



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR

“Efecto de la proporción de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) y manzana (*Malus Domestic*) variedad Granny Smith en las características fisicoquímicas y sensoriales de una bebida”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO
EXTERIOR**

AUTOR:

La Rosa Córdova Katty Lizeth

ASESOR:

MSc. Pagador Flores Sandra Elizabeth

LÍNEA DE INVESTIGACION:

Procesos Agroindustriales

TRUJILLO-PERÚ

2017

Dedicatoria

Se lo agradezco en especial a Dios porque es mi guía para mi sendero y hace posible alcanzar mis objetivos e ilumina mi camino cada día.

A mis padres (Wilfredo y Gloria) y hermana (Ximena) por su incondicional comprensión y constante apoyo que me brindan a lo largo de mi carrera y vida profesional.

Agradecimiento

Muy agradecida a mi querida asesora, MSc. Pagador Flores Sandra, por los conocimientos que me impartió y sobre todo por su gran apoyo que ha sabido brindarme hasta la fecha.

Por todo eso y mucho más...

Gracias.

ÍNDICE

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Índice de cuadros, gráficas y figuras	v
Resumen	1
Abstract	2
I.INTRODUCCIÓN	3
1.1 Realidad problemática	4
1.2 Trabajos previos	7
1.3 Teorías relacionadas al tema	14
1.3.1 Cañihua (Chenopodium pallidicaule Aellen)	14
1.3.2 Manzana (Malus domestic)	16
1.3.3 Bebidas	18
1.3.4 Usos	19
1.3.5 Características sensoriales	20
1.4 Formulación del problema	21
1.5 Justificación del estudio	21
1.6 Hipótesis	22
1.7 Objetivos	22
1.7.1 Objetivo general	22
1.7.2 Objetivos específicos	22
II.MÉTODO	23
2.1 Diseño de investigación	23
2.2 Variables , operacionalización de las variables	24
2.2.1 Variables	24
2.2.2 Operacionalización de variables	25
2.3. Población y muestra	26
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	27
2.5 Métodos de análisis de datos	31
2.6 Aspectos éticos	31
III.RESULTADOS	32
IV.DISCUSIÓN	42
V.CONCLUSIONES	45
VI.RECOMENDACIONES	46
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

ANEXOS	56
Anexo 1.Ficha de análisis sensorial	57
Anexo 2.Métodos para la determinación de pH, sólidos solubles y acidez titulable	58
Anexo 3.Método para la determinación de la viscosidad	59
Anexo 4.Análisis fisicoquímica pH, acidez titulable, sólidos solubles y viscosidad	60
Anexo 5.Resultado de análisis de Químico Proximal	61
Anexo 6.Resultados obtenidos del análisis sensorial de sabor	62
Anexo 7.Resultados de prueba de Friedman	63
Anexo 8.Resultados de prueba de Wilcoxon	64
Anexo 9.Resultados obtenidos del análisis sensorial de color	65
Anexo 10.Resultados de prueba de Friedman	66
Anexo 11.Resultados de prueba de Wilcoxon	67
Anexo 12. Fotografías de la evidencia	68

ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICAS Y FIGURAS

Cuadro 1.Taxonomía de la cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i> Aellen)	14
Cuadro 2.Valor Nutritivo de la cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i> Aellen) por cada 100 gramos.	15
Cuadro 3.Composición química de cañihua por cada 100 gramos.	16
Cuadro 4.Taxonomía de la manzana (<i>Malus domestic</i>)	16
Cuadro 5.Composición nutricional de manzana Granny Smith por cada 100 gramos.	18
Cuadro 6.Formulación de bebida a base de harina de cañihua y manzana para cada 500 ml.	31
Cuadro 7.Resultados de análisis fisicoquímico	33
Cuadro 8.Resultados de análisis químico proximal	37
Cuadro 9.Resultados del análisis ANOVA para el análisis fisicoquímico	37
Cuadro 10.Resultados de Duncan en pH	38
Cuadro 11.Resultados de Duncan en Sólidos solubles	38
Cuadro 12.Resultados de Duncan en Viscosidad	39
Cuadro 13.Resultados obtenidos del análisis sensorial de sabor	39
Cuadro 14.Prueba de Friedman para la evaluación sensorial de sabor en la bebida	40
Cuadro 15.Prueba de Wilcoxon para la evaluación sensorial de sabor en la bebida	40
Cuadro 16.Resultados obtenidos del análisis sensorial de color	41
Cuadro 17.Prueba de Friedman para la evaluación sensorial de color en la bebida	41
Cuadro 18.Prueba de Wilcoxon para la evaluación sensorial de color en la bebida	42
Figura 1.Clasificación de las bebidas de acuerdo con su contenido o ausencia de alcohol	19
Figura 2.Diagrama de mezclas para la elaboración de una bebida a base de harina de (<i>Chenopodium pallidicaule</i> Aellen) cañihua y (<i>Malus Domestic</i>) manzana.	24
Figura 3.Diagrama de flujo para la elaboración de una bebida a base de harina de cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i> Aellen) y manzana (<i>Malus Domestic</i>).	28
Gráfico 1.Resultados de pH encontrados en las tres formulaciones	33
Gráfico 2.Resultados de °Brix encontrados en las tres formulaciones	34
Gráfico 3.Resultados de Acidez encontrados en las tres formulaciones	35
Gráfico 4.Resultados de Viscosidad encontrados en las tres formulaciones	36

RESUMEN

En la presente investigación tiene como objetivo determinar el Efecto de la proporción de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) y manzana (*Malus Domestica*) variedad Granny Smith en las características fisicoquímicas y sensoriales de una bebida. Se empezó con la obtención de la materia prima, proviniendo la cañihua de Ayaviri-Puno, la manzana de Huaral-Lima, posteriormente se elaboró la bebida con las tres formulaciones de cañihua y manzana. Formulación 1: 30% y 70%, formulación 2: 50% y 50% y formulación 3: 70% y 30%, además los componentes no variaron, evaluándose las características fisicoquímicas: pH, sólidos solubles, acidez y viscosidad. También se realizó un análisis sensorial a 50 panelistas de consumidores no entrenados en cuanto a sabor y color. Posteriormente a ello se realizó el análisis químico proximal de la bebida que obtuvo mayor preferencia. Los resultados obtenidos para la F3 tuvieron un mayor contenido de pH 5.33 ± 0.09 ; sólidos solubles 11.1 ± 0.27 ; acidez 0.10 ± 0.01 y viscosidad 14.96 ± 1.55 .

En cuanto al análisis sensorial, la bebida con mejor sabor fue la F1, el mismo resultado se obtuvo para color. Así mismo los resultados obtenidos para análisis químico proximal fueron: proteínas 0.97%; grasa 0.55%; carbohidratos 14.21% y energía total 65.67kcal.

Palabras clave: Bebida, Cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*), Manzana (*Malus Domestica*), análisis fisicoquímico, análisis sensorial y análisis químico proximal.

ABSTRACT

The present investigation has a objective of this research was to determine the effect of the proportion of flour of cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) and Apple (*Malus Domestic*) Granny Smith variety in physicochemical and sensory characteristics of a drink. Started with the obtaining of raw, stemming from the cañihua of Ayaviri-Puno, Huaral-Lima Apple, was subsequently developed the drink with three formulations of cañihua and Apple. Formulation 1:30 % and 70%, formulation 2:50 % and 50% and formulation 3: 70% and 30%, in addition the components did not vary, evaluated physical and chemical characteristics: pH, soluble solids, acidity and viscosity. There was also a sensory analysis 50 panelists from consumers not trained in terms of flavor and color. Subsequent to this was the proximal chemical analysis of the drink that won greater preference. The results obtained for the F3 had a higher content of pH 5.33 ± 0.09 ; solid soluble 11.1 ± 0.27 ; acidity 0.10 ± 0.01 and viscosity 14.96 ± 1 . 55.

In terms of sensory analysis, better tasting drink was the F1; the same result was obtained for color. Also the results obtained for proximal chemical analysis were protein 0.97%; fat 0.55%; carbohydrates 14.21% and total energy 65.67kcal.

Keywords: beverage, Cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen), Apple (*Malus Domestic*), physico-chemical analysis, sensory analysis and proximal chemical analysis.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día se tiene una perspectiva de los alimentos y la nutrición, la cual cambia gradualmente, como sabemos hay alimentos que perjudican nuestra salud y otros que la benefician, es por ello que el consumidor busca una oportunidad no solamente de mejorar su nutrición, sino también su calidad de vida, poniendo especial interés en aquellos productos cuyo objetivo es producir un efecto benéfico para la salud.

La obtención de una bebida a partir de harina de cañihua y pulpa de manzana podría ofrecerse a los consumidores en general un alimento nutracéutico con gran aporte alimenticio para el ser humano. Por otro lado, se incentivaría a la población por la bebida a base de granos de cañihua dándole un valor agregado a este cultivo incipiente en nuestro país.

El consumo de bebidas ve muy diferenciada a hace 10 años por el simple hecho de que nos despertamos contra el reloj y solo necesitamos saber si el alimento consumido posee los nutrientes requeridos para nuestro agitado día. Por ello el mercado ha desarrollado los llamados alimentos funcionales, productos que aparte de cumplir con ciertas exigencias nutricionales, sensoriales y tecnológicas brindan al consumidor componentes bioactivos (como antioxidantes, ácidos grasos omega-3, fibra dietética, prebióticos, entre otros) que han demostrado ayudar a prevenir o disminuir el riesgo de ciertas enfermedades como son: el cáncer, padecimientos cardiovasculares, osteoporosis, diabetes, por mencionar algunas. Altamirano (2013).

En esta investigación se desarrolló una bebida para complemento de nuestra dieta diaria en el desgaste físico-mental de consumidores peruanos, la cual posee múltiples beneficios como la regulación del colesterol, triglicéridos, y combatir la anemia, además aporta aminoácidos como la lisina, la cual fortalece el sistema inmunológico en niños como en adultos siendo estos alimentos requeridos en su ingesta diaria.

1.1 Realidad Problemática

Brady et al., (2007), en la actualidad las personas se preocupan de su bienestar, y consideran el consumo de alimentos saludables y nutritivos. La ingestión de frutas, hortalizas y granos ha formado parte de una alimentación rica en compuestos bioactivos. Los cereales son el conjunto de alimentos más consumidos en la dieta humana porque constituyen una importante fuente de energía. Es así como la oportunidad de reemplazar o integrar granos de cereales comunes (mijo, arroz y trigo) por cereales de alto valor nutricional siendo un beneficio inherente a los intereses de salud pública.

MAXIMIXE (2013), en el mercado nacional aún son escasas las marcas de bebidas saludables, a diferencia de las gaseosas, el agua natural o de mesa, los jugos y néctares, y las isotónicas, las bebidas saludables cuentan con características favorables para la salud.

Nos encontramos en una tendencia de comida sana, cuidando la salud y el cuerpo, optando por seleccionar productos naturales y buscando alternativas que a la vez compensen las características multisensoriales, emocionales, físicas y de bienestar.

La edad donde nos decimos por nuestra salud sin intervención de los padres es a los 18 años donde tanto hombres y mujeres empiezan a clasificar y seleccionar que le favorece consumir en la rutina que realiza diariamente.

Berto(2003), el mercado de bebidas se encuentra constantemente en crecimiento, los especialistas afirman que la preferencia de consumo de las bebidas no alcohólicas es debido al interés que tienen los consumidores por el cuidado de su salud, y la relación que esta tiene con los alimentos y bebidas que se consumen.

Singh *et al.*, (2002), destacaron los estudios epidemiológicos que comprobaron la nutrición rica en alimentos y bebidas de origen vegetal, los cuales están ligados a la disminución de padecimientos crónico- degenerativas.

