias - facultad de ciencias agrarias de Universidad Nacional de Huancavelica.
Ciudad Universitaria de Común Era – Acobamba.
Email: ancalli_07@hotmail.com

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado "Determinación de las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticos del zumo mix de Mullaca *(Muehlenbeckia volcánica)* y naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*)", tuvo como objetivo determinar las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del zumo mix de Mullaca *(Muehlenbeckia volcánica)* y naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*)", el cual nació de la problema planteada ¿será posible la determinación de las propiedades fisicoquímicos, microbiológicas y organolépticas del zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcánica*) y naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*)"?, basándose en revisiones bibliográficas relacionadas con el aprovechamiento de Mullaca, naranja y

Stevia utilizado como edulcorante. Los resultados obtenidos fueron determinados a un solo tratamiento (TA=Zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con 5% de Stevia), el cual fue elegido por 30 panelistas semi-entrenados que evaluaron los atributos sabor, olor de tres tratamientos diseñados para la investigación. Acentuación el TA fue sometido a una determinación de las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas (humedad 85.30%, ceniza 0,21%, proteína 0,19%, grasa 0,0%, fibra 0,15%, carbohidratos 14.15%, Acidez (exp. En acido málico) 0,21%, pH 3.80 y solidos solubles (°Brix) 11.0), microbiológica (numeración de aerobios viables (UFC/ml) menor de 10); con la finalidad de mostrar características finales del producto con mayor grado de aceptabilidad para los panelistas que evaluaron las propiedades sensoriales.
PALABRAS CLAVES: Mullaca, Naranja, stevia, zumo mix

ABSTRACT

The present research work entitled "determination of the physico-chemical, microbiological and organoleptic properties of the juice mix of Mullaca (Muehlenbeckia volcanic) and orange (Citrus sinensis) sweetened with (Stevia rebaudiana Bertoni)", had to determine the physico-chemical, microbiological and organoleptic properties of the juice mix of Mullaca (Muehlenbeckia volcanic) and orange (Citrus sinensis) sweetened with (Stevia rebaudiana Bertoni) ", it was born from the problem based is possible the determination of the physico-chemical properties "microbiological and organoleptic juice mix of Mullaca (Muehlenbeckia volcanic) and orange (Citrus sinensis) sweetened with (Stevia rebaudiana Bertoni) "?," based on literature reviews related to the use of Mullaca, Orange and used as sweetener Stevia. The results obtained were determined to a single treatment (TA = juice mix of Mullaca and sweetened with Stevia 5% orange), it was chosen by semi-entrenados panelists 30 evaluating the attributes flavor, taste of three treatments designed for research. Accentuating the TA was subjected to a determination of the physical, chemical, microbiological and organoleptic properties (humidity 85.30% ash 0.21%, protein 0.19%, fat 0.0%, 0,15%, carbohydrates 14.15 fiber %, acidity (exp.) In Malic acid) 0.21%, pH 3.80 and solid soluble (° Brix) 11.0), microbiological (numbering of viable aerobic (cfu/ml) less

than 10); in order to show final characteristics of the product with a higher degree of acceptability for panelists evaluated the sensory properties.

PALABRAS CLAVES: Mullaca, and orange, sweetened with, juice mix

INTRODUCCION

En la actualidad, los edulcorantes naturales constituyen una excelente alternativa en la industria alimentaria, si bien, esta industria se emplea desde hace varios años los ´productos químicos como el aspartamo, acelsufame-K , sacarina o ciclamato, la inocuidad de estas sustancias ha estado siempre como tema de discusión en los principales foros académicos alimenticios , generando desconcierto entre los consumidores de productos bajos en calorías, e incluso múltiples dudas entre las propiedades autoridades reguladoras, en especial cuando se habla de largo placimos de ingesta de estas sustancias, en los últimos años se a investigado en plantas medicinales alternativas de edulcorantes muchos mas seguros y que a la vez mantengan el índice de dulzor en niveles adecuados para el consumo humano; destacan entre las sustancias mas estudiados taumatina, monellina y esteviosidos, las cuales ya forman parte de muchos productos alimenticios.

La tendencia de las industrias que ocupan de promover la salud y prevenir enfermedades, esta en invertir en el desarrollo de tecnologías para la producción de alimentos con bajas calorías y bajo contenido de grasa que a su vez mantenga sus cualidades nutricionales. Es más común el uso de edulcorantes no calóricos cuya función sensorial sea similar a la sacarosa.

Durante cientos años, los productos indígenas del Perú han usado las hojas de la Stevia como edulcorante. También han usado la Stevia para endulzar infusiones y otros alimentos y lo han utilizado en medicina como cardiotónico, para la obesidad, la hipertensión y el ardor de estomago, y para ayudar a reducir los niveles de acido úrico.

La Stevia rebaudiana Bertoni es una especie sudamericana, sus hojas contienen otros principios endulzantes aparte de l steviosida como los rebaudiosida A y B. El rebaudiosida

a en 190 veces mas dulce que una solución sacarosa al 0,4% y el steviosida en forma pura es 300 veces mas. Además 10 hojas secas equivales a 1 kilocaloría.

En Japón, la estevia se considera como endulzante alternativo desde 1984. Estudios de toxicidad en animales y en humanos revelan que el producto es muy seguro. Asimismo, los esteviosidos presentan un suave efecto hipoglucemiante y mejoran la curva de tolerancia a la glucosa en ayunas.

El comité mixto FAO/OMS, evaluó los resultados de estudios específicos en humanos realizados para determinar una IDA (ingestión diaria admisible), estableciéndola en 0-4 mg por KG de peso corporal, expresado como esteviol (alcohol presente en forma natural en la Stevia rebaudiana). Dado que el ingrediente activo es la parte de estibio de las distintas moléculas, los 0-4 mg se refieren únicamente al peso molecular del total de estibio presente en la mezcla. El interés de los glúcidos de estibio radica en sus propiedades edulcorantes y principalmente se encuentran y el rebaudiosida.

MATERIALES Y METODOS

Ámbito de estudio.

El estudio se desarrollo en la parte de elaboración y determinación de características organolépticos del zumo mix en el Laboratorio de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Huancavelica, el análisis Fisicoquímica y microbiológico en la Universidad Nacional del Centro del Perú

Evaluación fisicoquímica.

Para los análisis de las propiedades Fisicoquímicas se realizaran por el método A.O.A.C. de la siguiente manera:

- **Humedad:** Por el método gravimétrico, que es por pérdida de peso de la muestra por calentamiento en estufa a 105°C hasta peso constante.
- **Acidez total**: Por el método de Acidez titulable, que se realiza por la neutralización de la acidez producida por la muestra en dilución acuosa con soda utilizando fenoftaleina como indicador.

- **Proteínas totales:** Por el método de K jeldahl, que se realiza por la digestión de proteínas con ácido sulfúrico Q.P. y catalizadores transformándose el nitrógeno orgánico en amoniaco que se destila y se titula con una solución acida normalizada.
- **Cenizas**: Por el método de Calcinación directa, donde se hace la destrucción y volatilización de la materia orgánica como residuos óxidos y sales minerales.
- **Carbohidratos:** Por el método Matemático lo cual se obtiene una diferencia al restar al total 100% la suma de los cinco macro nutrientes restantes (proteínas, fibra cruda, extracto etéreo, cenizas y humedad).
- **Azucares reductores directos y totales:** Por el Método Volumétrico de Lane y Eynon, lo cual es la propiedad de los azucares de la muestra de reducir el cobre de la solución de Fehling en proporción volumétrica y formación de oxido cuproso en solución alcalina hirviente.
- **pH:** Por el método de Potenciométrico mediante la evaluación de las diferencias de potencial entre un electrodo estándar de Calomel previamente calibrados usando sus sales amortiguadoras.
- **Grasa:** Por el método de Extracción continúa en Soxhlet con éter etílico, donde se observa la propiedad de la grasa de solubilizarse en solventes orgánicos, generándose una extracción por agotamiento.

Evaluación sensorial.

La evaluación de las características organolépticas de los diferentes tratamientos; para ello se usará la prueba de escalar de control en base a una escala hedónica con la participación de 30 jueces semi-entrenados de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Huancavelica; el tamaño del panel y número de jueces se eligió basándose en los criterios que menciona (Carpenter 2002); el cual describe como un juez "semi-entrenado" aquel que sin formar parte de un panel estable, consume el producto con cierta frecuencia y establece que el número ideal de jueces para este tipo de panel es de 10 a 20 (máximo hasta 25).