Repo-Carrasco (1992), realizó un estudio en la fibra dietética en quinua, cañihua y kiwicha. Indicando que la cañihua es el grano andino con más contenido de fibra, debido a la presencia del perigonio que no es eliminado por completo.

Van Der Slui *et al.*, (2002), en estudios realizados, se ha encontrado una disminución del 90% de la actividad antioxidante localizada en la fruta fresca tras la elaboración de jugo natural, permaneciendo cantidad significativa almacenada en la pomasa (residuo formado durante el proceso de extracción de jugo de manzana).

Wolfe y Liu (2003), el aumento de conservación de los compuestos fenólicos en manzanas se daría mediante un golpe térmico en agua hirviendo por un tiempo de 10 segundos para luego ser enfriado (blanqueado), llevándolo a proceso, como por ejemplo el deshidratado.

Baeza *et al.*, (2009), las harinas de amaranto contienen una diversificación de nuevos alimentos líquidos y semilíquidos, por las propiedades funcionales y a una mayor concentración y calidad de proteínas que la de los cereales.

Repo-Carrasco *et al.*, (2010), las propiedades nutricionales que constituyen los cereales tradicionales (maíz, trigo, arroz y cebada) son por su contenido en carbohidratos (fuente de energía). Sin embargo, existen otros cereales, como la quinua y cañihua (denominados pseudocereales andinos), asimismo poseen carbohidratos, que cuentan con una alta calidad proteica, contenido de fibra y propiedades antioxidantes que benefician la calidad funcional.

Yasuko y Piedade (2010), en relación con los compuestos bioactivos de la cañihua y quinua, estos granos poseen un mayor contenido de flavonoides (entre 36.2 - 144.3 mg/100 g) en balance con otros alimentos ricos en compuestos fenólicos como son el arándano y otros "berries" (6.9 - 10.4 mg/100g); siendo los niveles de antioxidantes son de 5 a 10 veces mínimos a los de la quinua y cañihua.

Apaza (2010), la cañihua está obteniendo un consumo en la alimentación humana por su alta propiedad proteica y a la vez su compuesto químico que poseen los cereales comunes.

Tacora *et al.*, (2010), dentro de las cualidades funcionales y fisicoquímicas de dos variedades de cañihua en el desarrollo de la presión de expansión por explosión, el cual se realiza para identificar los efectos positivos tanto para cualidades funcionales y fisicoquímicas de la cañihua al aumentar las presiones. A la vez, el tostado acrecienta las características funcionales, de acuerdo el incremento de la temperatura.

Seipel *et al.*, (2009); Infoagro (2003), así mismo la manzana presenta propiedades significativas tanto dietético y funcional. Es conocida por ser un alimento importante de la función intestinal por su alto contenido de pectina, fibra y ácido málico; asimismo es considerada un antioxidante por la gran cantidad de flavonoides. Algunos estudios han mostrado que las manzanas presentan niveles elevados de compuestos biológicamente activos que logran ayudar a proporcionar defensa al cáncer

EUROMONITOR (2013), el estilo de salud y bienestar sigue influyendo en el consumo de bebidas no alcohólicas, específicamente en mercados emergentes de Latinoamérica. La progresiva demanda de las bebidas funcionales a base de insumos naturales está siendo promovida en las distintas regiones.

La tesis presentaba se elaborará una bebida la cual, impulse el consumo de pseudocereales dándole un valor agregado alimenticio a nuestras bebidas cotidianamente consumidas y crear una costumbre por consumir lo nuestro.

Cabe resaltar según

EUROMONITOR (2013), la demanda local las bebidas calientes van ocupando cada vez más espacio, y a nivel de América Latina, Perú es el país con más crecimiento, aproximándose para los próximos cuatro años podría crecer a tasas de 36% logrando alcanzar los US\$ 818 millones en ventas.

1.2 Trabajos previos

Rojas (2003), destacó uno de los grupos significativos de bebidas que hoy en día son elaborados y consumidas por algunas personas son las bebidas vegetales, que es el nombre que precisa una gran variedad de bebidas procesadas por alimentos vegetales, especialmente cereales, legumbres y frutos secos. Así mismo por el contenido de proteína que contiene en sus granos, además de sus cualidades como fibra dietética, su adaptación a condiciones climáticas adversas, tolerancia a plagas y enfermedades.

Soares (2002), destacó que algunos alimentos poseen sustancias como carotenoides y polifenoles que logran proceder como agentes antioxidantes, disminuyendo el deterioro causado por especies reactivas de oxígeno, desarrolladas en ambientes fisiológicas como patológicas. Además, algunos antioxidantes sintéticos han demostrado indicios de ser cancerígenos, colocándose en los estudios a los antioxidantes naturales, especialmente los hallados en plantas.

Ejiqui (2005), determinó que es preciso contar con opciones naturales con mecanismos funcionales apropiados como es el caso de la cañihua que pueden ser utilizados en el complemento de la dieta de la población de diversa edad, donde se necesita alternativas naturales y disponibles, que aseguren que con el proceso de preparación (expandidos y tostado por ejemplo) conserven sus propiedades de alimentos funcionales tomando en cuenta que las diferencias de las circunstancias de los procesos de transformación origina efectos en la calidad de los productos, diferenciándose considerablemente en cada tipo de proceso.

Singh y Soares (2002), de acuerdo a los elementos preventivos de la salud, análisis epidemiológicos mostraron que el consumo de dietas ricas en alimentos y bebidas de origen vegetal está confinado a la disminución de enfermedades crónico- degenerativas. Dichos alimentos son fuentes de sustancias como carotenoides y polifenoles actúan como agentes antioxidantes, disminuyendo los daños producidos por especies reactivas de

oxígeno, desarrolladas tanto en condiciones fisiológicas como patológicas. Además, algunos antioxidantes sintéticos han tenido ciertas dudas de ser cancerígenos, dirigiéndose a las indagaciones a los antioxidantes naturales, especialmente a los hallados en plantas).

Soriano-García (2008), las referencias de las bebidas como el amaranto son escasas, hallándose que en el país de México y por integrantes del Instituto de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se desarrolló la elaboración de una bebida altamente nutritiva de amaranto para consumo en pacientes con algún tipo de desorden metabólico, problemas de osteoporosis, dolores musculares o depresión. La bebida, que se desarrolla en el proceso de ser registrado, contiene un balance de aminoácidos en su composición, por contener proteínas ricas en lisina, triptófano y en aminoácidos azufrados, esenciales para la salud. La composición obtenida cumple con los requerimientos necesarios por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) para una mejor nutrición humana. La bebida es sabrosa y está preparada sólo con la semilla del amaranto; no contiene conservadores, colores o sabores naturales o sintéticos añadidos. Posee nueve gramos de proteínas por cada 100; mientras que la leche de vaca sólo posee 3,0; así como 3,0 de grasa contra 3,2 de la leche; 0,0 de lactosa contra 4,7; y 10,2 de carbohidratos contra 0,0; 1,24 gramos de minerales por 0,7.

Mosquera et al. (2010), la fórmula con más aprobación fue la que estuvo compuesta de: 40% de harina de amaranto, 25% de harina precocida de quinua, 20% de harina precocida de maíz. La determinación química de la fórmula seleccionada fue de un 10,42% de proteína, 72,65% de carbohidratos y 3.88% de lípidos.

Ramos et al. (2005), en el Perú, se ha encontrado antecedentes de un producto que se hallaba en desarrollo como una bebida denominada "leche de amaranto" por sus características nutritivas similares a las del producto de origen animal. Esta bebida significaba una opción viable y más económica para

personas que presentan intolerancia a la leche, además se veía como un excelente sustituto de la “leche de soja”.

Pantanelli (2001), se logró un estudio aceptabilidad de jugo a base de amaranto y soja, como alimento para celíacos, cuyos resultados más relevantes fueron la preferencia por el jugo de harina de Amaranto al natural, soja, jugo de naranja y azúcar; así mismo de la calidad de las proteínas; la contribución de proteínas para los niños y las diferentes utilidades en tratamientos y patologías.

N. Casas et al. (2016), obtuvo 11.3°Bx para las bebidas de quinua sin maltear y 11.5°Bx para la bebida de quinua malteada. Los valores de °Brix, de las bebidas a base de fécula de quinua malteada son 2,08% mayores que los obtenidos en las bebidas de quinua sin maltear. Los resultados muestran una mayor preferencia por las muestras de quinua malteada, ya que este proceso favorece las características sensoriales del producto, lo cual coincide con lo relatado por Chaparro et al. (2011) quien indica que los procesos de germinación permiten obtener alimentos organolépticamente más agradables.

Lissett Cubas et al. (2016), encontró 53,09 kcal en la bebida de quinua manzana y piña. Los resultados de la tabla 2 son semejantes a los conseguidos por Reyes et al. (2009), indica que estas características pueden variar entre frutas de la misma especie por factores genéticos y agro culturales.

Edgar Soteras (2011), la composición en 100 ml de la bebida en base a semillas de amaranto (*A. mantegazzianus*), obtuvo 0,31% de grasa lograría ser un alimento funcional con sustancias antioxidantes naturales, con un resultado favorable sobre la salud de los consumidores.

Hugo y Godiño (2000), los cambios de color expresados en las coordenadas CIELab, muestran que los valores de la luminosidad de las bebidas sin maltear están entre 47 y 52, que están relacionadas con productos brillantes. A su vez las bebidas con quinua malteada presentan valores entre 48 y 56. En el caso de las coordenadas a^* y b^* , presenta que las bebidas con fécula de quinua malteada empiezan a tener coloraciones rojas, mientras las bebidas sin maltear tienen tonos más amarillos, lo cual se relaciona con la coloración de la fécula

de quinua, la cual presenta un tono ligeramente amarillo por poseer pigmentos carotenoides, al contrario de la fécula de quinua malteada posee un color pardo-oscuro por el pardeamiento no enzimático que soporta el grano en el proceso de secado.

Bravo et al. (2013) y Velazco (2007), esto influye directamente en el contenido de proteínas en las bebidas, presentando mayores valores las muestras obtenidas con harina de quinua malteada. Además, se evidencia una relación directa entre el incremento de extracto de quinua en la bebida y su contenido de proteína.

Medina et al. (2010), el proceso de malteado aumenta en un 9.9% en la cantidad de proteínas de la harina de quinua, debido a que en este proceso se desarrolla amilasas y proteasas, que son idóneos para cambiar los hidratos de carbono más complejos (almidón) en azúcares simples, y transforman las proteínas en aminoácidos y péptidos, aportando de esta manera un mayor valor nutricional a la quinua.

Mäkinen et al. (2013), dentro de los procesos de transformación se encuentran aquellos que emplean calor, trituración, y otros, como el malteado, que se obtiene remojando y germinando los granos para luego someterlos a un tratamiento térmico con el fin de finalizar los procesos metabólicos y desarrollar aromas y sabores.

Nancy Bermejo (2010), los resultados conseguidos demostraron oposiciones estadísticas significativas ($p=0,05$). Comprobándose los índices de quinua influyeron en las propiedades fisicoquímicas de la bebida alimenticia, en la categoría de un 1,5% de fécula de quinua se alcanzó 2,97% de proteína con el tratamiento de 1,5% de quinua fue de 16°D.

Arcilla y Mendoza (2006), la fórmula más aceptada estuvo compuesta por: 30% de fécula de semillas de amaranto, 30% de leche completa en polvo, 30% de suero de leche en polvo, 5% de fécula de arroz y 5% de fécula de maíz. La bebida conseguida obtuvo un mínimo de 16% de proteínas y 350 Kcal.

Patricia Rojas (2012), el aumento de la intensidad del procesado, más tiempo y más temperatura, afecta significativamente a la viscosidad y extracto seco de las disoluciones. Al aumentar la temperatura, aumenta la viscosidad (72°C; 14,5563a cp., 95°C; 18,75b cp.) al igual que ocurre con el tiempo de procesado (5'; 15,7188a cp, 10'; 17,5875b cp). Un efecto en el mismo sentido se produce para el extracto seco (5'; 7,90185a%, 10'; 8,36945b %) y (72°C; 7,91189a %, 95°C; 8,35951b%). Por lo tanto el aumento en las variables de procesado hace que la extracción aumente. Este es un efecto que cabía esperar ya que la capacidad extractora de los disolventes aumenta con la temperatura y con el tiempo de contacto. Con la extracción, los β -glucanos de la avena son extraídos ya que son fibra soluble. Éstos provocan un efecto espesante Berski W. et al. (2011), si bien por diferentes efectos hidrotérmicos o enzimáticos, los β -glucanos pueden despolimerizarse y perder parte de su eficacia.

María Colcha (2013), se evaluaron tres formulaciones de bebida a distintas concentraciones de ingredientes, donde estuvieron sujetas a encuestas de degustación, en el cual la formulación: (87% leche pasteurizada, 7% harina de quinua malteada, 6% azúcar morena) consiguió mayor porcentaje de aceptabilidad. Obteniendo que la formulación: pH (6,41), brix (14,17), acidez (0,21%), densidad (1,0931 g/ml), viscosidad (90,4 cP), humedad (74,78%), ceniza (0,84%), proteína (3,39%), grasa (2,56%), fibra (0,26%) ELnN (18,17%), carbohidratos totales (18,43%), carotenos (4,41 x 10⁻⁸ μ g/g), un valor energético de 458 KJ; y una vida útil de 17 días.

Los valores de pH de las bebidas con fécula de quinua malteada muestran un valor intermedio de 6,35, superior en 9% por encima de los valores conseguidos para las bebidas de fécula de quinua sin maltear. Esta variación está relacionada con los valores de pH de la harina de quinua, los cuales son cercanos a 6,5 para quinua malteada y de 3,95 para la quinua sin maltear, siendo así que mientras más pH tenga la harina mayor será el pH de la bebida.

María Velazco (2007), la bebida alimenticia a base de quinua muestra en sus propiedades físicas valores de 11°Brix y un pH de 5.23, ubicándose en los rangos teóricos definidos y son similares con productos como la PONY MALTA (bebida energética). Por pruebas se obtuvo estabilidad en temperatura ambiente y ambientes activados (temperatura promedio 36° C y 80% humedad

relativa), se estableció para el producto procesado en polietileno (PS) color ámbar, teniendo como vida útil aproximadamente de 36 días en medios ambientales, con el complemento de conservantes (0,05% de Sorbato de potasio y 0,02% de benzoato de sodio).

Para los resultados de viscosidad, se desarrolló cuatro diferentes concentraciones de pinol en una relación de porcentaje de en base a 100 ml de leche de soya. En 5% (14.33cP), 10% (15.83cP) ,15% (18.83cP) y 20% (22.92Cp). Donde se obtuvo que en la muestra que contenía 5% de pinol disuelto tiene la menor viscosidad con un comportamiento reológico similar al de la leche entera (2.18 cP).

Dadas las formulaciones A (5%) 7.08pH, B (10%) 6.91pH, C (15%) 6.81pH, D (20%) 6.63pH, la razón por la que el pH desciende mientras se aumenta la concentración de panela es debido al alto contenido de minerales y a la presencia de vitamina C (ácido ascórbico). Las cuatro formulaciones tienen una diferencia sencilla la cual es el porcentaje de panela que se aumenta en concentraciones de 5% ,10%,15% y 20%, obteniendo cuatro formulas diferentes en cuanto al sabor. Usando la prueba de Tukey con un nivel de confianza del 95%, donde se concluye que la muestra que contiene solo 15% de panela obtiene mayor aceptación por los consumidores. Los valores de °Brix en las bebidas con fécula de quinua malteada son 2,08% mayores que los resultados obtenidos para las bebidas de quinua sin maltear, esta variación es un indicador de la activación enzimática que sufre la quinua durante el proceso de malteado, en las cuales las enzimas extraídas transforman los almidones en azúcares, aumentando el sabor dulce en la bebida.

Yenny Álvarez (2012), la bebida proteica a base de quinua sin maltear obtuvo un % acidez = 0,16. En cambio, la bebida proteica a base de quinua malteada disminuyó en un 0,08%, con relación al pH obteniendo 4,00 pH y 4,05 pH para bebidas sin maltear, estos resultados se encuentran dentro de las bebidas analizadas al grupo de los alimentos ácidos. El valor del pH encontrado tiene una ventaja significativa en la preservación del alimento, de acuerdo a las investigaciones se les dificulta a las bacterias reproducirse en a valores de pH muy por debajo de 4,5-5,0. Según Mossel et al. (2003), el efecto

microbiostático de un pH bajo determinado depende del tipo de ácido presente en el alimento o del utilizado para acidularlo.

Para el valor de la acidez titulable de la bebida proteica a base de quinua sin maltear se mantiene constante con respecto al valor inicial (0,16%). En cambio, la acidez de la bebida proteica a base de quinua malteada disminuyó en un 0,08%, esto debido a que durante la germinación se produce la desintegración de nutrientes como almidón, proteínas y grasas por acción de las enzimas obteniendo un alimento digerible, éstas enzimas son contribuidas por la harina de los granos malteados , granos que durante su germinación se activan y forman un complejo enzimático que puede ser almacenado con un proceso apropiado de secado antes de la molienda , lo cual puede estar relacionado con la liberación de ácidos grasos y minerales Ashworth y Draper (1992),proteínas obtuvo 0.94% en la bebida de quinua malteada y 0.67% para la bebida de quinua sin maltear, esta diferencia es relacionada con al malteado logrando una diferenciación en la composición proximal de las muestras analizadas. Los valores de proteína, grasa, ceniza, fibra y carbohidratos en la quinua mostraron un descenso significativo en la etapa de germinación.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen)

INIA Puno (2002), exponen que la cañihua es una planta nativa de la altiplanicie andina, oriunda de los Andes del Sur del Perú y Bolivia, fue sembrada por los pobladores de la cultura Tiahuanaco, estables en la meseta del Collao. Repo-Carrasco *et al.* (2009), señalando que la cañihua es una planta muy resistente, que florece en tierras pobres y rocosas resistiendo climas fríos y secos como los que existen en el altiplano.

1.3.1.1 Taxonomía

Cuadro 1. Taxonomía de la cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen)

Reino	Vegetal Eukarionta
División	Angiospermophyta
Clase	Dicotyledoneae
Sub Clase:	Archichlamydeae
Orden	Centrospermales
Familia	Chenopodaceae
Género	<i>Chenopodium</i>
Especie	<i>Chenopodium pallidicaule</i> Aellen

Fuente: INIA, 2002

1.3.1.2 Descripción Botánica.

INIA (2001), planta anual de 25-70 cm de altura, según la subpoblación describen con dos tipos de variaciones en la ramificación; "Saigua", de desarrollo erecto y pocas ramas secundarias, y "Lasta", con abundante ramificación, la raíz es pivotante, con variadas ramificaciones finas, la planta muestra diferentes colores como, amarillo, rosado, anaranjado, rojo o púrpura, las hojas son pecioladas, de forma romboide, trilobuladas y alternas, cuenta

con Inflorescencias en cimas terminales y axilares, cubiertas por el follaje; flores pequeñas, sin pétalos, de tres tipos: hermafroditas, pistiladas y androestériles; androceo formado por 1-3 estambres, gineceo con ovario súpero unilocular. Semilla de 0.5 -1.0 mm de diámetro, color castaño o negro, piriforme y ligeramente reducido.

1.3.1.3 Valor nutricional

Cuadro 2. Valor Nutritivo de la cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Allen) por cada 100 gramos.

Nutrientes	Cantidad
Energía	343
Proteína	13.80
Grasa Total (g)	3.50
Colesterol (mg)	-
Glúcidos	66.20
Fibra (g)	11
Calcio (mg)	171
Hierro (mg)	15
Yodo (µg)	-
Vitamina A (mg)	-
Vitamina C (mg)	0
Vitamina D (µg)	-
Vitamina E (mg)	-
Vitam. B12 (µg)	-
Folato (µg)	-

Fuente: FUNIBER, 2012

1.3.1.4 Composición química

Cuadro 3. Composición química de cañihua por cada 100 gramos.

Componente	Cañihua
Humedad	12.2 gr.
Ceniza	2.8 gr.
Proteínas	14 gr.
Fibra	9.8 gr.
Lípidos	4.3 gr.

Fuente: INNATIA. 2015

1.3.2 Manzana (*Malus domestica*)

INTA (2014), es proveniente de Nueva Gales del Sur, Australia, resultante de una plantación de Thomas y Mary Ann Smith, hacia mediados del siglo XIX. Es la tercera variedad más difundida en el mundo, luego de Red Delicious y Golden Delicious. Los frutos se cosechan entre mayo y junio.

1.3.2.1 Taxonomía

Cuadro 4. Taxonomía de la manzana (*Malus domestica*)

Reino	plantae
División	tracheophyta
Subdivisión	angiospermae
Subclase	rosales
Familia	rosáceae
Género	malus
Especie	malus

Fuente: INFOAGRO, 2001

1.3.2.2 Descripción Botánica.

(INFOAGRO, 2001)

- **Porte:** adquiere como máximo 10 m. de altura y tiene una copa globosa. Tronco derecho que regularmente adquiere de 2 a 2,5 m. de altura, con corteza cubierta de lenticelas, lisa, adherida, de color ceniciento verdoso encima de los ramos y escamosa y gris pardo sobre las partes viejas del árbol. Tiene una vida de unos 60-80 años. Las ramas se asientan en ángulo abierto sobre el tallo, de color verde oscuro, a veces expandiéndose a negruzco o violáceo. Los brotes jóvenes acaban con frecuencia en una espina.
- **Sistema radicular:** raíz superficial, menos ramificada que en peral.
- **Hojas:** ovales, escasamente puntiagudas, cortadas, con dientes obtusos, blandas, con el haz verde claro y tomentosas, de doble longitud que el pecíolo, con 4-8 nervios alternados y bien formados.
- **Flores:** grandes, casi sentadas o nimamente pedunculadas, que se abren unos días antes que las hojas. Son hermafroditas, de color rosa pálido, a veces blanco y en número de 3-6 unidas en corimbo.

- **Floración:** posee un lugar en primavera, habitualmente por abril o mayo, las manzanas más precoces maduran en junio, aunque existen razas que mantienen el fruto durante la mayor parte del invierno e inclusive cuando se llegan a recolectar en marzo o abril.
- **Fruto:** pomo globoso, con pedúnculo corto y numerosas semillas de color pardo brillante.

1.3.2.3 Composición nutricional

Cuadro 5. Composición nutricional de manzana Granny Smith por cada 100 gramos.

Nutrientes	Cantidad
Energía	41
Proteína	0.30
Grasa total (g)	0.10
Colesterol (mg)	0
Glúcidos	10.50
Fibra (g)	1.50
Calcio (mg)	4
Hierro (mg)	0.10
Yodo(μg)	Tr
Vitamina A (mg)	1.54
Vitamina C (mg)	4
Vitamina D (μg)	0
Vitamina E (mg)	0.54
Vitamina B12 (μg)	0
Fosfato (μg)	1

Fuente: FUNIBER, 2005

1.3.3 Bebidas

FAO, (2010) en la industria de los alimentos una rama importante y de alto consumo es la de las bebidas, las cuales son clasifican en primera instancia de acuerdo con su contenido o ausencia de alcohol.