Análisis microbiológico.

Se realizará un análisis microbiológico, evaluaremos la cantidad de mesofilos y coliformes totales del producto terminado (zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorada con Stevia) del

tratamiento optimo con la finalidad de comprobar las condiciones higiénicas – sanitarias de procesamiento y manipulación.

RESULTADOS Y DISCUSIONES.

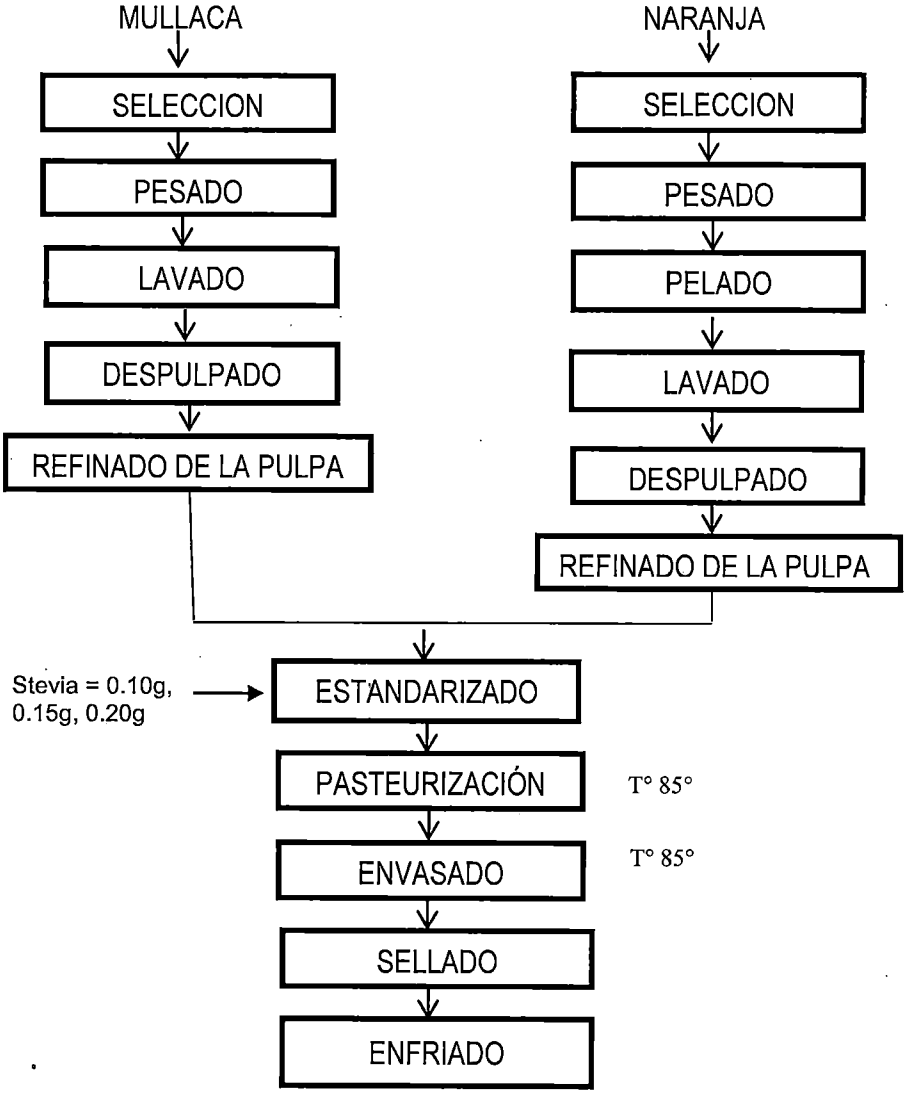
Presentación de Resultado.

Elaboración de zumo mix Mullaca y Naranja con Stevia

El proceso de elaboración del zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcanica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni),* se realizo en el Centro de producción de la EAP de Agroindustrias, donde se mediaron algunos parámetros de control para los procesos de obtención del zumo.

Para obtención del zumo mix, se aplicaron los procedimientos, parámetros y la utilización de insumos que son utilizados, esto para dar la apropiada manipulación de la materia prima para los casos de la Mullaca, Naranja y el empleo de la Stevia como agente edulcorante, y así poder desarrollar apropiadamente la investigación.