Una bebida no alcohólica es definida como la bebida no fermentada, carbonatada o no, que se fabrica con agua, insumos propios de la bebida y productos acreditados (Wilson and Temple, 2004).



Figura 1. Clasificación de las bebidas de acuerdo con su contenido o ausencia de alcohol (FAO, 2010)

1.3.3.1 Bebidas vegetales

Son bebidas a base de semillas, las cuales se beben naturalmente o añadiendo, café, cereales y otros. Estas bebidas, poseen unas características que recuerdan a la leche de vaca, se derivan de legumbres (soya) o cereales (arroz y avena), por su sabor fresco y su alto contenido de vitaminas, minerales, aminoácidos, ácidos grasos y otras sustancias estas características mejoran la actividad mental, aportando al funcionamiento de los sistemas circulatorio y nervioso, y fortaleciendo las defensas del organismo. La particularidad de las bebidas vegetales se adquiere por medio de la trituración de semillas añadiéndoles agua y algún producto para corregir su sabor y permita su almacenamiento por más tiempo. Se consiguen adquirir bebidas vegetales a partir de semillas licuadas, con texturas semejantes a las de origen

animal, pero con exquisito sabor, excelente calidad nutricional, alto poder vigorizante y prácticamente ningún efecto alverso (Palmetti, 2009).

1.3.4 Usos

EROSKI, (2004) Se elabora en compota, mermeladas, bebidas refrescantes, sidras, zumos y licores (con y sin alcohol).

NRC, (1989); FAO, (2000) esta harina es mezclada con agua o leche y se consume a causa de su alto valor proteico y calórico. Además es utilizada en la mezcla con la harina de trigo para panificación o para bebidas calientes, mazamorras, tortas, frituras, entro otras.

En panificación (panes, galletas), puede agregarse un 20% de esta harina a la de otros cereales, lo que le proporciona un color y sabor agradable característico. La kañiwa es principalmente consumida como kañiwako, el grano es tostado de manera cuidadosa evitando que se queme, se airea para la eliminación de los perigonios que se han desprendido y molido, es una gramínea muy aromática y de alto valor nutritivo o como medicina Esta harina es consumida mezclada con azúcar, leche, agua etc. (Tapia, 1997). Además, la harina de kañiwa puede ser adicionada en panadería, en pastas o pastelería. Los granos enteros y reventados se agregan en turrone, dulces y otros productos de confitería.

1.3.5 Características sensoriales

Carpenter (2002), es la caracterización, medida probada, observación y análisis de las propiedades (atributos) de un producto que se diferencian por los cinco sentidos, vista, olfato, gusto, tacto y oído.

1.3.5.1 Tipos de pruebas usadas en el análisis sensorial

Sancho *et al.*, (2002), para la elección de las herramientas apropiadas de análisis sensorial, los métodos de pruebas sensoriales se presentan en tres grandes tipos:

1. Pruebas de discriminación/diferencia (¿Existe diferencia?): Son las que logran encontrar diferencias significativas entre las muestras o entre ellas y un patrón. Asimismo, deben cuantificar la diferencia significativa.
2. Pruebas descriptivas (¿Cuál es la diferencia? y ¿Cómo es la diferencia?): Son las que consisten en describir, cotejar y valorar las características de las muestras en función a las categorías o tipos (patrones) determinados previamente.
3. Pruebas de aceptación/hedónicas (¿A quién le gusta? y ¿Por qué le gusta?): Es desarrollado un panel de catadores que cataloga las muestras con relación a la preferencia que sienten por ella o a su nivel de satisfacción.

Las dos primeras clases son diferentes de la tercera. Son analíticas, y su propósito es la utilización de sujetos humanos como una forma de herramienta para identificar las características del alimento. Las pruebas hedónicas explican la respuesta de las poblaciones de consumidores de alimentos en términos de gustos o disgusto. También, se emplean para evaluar la aprobación o rechazo de un producto determinado y si bien su realización parece frecuente, el planteo es muy complejo y debe hacerse con rigor para lograr datos relevantes, y esto generan exigencias de mercado y normalmente pretenden apreciar tendencias de consumo: Se necesita comprender si un determinado producto es el apto para el consumo en un grupo de población, si es finalista con otros ya existentes o si alguna de sus características llega a causar agotamiento tras un cierto consumo. El propio grupo de individuos consumidores (que siempre deben ser catadores inexpertos), pueden ser designados al azar o bien escogidos por aspectos

concretos: edad, sexo, capacidad económica, hábitos sociales o de consumo, etc. La mayoría de los productos nuevos requiere ensayos sensoriales con un contenido de información mucho más alto que las pruebas de diferencias, y la perfilación descriptiva es la clase de ensayo disponible más eficaz (Rosenthal, 2001).

1.4 Formulación del problema

¿Cuál será el efecto de la proporción de harina de *cañihua* (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) y manzana (*Malus Domestica*) variedad *Granny Smith* en las características fisicoquímicas y sensoriales de una bebida?

1.5 Justificación del estudio

En el afán de consumir alimentos nutritivos, pero a la vez que sean oriundos de nuestro Perú, se vio la necesidad de promover las cualidades de estos, para mejorar e incentivar el mejor hábito del consumo de gramíneas tanto en jóvenes como en adultos por el hecho que pertenecen a la población más exigente cuando se habla de alimentos funcionales.

Junto a la quinua y la kiwicha, la cañihua pertenece a los cereales andinos más importantes que posee el Perú. Aunque no es muy difundido, aporta el doble de proteínas como son el trigo, el arroz o la avena. Asimismo, la cañihua posee aminoácidos esenciales para la nutrición del ser humano.

Es producido primordialmente en los lugares del altiplano como lo es la región de Puno con mayor producción con el 91%. El atributo agronómico resaltante es de supervivencia a climas muy fríos. La superficie con gran crecimiento en cultivos se ubica en el noreste del altiplano, cerca de las localidades de Llalli, Macari, Ayaviri, Nuñoa y Huancané en el departamento de Puno. Para el 2012 el total de área cosechada fue de 6400 hectáreas.

Las envíos de cañihua aumentaron en el 2013, a un total de 229,7 mil dólares lo que simbolizó un desarrollo 13 veces más en relación al 2008. Dando para el semestre de este año, el valor de las exportaciones de cañihua un total de 333,2 mil dólares. (PROEXPANSIÓN, 2014)

En la investigación ejecutada se analizó el efecto de la proporción de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus Domestic*) en las características fisicoquímicas y sensoriales de una bebida y se determinó la formulación que posee más aceptabilidad del producto para su posible comercialización.

1.6 Hipótesis

La proporción en la elaboración de una bebida a base de 30% de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y 70% de manzana (*Malus Domestic*), tendrá mejores características fisicoquímicas y reportará mayor aceptabilidad sensorial.

1.7 Objetivos.

1.7.1 Objetivo general

Determinar el efecto de la proporción de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus Domestic*) variedad *Granny Smith* en las características fisicoquímicas y sensoriales de una bebida.

1.7.2 Objetivos Específicos

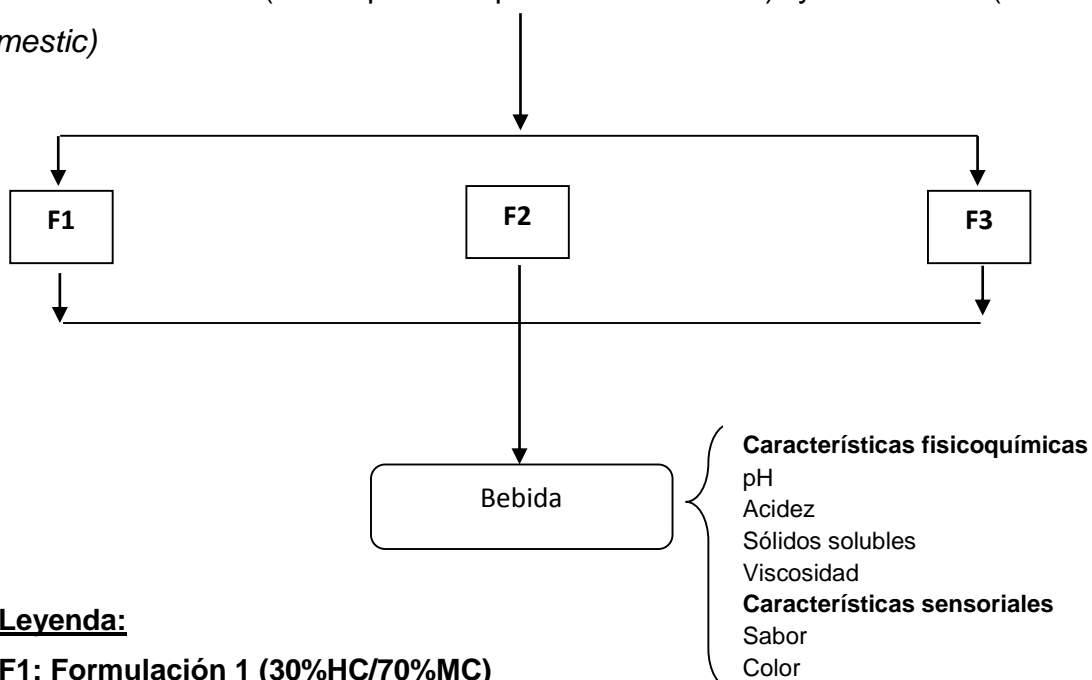
- ✚ Elaborar una bebida a tres diferentes proporciones a base de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus Domestic*) variedad *Granny Smith*.
- ✚ Determinar las características fisicoquímicas de las tres formulaciones de la bebida a base de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus Domestic*) variedad *Granny Smith*.
- ✚ Realizar una evaluación sensorial de sabor y color de tres formulaciones de bebida a base de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus Domestic*) variedad *Granny Smith*.
- ✚ Evaluar la composición química proximal de la bebida que obtenga mayor preferencia a base de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus Domestic*) variedad *Granny Smith*.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Diseño experimental puro con estímulo creciente, ya que se realizó tres formulaciones con harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) y manzana (*Malus Domestic*) en la elaboración de una bebida.

Harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) y manzana (*Malus Domestic*)



Leyenda:

F1: Formulación 1 (30%HC/70%MC)

F2: Formulación 2 (50%HC/50%MC)

F3: Formulación 3 (70%HC/30%MC)

Figura 2. Diagrama de mezclas para la preparación de bebida a base de harina de (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) cañihua y (*Malus Domestic*) manzana.

Se obtuvo una bebida a partir de harina de cañihua y manzana cocida, se emplearon tres formulaciones las cuales fueron las siguientes: M1 (30% Hc + 70% Mc); M2 (50% Hc + 50% Mc) y M3 (70% Hc + 30% Mc) donde se obtuvo la bebida, en la cual se determinó las características fisicoquímicas como pH, Acidez, Sólidos solubles y viscosidad, a la vez se determinó las características sensoriales (sabor y color).