Figura. N° 02: Diagrama de flujo para la elaboración zumo mix de Mullaca (*Muehlenbeckia volcanica*) y Naranja (*Citrus sinensis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni).*



Fuente: (Elaboración propia)

Cuadro N° 03: Características sensoriales de los tratamientos A, B y C

Jueces	TRATAMIENTO A			TRATAMIENTO B			TRATAMIENTO C		
	SABOR	OLOR	COLOR	SABOR	OLOR	COLOR	SABOR	OLOR	COLOR
1	6	6	6	5	6	6	5	5	5
2	6	5	6	6	5	5	5	5	5
3	5	5	5	6	5	5	4	5	5
4	7	6	7	5	6	6	5	5	4
5	6	7	7	5	6	4	5	4	5
6	5	7	6	6	5	6	5	4	5
7	6	7	6	5	5	4	5	5	5
8	7	5	7	5	6	5	5	5	4
9	6	6	6	6	5	5	3	4	5
10	6	6	5	5	6	5	5	5	4
11	7	5	6	6	5	6	5	5	4
12	6	6	6	5	4	4	3	5	5
13	5	6	5	6	6	6	5	4	5
14	7	6	6	5	4	4	5	5	4
15	7	7	5	5	4	6	5	4	5
16	6	5	7	5	5	5	5	5	4
17	6	5	5	6	5	5	5	5	5
18	6	5	6	5	5	5	4	4	5
19	7	6	7	5	6	4	5	5	4
20	6	7	6	6	6	5	4	4	4
21	7	6	5	5	5	6	5	5	5
22	6	7	7	6	5	4	5	3	5
23	6	5	5	6	6	5	4	4	4
24	5	7	6	5	5	5	5	4	3
25	7	6	5	5	5	5	5	5	4
26	6	5	6	6	6	5	5	5	4
27	6	7	6	6	6	6	5	5	5
28	7	6	5	5	5	6	4	4	4
29	6	6	6	6	5	5	5	5	5
30	7	7	6	6	5	5	4	4	4

Fuente: (Elaboración propia)

Análisis Fisicoquímica del Zumo mix de Mullaca y Naranja con Stevia.

En el Tabla Nº 02 se muestra los resultados de las características fisicoquímicas y microbiológica del Zumo mix de Mullaca y Naranja: humedad, ceniza, proteína, grasa fibra, carbohidratos, acido (exp. En ácido cítrico), pH, ºBrix de muestra.

Tabla Nº 02: Características fisicoquímicas

ANÁLISIS	RESULTADO
Humedad (%)	85.30
Ceniza (%)	0.21
Proteína (%)	0.19
Grasa (%)	0.00
Fibra (%)	0.15
Carbohidratos	14.15
Acidez (Exp. En ácido málico)	0.21
PH	3.80
°Brix	11.0

Análisis microbiológicos del zumo mix de Mullaca y Naranja.

Tabla Nº 03: Características microbiológicas de zumo mix de Mullaca y Naranja.

ANÁLISIS	RESULTADO
Numeración de Aerobios mesolfilos viables (UFC/ml)	2.5x10
Numeración de Coliformes (UFC/ml)	Menor de 10
Numeración de E.coli (UFC/ml)	Menor de 10

Determinación del porcentaje de adición de Stevia al zumo mix de Mullaca y Naranja.

De acuerdo a los resultados obtenidos se determino que con la adición al 0.10% Stevia, ya que el resulta muy benéfica.

CONCLUSIONES

- El trabajo de investigación consiguió obtener zumo mix de Mullaca y Naranja, el tratamientos A, el cual obtuvo la mayor aceptabilidad por los panelistas (30 Jueces semi-entrenados) que evaluaron los atributos del zumo mix: Sabor, Olor y Color; consistió en zumo mix de Mullaca y Naranja (10% de Mullaca - 90% de Naranja).
- La investigación se logró determinar fisicoquímicamente al zumo mix de Mullaca y Naranja, con mayor aceptabilidad (zumo mix de Mullaca y Naranja) con 10% - 90% y con la adición de 0.10% de stevia); elaborado a condiciones de Acobamba – Huancavelica, obteniéndose los siguientes resultados: Humedad 85.30%, Ceniza 0.21%, Proteína 0.19%, Grasa 0,00%, Carbohidratos 14.15%, Acidez (exp. en ácido málico) 0.21, pH 3,80 y sólidos solubles (°Brix) 11.
- En análisis microbiológica se logró Microbiológicamente el zumo mix de Mullaca y Naranja (TA= zumo mix de Mullaca y Naranja con un 10% - 90%), obteniéndose los siguientes resultados: Numeración de Aerobios Viables (UFC/ml) 2,5x10, Numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de E. coli (UFC/ml) menor de 10.

RECOMENDACIONES

- El presente trabajo de investigación recomienda el apropiado uso, manejo y adición de la Stevia como edulcorante, esto debido al alto contenido de steviosido y rebaudiósido, compuestos que le dan un alto poder endulzante a comparación de otros azucares.

- La tesis recomienda que durante el proceso de elaboración del zumo, se empleen materiales inocuos, cumplir con las normativas de las buenas Prácticas de Manufactura, con la finalidad de obtener un producto con baja cantidad de carga microbiana.

- El presente trabajo de investigación recomienda que se sigan desarrollando tesis relacionadas con la utilización de materias primas nativas tales como la Mullaca y la

Stevia, para así seguir innovando con respecto a la nueva tendencia de los productos Agroindustriales.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

La referencia bibliográfica de cita en la pagina N° 52 de presente investigación

ANEXOS

ANEXO N° 01

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE ACEPTABILIDAD PARA ZUMO MIX DE MULLACA (*MUEHLENBECKIA VOLCANICA*) Y NARANJA (*CITRUS SINENSIS*) EDULCORADO CON STEVIA (*STEVIA REBAUDIANA BERTONI*),

Instrucciones: Ud. Recibirá 3 muestras para evaluar, en el orden indicado de izquierda a derecha las características que se indican. Por favor marque con (X) la alternativa (escala) para cada característica de cada muestra.

Nombre..... .....

Fecha:..../...../.....

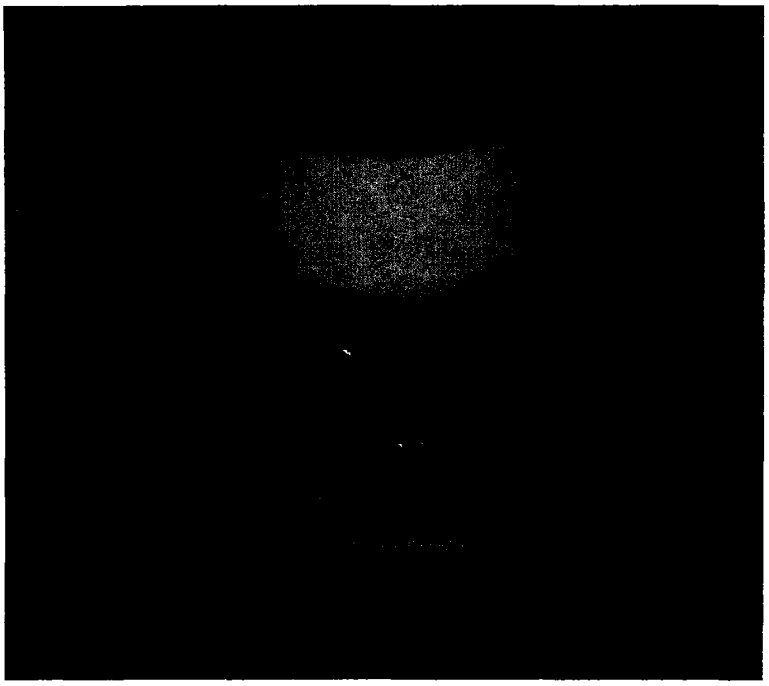
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	PUNTAJE	ALTERNATIVAS	MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C
SABOR	1	MUY MALO			
	2	MALO			
	3	DEFICIENTE			
	4	ACEPTABLE			
	5	BUENO			
	6	MUY BUENO			
	7	EXCELENTE			
COLOR	1	MUY MALO			
	2	MALO			
	3	DEFICIENTE			
	4	ACEPTABLE			
	5	BUENO			
	6	MUY BUENO			
	7	EXCELENTE			
OLOR	1	MUY MALO			
	2	MALO			
	3	DEFICIENTE			
	4	ACEPTABLE			
	5	BUENO			
	6	MUY BUENO			
	7	EXCELENTE			