2.2 Variables, operacionalización de las variables

2.2.1 Variables

- **Variables Independientes**

- ✚ Proporción de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen)

- ✚ Proporción de manzana (*Malus Domestic*)

- **Variables Dependientes**

- ✚ Características fisicoquímicas

- ✚ Características sensoriales

2.2.2 Operacionalización de variables

Variables		Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición	
independiente	Proporción de harina de cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i> Aellen) y manzana (<i>Malus Domestic</i>)	Relación entre las partes y el todo, en cuanto a tamaño, cantidad, etc.	Se aplicó la formulación en un programa de Microsoft Excel.	Las muestras fueron medidas en (%)	Razón	
Dependientes	Características fisicoquímicas	pH	Factor que muestra el nivel de acidez o basicidad de una solución acuosa.	Se midió con el pHmetro.	pH	Razón
		% Sólidos solubles	Miden el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido.	Se analizó con el refractómetro.	° Brix	Razón
		Acidez	Miden los ácidos orgánicos que se encuentran libres en la bebida.	Se analizó mediante la titulación.	Porcentaje de acidez.	Razón
		Viscosidad	Atributo de percepción con el sentido del gusto por parte de panelistas.	Se analizó con el viscosímetro rotacional.	Viscosidad en cP	Razón
	Características sensoriales	Color	Atributo de percepción con el sentido de la vista por parte de panelistas.	Se evaluó las características sensoriales (color y sabor) mediante una grado hedónico de 9 puntos por 50 panelistas no entrenados entre 18-24 años.	Puntuación sensorial de color (1-9).	Ordinal
		Sabor	Atributo de percepción con el sentido de la olfato y gusto por parte de panelistas.		Puntuación sensorial de sabor (1-9).	Ordinal

2.3 Población y muestra

Población

Cañihua, fue conformada por la producción de Cañihua en la Provincia de Ayaviri, Departamento de Puno.

Manzana, fue conformada por la producción de Manzana en la Provincia de Huaral, Departamento de Lima.

Muestra:

Se realizó un muestreo para las 03 formulaciones, en el cual se tomó en cuenta la cantidad total de la bebida; la cual fue el 60% para el análisis sensorial de sabor y color y 40% para el análisis de características fisicoquímicas.

- ❖ Se empleó 1kg de cañihua que fue recolectada en el mercado mayorista, traída de Ayaviri.
- ❖ Se empleó 2kg de manzana que fue recolectada en el mercado mayorista, traída de Huaral.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Fue desarrollado un test para los análisis sensoriales a jóvenes entre 18 a 24 años (anexo 1), mientras que las características fisicoquímicas fueron obtenidas con equipos de laboratorio (anexo 2).

2.4.1 Elaboración de bebida de cañihua y manzana

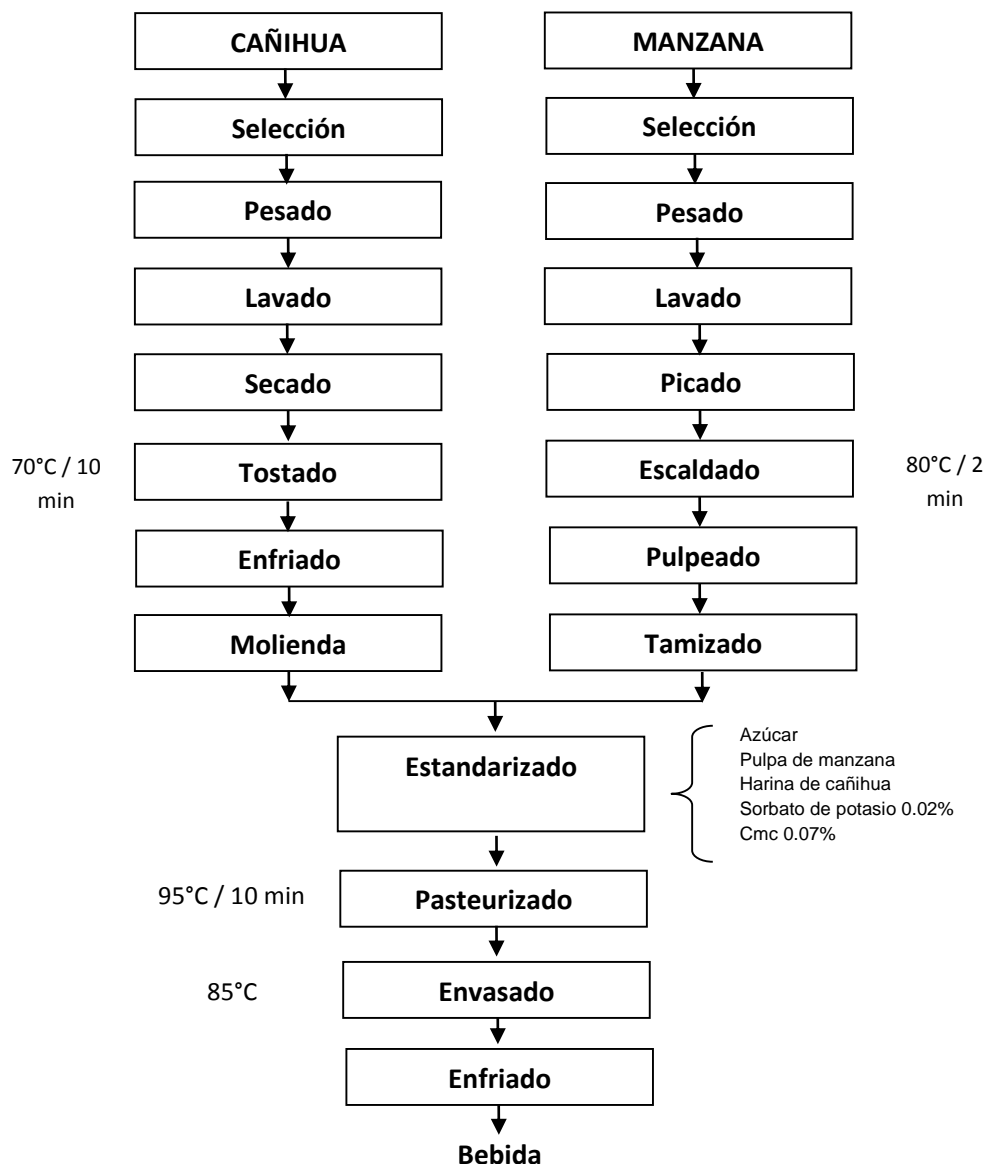


Figura 3. Diagrama de flujo de preparación de la bebida a base de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus Domestica*).

2.4.1.1 Descripción del proceso de elaboración de bebida

Cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen)

Selección

Se escogió los granos enteros de cañihua eliminando aquellos que estén secos y húmedos.

Pesado

Se evaluó los granos de cañihua para cual fue el rendimiento en la harina.

Lavado

El lavado de materia prima se realizó de forma manual con agua potable (4mL de cloro por cada 10L de agua) para la eliminar las impurezas, restos de tierra o partes de hojas durante la cosecha.

Oreado

El oreado se realizó en bandejas donde se extendió el grano a temperatura ambiente.

Tostado

Se realizó a una temperatura de 70°C, durante 10 minutos. Así mismo se procedió a usar movimientos constantes evitando que se quemara los granos de cañihua.

Enfriado

Se llevó a bandejas donde se colocó el grano tostado a temperatura ambiente.

Molienda

La molienda se realizó en un molino manual, el cual estuvo libre de residuos, la molienda fue fina con un tamaño aproximado del gránulo de 2mm.

Manzana (*Malus Domestic*)

Selección

Se seleccionó los frutos de manzana más frescos, libres de exceso de madurez, frutos magullados, plagas o enfermedades, microorganismos u otros.

Pesado

Se evaluó la materia prima donde se determinó el rendimiento obtenido por el fruto de manzana.

Lavado

El lavado se realizó de forma manual donde se eliminó las impurezas, restos de tierra adherida al fruto y la carga microbiana, se agregó al agua cloro 40 ppm (4 mL de cloro por cada 10 L de agua).

Picado

Se realizó con cuchillos de acero inoxidable, se dividió la fruta en cuartos, se descorazonó y troceó en cubos aproximadamente 4cm.

Escaldado

Fue realizada a una temperatura de 80°C por 2 minutos donde la pulpa obtuvo una textura suave e inactivó las enzimas de la manzana.

Pulpeado

La manzana trozada fue enfriada a temperatura ambiente por un tiempo de 10 minutos, luego se colocó en una pulpeadora.

Tamizado

Se realizó el tamizado por una malla de 5.0 mm.

Estandarizado

Se le agregó la mezcla de todos los ingredientes como harina de cañihua, pulpa de manzana, agua, carboximetilcelulosa y Sorbato de potasio de acuerdo a las formulaciones.

Cuadro 6. Formulación de bebida a base de harina de cañihua y manzana para cada 500 ml.

Muestras	Cañihua	Manzana	Agua	Azúcar	Sorbato de potasio	Cmc
F1	35.92g	83.81g	478.92g	25.50 g	0.01g	0.06g
F2	59.87g	59.87g	478.92g	25.50 g	0.01g	0.06g
F3	83.81g	35.92g	478.92g	25.50 g	0.01g	0.06g

Pasteurizado

La bebida se pasteurizó a una temperatura de 95°C por un espacio de tiempo de 10 minutos con la finalidad de destruir los microorganismos que pueden afectar la estabilidad biológica de la bebida.

Envasado

El llenado de la bebida se realizó en caliente, a una temperatura no menor a los 85°C hasta el tope del contenido de la botella de vidrio, se evitó la acumulación de espuma para luego colocarle la tapa, donde se realizó de forma manual.

Enfriado

La bebida se llevó a agua corriente para disminuir pérdidas de aroma, sabor y consistencia.

Bebida

La cantidad de bebida obtenida fue de 500 ml.

2.5 Métodos de análisis de datos

Fueron obtenidos los resultados para las características fisicoquímicas y sensoriales sabor y color, los cuales se procesaron en el programa IBM SPSS Statistics 22, versión 22, por la técnica ANOVA, en caso de que mostraran diferencias significativas ($p < 0.05$) se le aplicó un post prueba Duncan.

2.6 Aspectos éticos

Al realizar la encuesta se dio a conocer a los participantes la ficha donde se identificarían las características sensoriales (sabor y color) de la bebida a base de cañihua y manzana. Se estableció que cada panelista daría su punto de vista en una escala de 1 al 9 de acuerdo con la muestra que se le presentó. Se recomendó que el encuestador no tendría por ningún motivo tratar de alterar los datos a su favor tanto en presencia o ausencia del panelista.

Durante el tiempo que empleo cada panelista se respetó en todo momento su opinión tomando en cuenta que las personas que participaron en la encuesta no fueron entrenadas.

El encuestador está sujeto a los resultados de dicha encuesta sean verídicos sin algún efecto de fraude que pueda realizarse en la recopilación de datos.

III. RESULTADOS

Características fisicoquímicas de las tres formulaciones de bebida de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus domestica*).

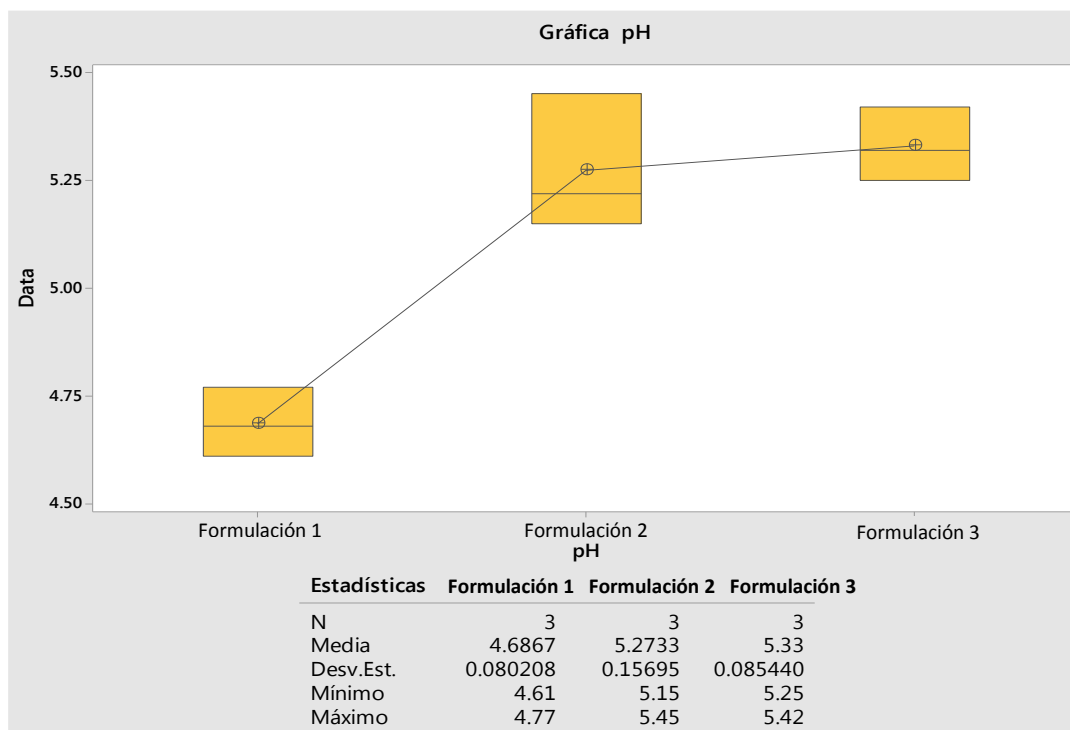
Cuadro 7. Resultados de características fisicoquímicas

Bebida de cañihua y manzana	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
pH	4.69±0.08	5.27±0.16	5.33±0.09
°Brix	9.9±0.06	10.8±0.07	11.1±0.27
Acidez	0.08±0.02	0.08±0.04	0.10±0.01
Viscosidad	0.31±0.02	4.36±0.41	14.96±1.55

Fuente: Resultados obtenidos en laboratorio de la UCV (anexo 4).