Observaciones:

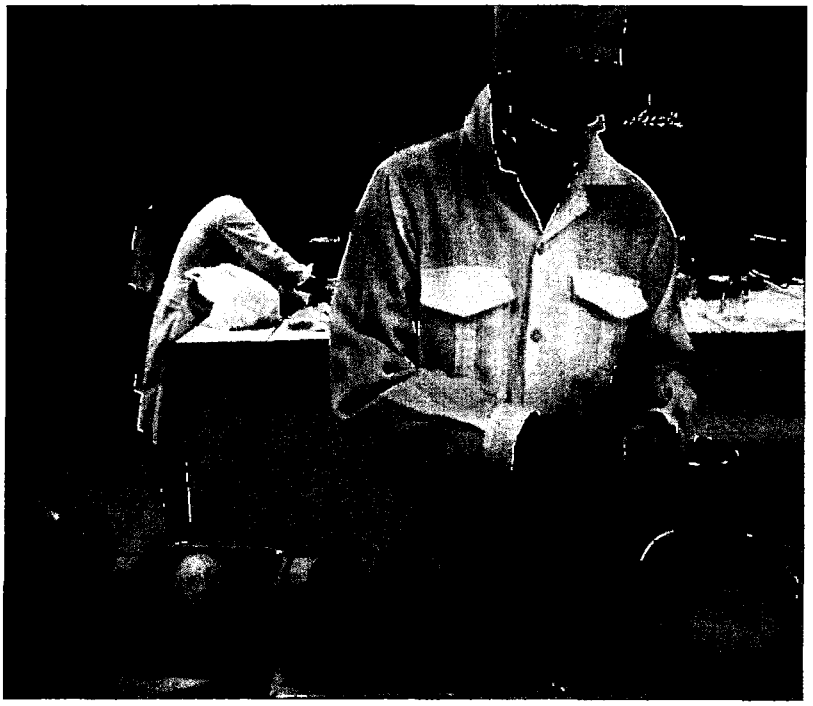
.....

ANEXO N° 02: Evidencias fotográficas

❖ Testigo foto de Stevia



❖ Pelado de materia prima

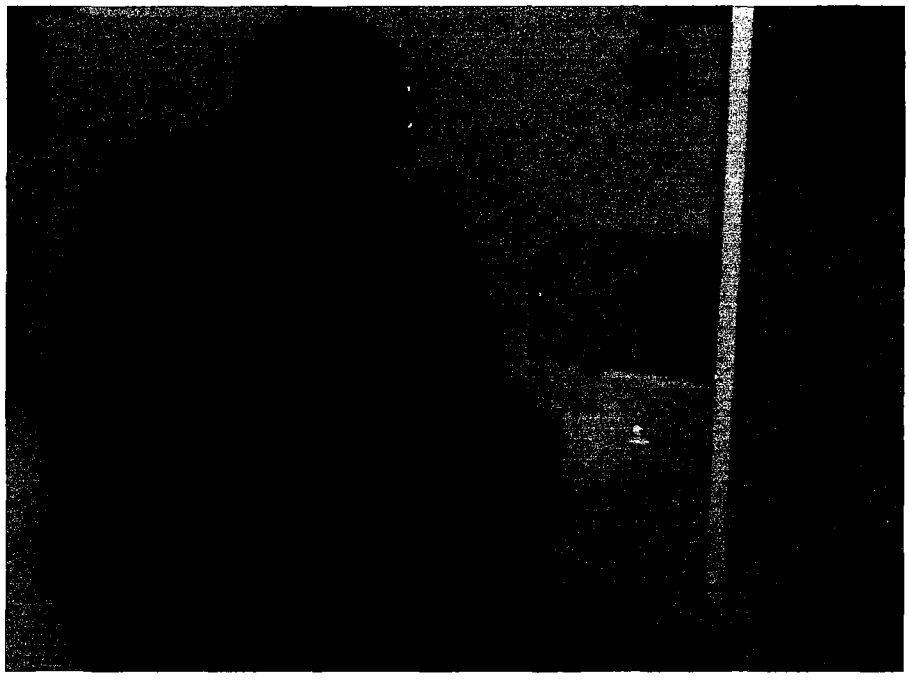


❖ Obtención de naranja pelado

❖ El proceso de refinado de la pulpa de Mullaca

❖ Preparación de muestra para la evaluación sensorial

❖ Evaluación sensorial del zumo mix de Mullaca y Naranja edulcorado con Stevia



CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5 - TELF: 248152 Anexo 214 Telefax: 235981
Http://www.uncp.edu.pe