En el cuadro 7, se muestra las características fisicoquímicas de la bebida de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus domestica*) para las tres formulaciones.

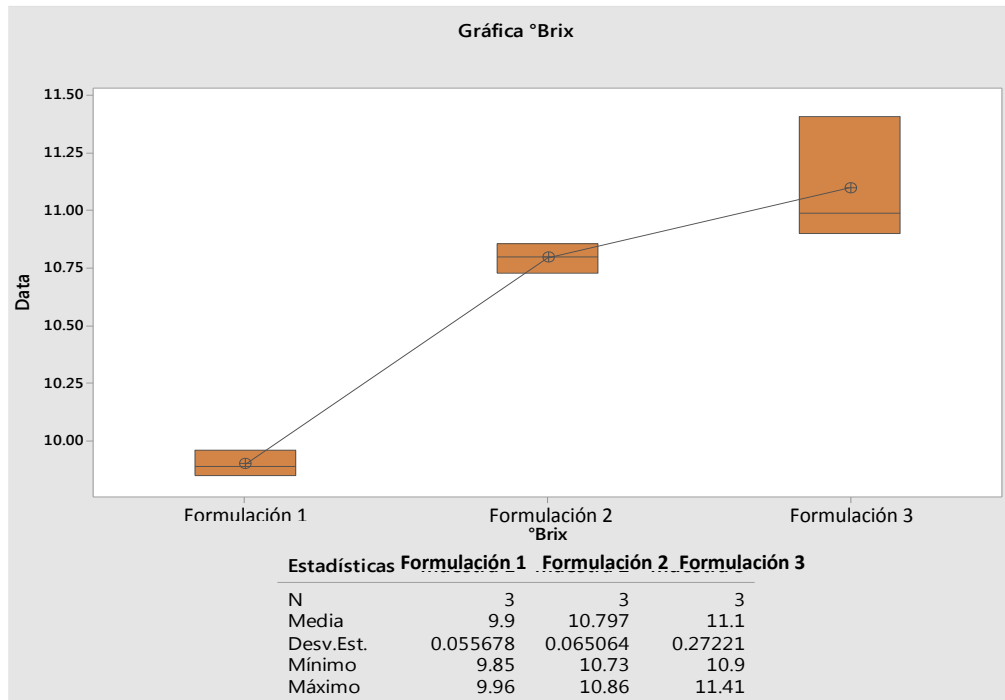
Gráfico 1. Resultados de pH encontrados en las tres formulaciones



Fuente: Procesamiento de datos en minitab 18

En el gráfico 1. Se reportó los resultados de pH de la bebida para las tres formulaciones analizadas.

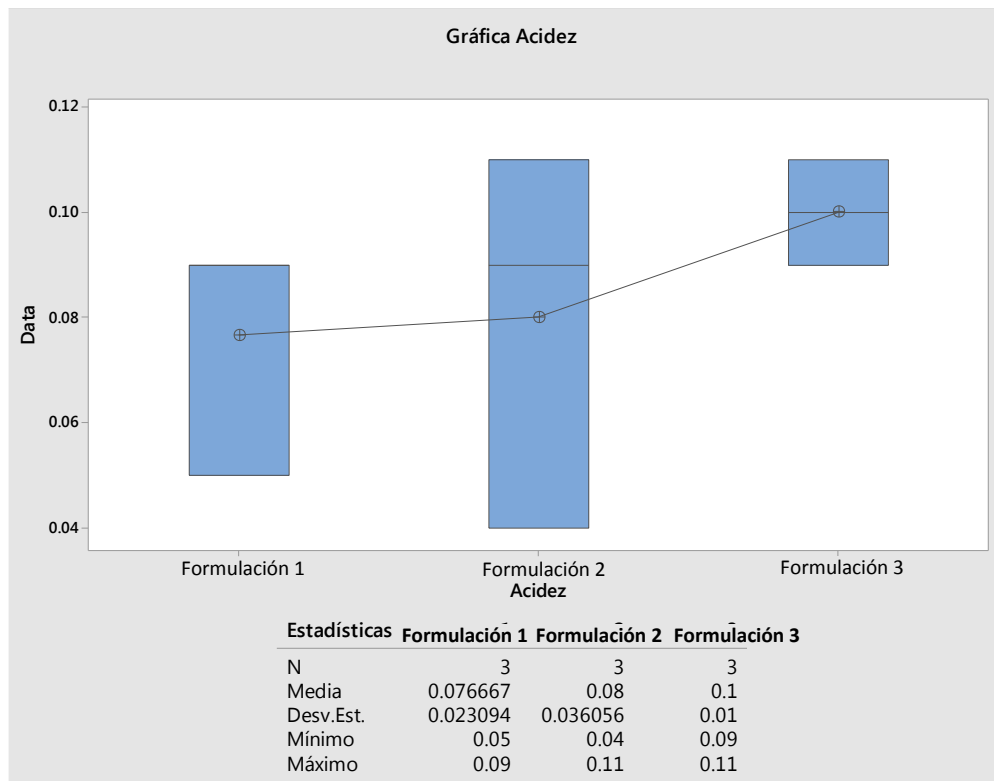
Gráfico 2. Resultados de sólidos solubles encontrados en las tres formulaciones



Fuente: Procesamiento de datos en minitab 18

En el gráfico 2. Se reportó los resultados de sólidos solubles de la bebida para las tres formulaciones analizadas.

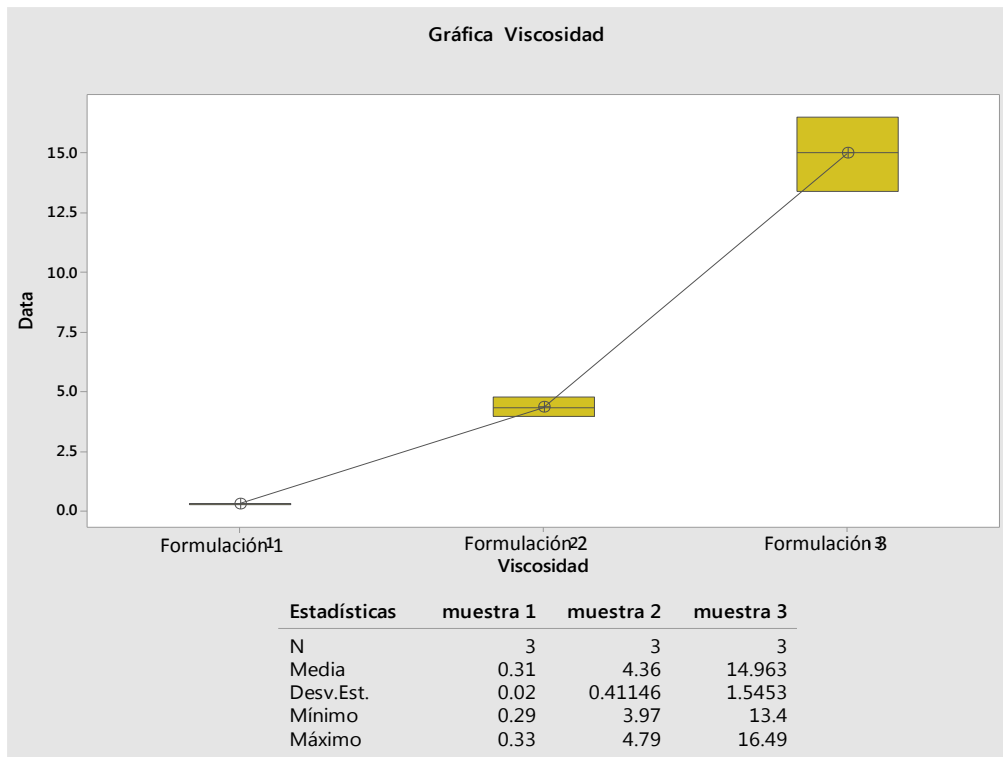
Gráfico 3. Resultados de acidez encontrados en las tres formulaciones



Fuente: Procesamiento de datos en minitab 18

En el gráfico 3. Se reportó los resultados de acidez de la bebida para las tres formulaciones analizadas.

Gráfico 4. Resultados de viscosidad encontrados en las tres formulaciones



Fuente: Procesamiento de datos en minitab 18

En el gráfico 4. Se reportó los resultados de viscosidad de la bebida para las tres formulaciones analizadas.

Cuadro 8. Resultados de análisis químico proximal

Bebida de cañihua y manzana	Formulación 1
Proteínas (%)	0.97±0.01
Grasa (%)	0.55±0.01
Carbohidratos (%)	14.21±0.02
Energía total (kcal)	65.67±0.01

Fuente: Resultados obtenidos en laboratorio Santa Fe (anexo 5)

En el cuadro 8, se muestra el análisis químico proximal de la bebida de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus domestica*) que tuvo mayor preferencia.

Cuadro 9. Resultados de ANOVA para las características fisicoquímicas

Bebida de cañihua y manzana		suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
pH	pH	.761	2	.381	29.763	.001
	Error	.077	6	.013		
	Total	.838	8			
Porcentaje de sólidos solubles	Porcentaje de sólidos solubles	2.336	2	1.168	43.029	.000
	Error	.163	6	.027		
	Total	2.499	8			
Acidez	Acidez	.001	2	.000	.741	.516
	Error	.004	6	.001		
	Total	.005	8			
Viscosidad	Viscosidad	343.553	2	171.777	201.479	.000
	Error	5.115	6	.853		
	Total	348.669	8			

Fuente: Software IBM SPSS Statistic v.22

El cuadro 9 indica que la bebida de cañihua y manzana existe diferencia significativa ($p < 0.05$) en las tres características fisicoquímicas (pH, sólidos solubles (Brix) y Viscosidad) suficiente como para poder realizar la post prueba Duncan, la cual se muestra en los cuadros 10, 11 y 12:

Cuadro 10. Resultados de Duncan en pH

Bebida de cañihua y manzana		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
Duncan ^a	Formulación 1	3	4.6867	
	Formulación 2	3		5.2733
	Formulación 3	3		5.3300
	Sig.		1.000	.562

Fuente: Software IBM SPSS Statistic v.22

Se obtuvo según el análisis estadístico Duncan para pH de la bebida de cañihua (*chenopodium pallidicaule aellen*) y manzana (*malus domestic*), observándose que existió diferencia significativa ($p < 0.05$) en las tres formulaciones.

Cuadro 11. Resultados de Duncan en Sólidos solubles

Bebida de cañihua y manzana		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
Duncan ^a	Formulación 1	3	9.9000	
	Formulación 2	3		10.7967
	Formulación 3	3		11.1000
	Sig.		1.000	.065

Fuente: Software IBM SPSS Statistic v.22

Se obtuvo el análisis estadístico Duncan para sólidos solubles de la bebida de cañihua (*chenopodium pallidicaule aellen*) y manzana (*malus domestic*), observándose que existió diferencia significativa ($p < 0.05$) en las tres formulaciones.

Cuadro 12. Resultados de Duncan en Viscosidad

Bebida de cañihua y manzana		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
Duncan ^a	Formulación 1	3	.2000	
	Formulación 2	3	2.5400	2.5400
	Formulación 3	3		6.5467
	Sig.		.211	.054

Fuente: Software IBM SPSS Statistic v.22

Se obtuvo según el análisis estadístico Duncan para viscosidad de la bebida de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus domestica* Borkh.), dando como resultado diferencia significativa ($p < 0.05$) en las tres formulaciones.

Cuadro 13. Resultados obtenidos del análisis sensorial de sabor

Panelistas	Muestras: Evaluación sensorial de sabor		
	365	476	796
Subtotales	358	279	203

Fuente: Encuestas (anexo 6).

Los resultados obtenidos en la encuesta de análisis sensorial de sabor a 50 panelistas entre 18 a 24 años desarrollado para las tres formulaciones.

Leyenda: Formulaciones de materia prima de bebida (harina de cañihua y manzana cocida)

365: muestra 1(30%HC +70%MC)

476: muestra 2(50%HC +50%MC)

796: muestra 3(70%HC +30%MC)

Cuadro 14. Prueba de Friedman para la evaluación sensorial de sabor en la bebida

Bebida de cañihua y manzana	Rango promedio
Formulación 1	2.69
Formulación 2	1.95
Formulación 3	1.36
Chi-cuadrado	48.536
p	.000

Fuente: Software IBM SPSS Statistic v.22 (anexo 7)

En el cuadro 14, se puede observar que en la bebida de cañihua y manzana presenta diferencia significativa ($p < 0.05$) en la evaluación sensorial de sabor suficiente como para poder realizar la post prueba Wilcoxon, mostrándose en el cuadro 15:

Cuadro 15. Prueba de Wilcoxon para la evaluación sensorial de sabor en la bebida

Bebida de cañihua y manzana	Formulación 2 - Formulación 1	Formulación 3 - Formulación 1	Formulación 3 - Formulación 2
Z	-4,466 ^b	-5,757 ^b	-4,377 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000	.000	.000

Se obtuvo según el análisis estadístico Wilcoxon de la bebida de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus domestica* Borkh.), observándose que existió diferencia significativa ($p < 0.05$) para las tres formulaciones.

Fuente: Software IBM SPSS Statistic v.22 (anexo 8)

Cuadro 16. Resultados obtenidos del análisis sensorial de color

Panelistas	Muestras: Evaluación sensorial de color		
	365	476	796
Subtotales	335	227	147

Fuente: Encuestas (anexo 9).

En el cuadro 16, se muestra los resultados obtenidos en la encuesta de análisis sensorial de color a 50 panelistas entre 18 a 24 años desarrollado para las tres formulaciones.

Leyenda: Formulaciones de materia prima de bebida (harina de cañihua y manzana cocida)

365: muestra 1(30%HC +70%MC)

476: muestra 2(50%HC +50%MC)

796: muestra 3(70%HC +30%MC)

Cuadro 17. Prueba de Friedman para la evaluación sensorial de color en la bebida

Bebida de cañihua y manzana	Rango promedio
Formulación 1	2.86
Formulación 2	1.93
Formulación 3	1.21
Chi-cuadrado	72.413
p	.000

Fuente: Software IBM

SPSS Statistic v.22 (anexo

10).

En el cuadro 17 se puede observar que en la bebida de cañihua y manzana presenta diferencia significativa ($p < 0.05$) en la evaluación sensorial de color suficiente como para poder realizar la post prueba Wilcoxon, la cual se muestra en los cuadros 18:

Cuadro 18. Prueba de Wilcoxon para la evaluación sensorial de color en la bebida

Bebida de cañihua y manzana	Formulación 2 - Formulación 1	Formulación 3 - Formulación 1	Formulación 3 - Formulación 2
Z	-4,801 ^b	-6,149 ^b	-5,013 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000	.000	.000

Fuente: Software IBM SPSS Statistic v.22 (anexo 11).

Se obtuvo según el análisis estadístico Wilcoxon para la bebida de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus domestica* Borkh.), observándose que existió diferencia significativa ($p < 0.05$) para las tres formulaciones.

IV. DISCUSIONES

En cuanto a pH, existió una diferencia significativa ($p < 0.05$) en las tres formulaciones, obteniendo como resultado para la formulación 1 4.69 pH y la formulación 3 5.33 pH. De forma similar Yenny Álvarez (2012), obtuvo 4,00 pH y 4,05 pH para bebidas sin maltear, estos resultados se encuentran dentro de las bebidas analizadas al grupo de los alimentos ácidos. El valor del pH encontrado brinda un beneficio significativo en la preservación del alimento, generalmente los microorganismos no suelen formarse a valores de pH muy por debajo de 4,5-5,4. A la vez Mossel et al., (2003), destacó que el efecto microbiostático de un pH bajo depende del tipo de ácido presente en el alimento o el componente utilizado para acidularlo. Para María Velazco (2007), la bebida alimenticia a base de quinua muestra en sus propiedades valores de 11°Brix y un pH de 5.23, ubicándose entre rangos definidos y similares con bebidas como la PONY MALTA (bebida energética) que es muy consumida en Colombia.

En relación a los sólidos solubles (brix) el cuadro 9 muestra que hay diferencia significativa ($p < 0.05$) en las tres formulaciones, resultando 9.9°Bx para la formulación 1 y 11.1°Bx la formulación 3, estos resultados son parecidos a los obtenidos por Velazco (2007), el cual obtuvo 11.3°Bx para las bebidas de quinua sin maltear y 11.5°Bx para la bebida de quinua malteada, esta variación es un indicador de la activación enzimática que sufre la quinua durante el proceso de malteado, donde las enzimas simplificadas transforman los almidones en glucosa, donde aumentan el sabor dulce de la bebida.

Con respecto al porcentaje de acidez titulable en el cuadro 7 se obtuvo 0.08% para la formulación 1 y 0.10% para la formulación 3. Además se realizó una prueba de ANOVA donde nos muestra que no hay diferencia significativa ($p < 0.05$) en las tres formulaciones, dando como resultado cercano a lo obtenido por Yenny Álvarez (2012), donde se observa que el valor de la acidez titulable de la bebida proteica a partir de quinua sin maltear se mantiene constante a 0,16%, esto debido a que durante la germinación se produce la desintegración de nutrientes como

almidón, proteína y lípidos por la acción de las enzimas, lo cual puede estar relacionado con la liberación de ácidos grasos y minerales.

En cuanto a viscosidad existió una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre 0.31cp a 21.9°C y 14.96cp a 21.9°C. Así mismo para la bebida de avena presentada por Patricia Rojas (2012), la viscosidad encontrada estuvo entre 14,56 cP a 72°C y 18,75 cP a 95°C, este efecto ocurre por la capacidad extractora de los disolventes al aumentar la temperatura y el tiempo de contacto de los β -glucanos presentes en la avena, los cuales provocan un efecto espesante. Según Berski W. et al. (2011), los diferentes efectos hidrotérmicos o enzimáticos hacen que los β -glucanos puedan despolimerizarse y perder parte de su eficacia.

Se aplicó la evaluación de Friedman en la valoración sensorial según la preferencia en cuanto a sabor a 50 panelistas entre la edad de 18 a 24 años, se demostró que la formulación 1 es preferida la cual presenta diferencia significativa ($p < 0.05$) entre la formulación 1 y la formulación 2; la formulación 1 y la formulación 3 y la formulación 2 y formulación 3 (cuadro 15). Según Nidia C. et al. (2016), los resultados muestran una mayor preferencia por quinua malteada, ya que este proceso favorece las características sensoriales del producto por poseer mayor contenido de mango.

Se aplicó la evaluación de Friedman para la valoración sensorial según la preferencia en cuanto a color a 50 panelistas entre la edad de 18 a 24 años, se demostró que la Formulación 1 es preferida la cual presenta diferencia significativa ($p < 0.05$) entre la Formulación 1 y la Formulación 2; la Formulación 1 y la formulación 3 y la Formulación 2 y Formulación 3 (cuadro 18). Según Nidia C. et al. (2016), constituye al proceso de malteado se diferencia de las propiedades fisicoquímicas y nutritivas de la fécula de quinua, aumentando proteínas y beneficiando en el color de las bebidas de quinua y mango, dando así un impacto positivo a las características organolépticas.

Según el análisis químico proximal de la bebida que tuvo mayor preferencia por los panelistas (formulación 1). En Proteínas se obtuvo 0.97%, grasa 0.55%,

carbohidratos 14.21% y valor calórico 65.67 kcal. Para proteínas Yenny Álvarez (2012), obtuvo 0.94% en la bebida de quinua malteada y 0.67% en quinua sin maltear, esta diferencia es producida por el malteado el cual logra el fraccionamiento de nutrientes como almidón, proteínas, grasas y enzimas obteniendo un alimento digerible, estos granos en proceso de germinación aceleran las enzimas que pueden ser almacenados con un procedimiento correcto de secado antes de la molienda. Según Edgar Soteras (2011), obtuvo 0,31% de grasa para la bebida de amaranto, por poseer granos de amaranto ofreciéndola como un alimento funcional con sustancias antioxidantes para la salud. Por su parte García (2008), obtuvo 10.20% de carbohidratos en la bebida de amaranto siendo muy alimenticia en personas con deficiencias en el metabolismo, ayudando en complicaciones como dolores musculares, osteoporosis o desánimo. Siendo Lissett Cubas *et al* (2016), encontró 53,09 kcal en la bebida de quinua manzana y piña, siendo Reyes et al. (2009) indica que estas características pueden variar entre frutas de la misma especie por factores genéticos y agro culturales.

V. CONCLUSIONES

Fue evaluado el resultado de la proporción de harina de cañihua *Chenopodium pallidicaule* Aellen y manzana (*Malus Domestic*) variedad Granny Smith en las características fisicoquímicas (pH, sólidos solubles, acidez y viscosidad) y sensoriales (sabor y color) en las tres formulaciones analizadas.

Se elaboró la bebida a partir de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y manzana (*Malus Domestic*) variedad Granny Smith, en tres proporciones, las cuales fueron comparadas en cuanto a las características fisicoquímicas y mediante un análisis sensorial para sabor y color.

Se determinó las características fisicoquímicas (pH, sólidos solubles, acidez y viscosidad) de las tres formulaciones de bebida, existiendo diferencia significativa ($p < 0.05$) en tres de ellas (pH, sólidos solubles y viscosidad). Obteniendo que en la formulación 3 tuvo mayor pH con 5.33 ± 0.09 seguido de mayor contenido de sólidos solubles 11.1 ± 0.27 ($^{\circ}\text{Bx}/100\text{g}$), acidez 0.1 ± 0.01 ($\%/100\text{g}$) y viscosidad 6.55 ± 3.55 ($\mu/100\text{g}$).

Se realizó una evaluación sensorial de sabor y color de las tres formulaciones de la bebida, aplicando una prueba Friedman para análisis sensorial mediante fichas de escala hedónica de nueve puntos, obteniéndose que presenta diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) en cuanto al análisis sensorial de sabor en las tres formulaciones, encontrándose que la formulación 1 es la preferida. Así mismo se obtuvo diferencia significativa ($p < 0.05$) en cuanto al análisis sensorial de color para las tres formulaciones.