INFORME DE ENSAYO Nº 0101 – LCC – UNCP – 2014

SOLICITANTE : **FRANKLIN ANCALLI HUAYHUARMA**
DIRECCIÓN : **ACOBAMBA – HUANCAVELICA.**

EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERU; CERTIFICA HABER RECEPCIONADO Y ANALIZADO UNA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE, CONSISTENTE EN:

PRODUCTO	: ZUMO MIX DE MULLACA Y NARANJA
ENVASE	: BOTELLA PET x 300 Ml.
TAMAÑO DE MUESTRA	: 2 UNIDAD
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA	: 07/03/14
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO	: 12/03/14
SOLICITUD DE SERVICIO	: Nº 0101 – 2014

DATOS INDICADOS POR EL SOLICITANTE:
NOMBRE DE LA TESIS : DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FISICOQUIMICAS, MICROBIOLOGICAS Y ORGANOLEPTICAS DEL ZUMO MIX DE MULLACA Y NARANJA EDULCORADO CON NSTEVIA EN LA PROVINCIA DE ACOBAMBA

RESULTADOS

1. **ANALISIS FISICOQUIMICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
Humedad (%)	85.30
Ceniza (%)	0.21
Proteína (%)	0.19
Fobra (%)	0.15
Grasa (%)	0.0
Carbohidratos	14.15
Acidez % (Expresado en acido lactico)	0,21
Ph	3.80
°Brix	11.0

2. **ANALISIS MICROBIOLOGICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
Numeracion de Aerobios mesófilos viables (UFC/mL)	*2.5 x 10*
Numeracion de Coliformes (UFC/mL)	Menor de 10
Numeracion de E. coli (UFC/mL)	Menor de 10

MÉTODO DE ENSAYO:

1. HUMEDAD	: AOAC, 1990
2. GRASA	: AOAC, 1990
3. PROTEINA	: AOAC, 1990
4. CENIZA	: AOAC, 1990
5. ACIDEZ	: REF NTP Nº 205.039- 1975
8. Ph	: POTENCIOMETRO
9. °BRIX	: REFRACTOMETRO
10. AEROBIOS MESOFILOS	: AOAC, 1990
11. COLIFORMES	: AOAC, 1990
12. E.coli	: AOAC, 1990

INFORME DE ENSAYO Nº 0101 - LCC – UNCP – 2014

LOS RESULTADOS SE RESTRINGEN A LA MUESTRA EVALUADA DESCONOCIÉNDOSE LAS CONDICIONES DE LA TOMA DE MUESTRA, CONSERVACIÓN, ASI COMO SU REPRESENTATIVIDAD PARA EL LOTE DETERMINADO
LOS ANALISIS REALIZADOS FUERON SOLICITADOS EN FORMA ESPECÍFICA POR EL INTERESADO.

ADVERTENCIA:
EL PRESENTE INFORME DE ENSAYO TIENE VIGENCIA 90 DIAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN, APLICABLE SOLO A LA MUESTRA. LA CORRECCIÓN O ENMIENDA DEL DOCUMENTO ANULA AUTOMÁTICAMENTE SU VALIDEZ Y CONSTITUYE UN DELITO CONTRA LA FE PUBLICA Y EL INFRACTOR ES SUJETO DE SANCIONES CIVILES Y PENALES POR DISPOSITIVOS LEGALES VIGENTES. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYO. LA MUESTRA PARA DIRIMENCIA DE ESTOS PRODUCTOS SE ALMACENARAN POR 90 DIAS.

HUANCAYO, CIUDAD UNIVERSITARIA, 12 DE MARZO DEL 2014.

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD UNCP

M.Sc. Luis Artica Mallqui
GERENTE DE CALIDAD
LCC - FAIIA - UNCP