Se evaluó la composición química proximal (proteínas, grasa, carbohidratos y calorías) de la formulación 1 de la bebida que tuvo mayor preferencia. Reportándose en proteínas 0.97%; grasa 0.55%; carbohidratos 14.21% y cantidad de energía total 65.67 kcal

VI. VI.RECOMENDACIONES

Evaluar el valor nutricional de la bebida para la formulación 2 que estuvo como segundo preferido por el consumidor.

Evaluar la vida útil de las tres formulaciones.

Realizar un proyecto en producción y previa comercialización de la bebida.

I. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVAREZ, S. El manzano. 4a. ed. España: Extensión agraria, 1983. pp. 411.

ÁLVAREZ, Y. Elaboración y caracterización de dos bebidas proteicas, una a base de quinua malteada y la otra a base de quinua sin maltear (Chenopodium quinoa). Tesis (Ingeniero en Industrias Alimentarias). Perú. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna. Ciencias Agropecuarias. 2012. 135p.

ARCILA Y MENDOZA. Elaboración de una bebida instantánea a base de semillas de amaranto (*Amaranthus cruentus*) y su uso potencial en la alimentación humana. *Agronomía Venezolana*. [En línea]. 2006, vol. 23, no .1. [Fecha de consulta: 30 Abril 2015]. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8080/tesis/bitstream/handle/11185/342/tesis.pdf?sequence=1>

ASHWORTH, A. y Draper, A. (1992). The potential of traditional technologies for increasing the energy density of weaning foods: a critical review of existing knowledge with particular reference to malting and fermentation. [En línea]. 1992. [Fecha de consulta: 30 Abril 2015]. Disponible en: https://extranet.who.int/iris/restricted/bitstream/10665/61642/1/WHO_CDD_EDP_92.4.pdf

ANTON, G.M. Introducción a la fisicoquímica. 2a.ed. España: Universidad de Valencia, 2011. 340p.

ANZALDÚA Morales, Antonio. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. 1a. ed. España: Acribia, 1994. 220p.

APAZA V. Manejo y mejoramiento de la cañihua. [En línea]. Puno, Perú: Manual N° 2. Convenio INIA, CIRNMA / NUS II Bioversity International, 2010. [Fecha de consulta: 30 de Abril 2015]. Disponible en: http://www.nuscommunity.org/uploads/tx_news/Libro_Manejo_y_Mejoramiento_Ka%C3%B1iwa.pdf

AOAC International. Official methods of analysis of AOAC International. 18a. ed. Washington DC: Association of Official Analytical Chemistry, 2010.

AOAC International. Official methods of analysis of AOAC International. 11a.ed. Washington DC: Fluoride in water, colorimetric method, 1995.

AOAC International. Official methods of analysis of AOAC International. 15a. ed. Washington DC: Association of Official Analytical Chemists, 1995.

AOAC International. Official methods of analysis of AOAC International. 13a. ed. Arlington USA: Method Volumetric., 1995.

BADUI, S. Química de los alimentos. 2a ed. México: Alhambra Mexicana, 1990. 644 p.

BAEZA, R. I., Sánchez, V. E. y Tolaba, M. P. 2009. Caracterización de Suspensiones Acuósas de Harina de Amaranto: Efecto del pH, Concentración y temperatura. Actas del XII Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos (XII CYTAL), Concordia, Entre Ríos.

BLANCO et al. Evaluación de la composición nutricional de la maca y cañihua, procedente de diversos departamentos del Perú. Revista Electrónica Facultad de Medicina Universidad San Martín de Porres. [En línea]. Febrero 2003, vol. 3, no. 1. [Fecha de consulta: 28 de Abril 2015]. Disponible en: http://www.medicina.usmp.edu.pe/horizonte/2003/Art1_Vol3_N1-2.pdf

BRADY K, Ho CT, Rosen RT, Sang S, Karwe M. 2007. Effects of processing on the nutraceutical profile of quinoa. Food Chemistry 100 (3): p.1209-1216.

BERSKI, W., Ptaszek, A., Ptaszek, P., Ziobro, R., Kowalski, G., Grzesik, M., Achremowicz, B. Pasting and rheological properties of oat starch and its derivatives. Carbohydrate Polymers, 83, 665–671.

BERMEJO, N. Efecto de diferentes niveles de harina de quinua en la elaboración de una bebida proteica de lactosuero. Tesis (Ciencias pecuarias). Ecuador: Escuela superior politécnica de Chimborazo. Ingeniero en industrias Pecuarias. 2010. 93p.

BERTO D. Bebidas ñao alcohólicas- Apelo “saudável” impulsióna consumo. Food Ingredients, 2003. 24, 32-34.p.

CARPENTER Roland y LYON David. Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos. 2a.ed. España: Acribia, 2002. 210p.

CASAS N., Salgado Y., Moncayo D., Cote S. Efecto del proceso de malteado en la calidad y estabilidad de una bebida de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) y mango (*Mangifera indica*). Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Perú: Universidad Nacional de Trujillo, Ingeniería Agroindustrial, 2016. 50p.

Consulta y desarrollo Biotecnológico. [En línea]. Cañihua en grano, 2014. [Fecha de consulta: 14 de Mayo 2015]. Disponible en: <http://www.codebio.es/wp-content/uploads/2014/11/CDB.Canihua.pdf>

COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES. [En línea]. Néctares de frutas, 1981. [Fecha de consulta: 14 de Mayo 2015]. Disponible en: <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/3477-99.pdf>

COLCHA, M. 2013. Elaboración y control de calidad de una bebida nutritiva a base de malteado de quinua, leche y zanahoria deshidratada. Tesis para optar por el título de bioquímico farmacéutico. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador.

CHAPARRO, D.; Remigio Y.; Pismag, A. 2011. Efecto de la germinación sobre el contenido de hierro y calcio en amaranto, quinua, guandul y soya. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 9(1): 51 – 59p.

CUBAS L., Seclén O., León N. Influencia del porcentaje de adición de quinua (*Chenopodium quinoa*), piña (*Ananas comosus* L. Merr) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (*Malus domestica*) sobre la calidad del producto. Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Perú: Universidad Nacional de Trujillo, Ingeniería Agroindustrial, 2016.50p.

DELMONTE, María, RINCÓN Fernando, LEÓN Gladys, GUERRERO Rocío. Comportamiento de la goma de *Enterolobium cyclocarpum* en la preparación de néctar de durazno. Facultad de Ingeniería. [En línea]. Abril 2006, vol. 29, no.1. [Fecha de consulta: 14 de Mayo 2015]. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0254-07702006000100004&script=sci_arttext

Efecto de una dieta a base de harina tostada de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) sobre el perfil lipídico en ratas albinas destetada por Porras [et al]. *Revista de Medicina Humana de la Universidad San Martín DE Porres* [en línea]. Julio 2006, vol.6, no.1. [Fecha de consulta: 29 de Abril 2015]. Disponible en http://www.medicina.usmp.edu.pe/horizonte/2006_I/Art5_Vol6_N1.pdf

ESCOBAR Arellano, Eloisa. Elaboración de una bebida adelgazante con sabor a manzana a base de apio (*apium graveolens*) y vinagre de manzana en diferentes concentraciones y endulzando con stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) y miel de abeja. Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi, Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, 2010. 114p.

EUROMONITOR. Sectores productivos. [en línea]. EUROMONITOR, 2013. [Fecha de consulta: 14 de Mayo 2015]. Disponible en: <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/sectoresproductivos/GM%20servicios%20-%20Estados%20Unidos%202013.pdf>

ELIZONDO, I. & CID, A. Principios básicos de salud. 1a.ed. Jalisco, México: Limusa, 2002. 200p. ISBN: 9681861221

EJQUI J., Savoie L., Marin J., Desrosiers T. Influence of Traditional Processing Methods on the Nutritional Composition and Antinutritional Factors of Red Peanut (*Arachis hipogea*) and Small Red Kidney Beans (*Phaseolus vulgaris*). 5a.ed. Nueva York, estados unidos: *Journal of Biological Sciences*, 2005.605p.

FAO. [En línea]. Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. *Agronomía de los cultivos andinos. Cañihua (Chenopodium pallidicaule Aellen)*, 2000. [Fecha de consulta: 14 de Mayo 2015]. Disponible en: http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro10/cap03_1_1.htm

FUNDACIÓN Eroski. [En línea]. Usos agroindustriales, 2004. [Fecha de consulta: 20 de Marzo 2015]. Disponible en: <http://frutas.consumer.es/manzana/>

FUNDACIÓN Eroski. [en línea]. Propiedades de la Manzana, 2014. [Fecha de consulta: 20 de Marzo 2015]. Disponible en: <http://frutas.consumer.es/documentos/frescas/manzana/intro.php>

FUNDACIÓN Eroski. [En línea]. Composición nutricional de manzana granny Smith, 2014. [Fecha de consulta: 20 de Marzo 2015]. Disponible en: <http://composicionnutricional.com/alimentos/MANZANA-TIPO-GRANNY-SMITH-1>

FUNDACIÓN Fedna [en línea] .Pulpa de manzana verde, 2014. [Fecha de consulta: 01 de Abril 2015]. Disponible en: http://www.fundacionfedna.org/subproductos_fibrosos_humedos/pulpa-de-manzana-verde

FUNIBER. [En línea]. Composición nutricional de la cañihua, 2012. [Fecha de consulta: 26 de Abril 2015]. Disponible en: <http://composicionnutricional.com/alimentos/CANIHUA-PARDA-4>

HANZAH, H. [En línea]. Influence of pectin and CMC on physical stability, turbidity loss rate, cloudiness and flavor release of orange beverage emulsion during storage. USA, 2013. [Fecha de consulta: 30 de Abril 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3606518/>

HART, F. y FISCHER, H. Análisis moderno de los alimentos. 3a.ed. España: Acribia. 1998. 619p.

HEINERMAN, J. Enciclopedia de jugos curativos. 3a.ed. Reino Unido: Prentice Hall. 2000. 384p.

HIGINIO Rubio, Víctor. Elaboración de una mezcla instantánea de arroz (*Oryza sativa*), Cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y Kiwicha (*Amarantus caudatus*) por el método de cocción extrusión. Tesis (Ingeniero pesquero). Perú: Universidad Nacional del Callao, Ingeniería Pesquera y de Alimentos, 2011. 49 p.

HUAMAN et al. , Estudio genotóxico de una bebida experimental de quinua, kiwicha y kañiwa. Medicina Humana Peruana. [en línea]. Diciembre 2014, vol.21, no.3 [Fecha de consulta: 30 de Abril 2015]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-99332014000300008&script=sci_arttext

HUGO, W.; Godiño, M. 2000. Tecnología de almacenamiento de granos de trigo. INIA. 144pp.

INDECOPI. [En línea]. Bebidas y refrescos en la industria, 2012. [Fecha de consulta: 28de Abril 2015]. Disponible en: <http://sqperu.org.pe/wp-content/uploads/2012/08/1.-Bebidas-y-Refrescos.-Conferencia.pdf>

INFOAGRO. [En línea]. Generalidades de la manzana, 2001. [Fecha de consulta: 30 de Marzo 2015]. Disponible en: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/manzana.htm

INIA. [En línea]. Estación Experimental Agraria Illpa-Puno. , 2009. [Fecha de consulta: 30 de Marzo 2015]. Disponible en: http://www.nuscommunity.org/uploads/tx_news/Libro_Manejo_y_Mejoramiento_Ka%C3%B1iwa.pdf

INIA. [En línea]. Informe de Investigación: Proyecto IFAD-NUS, 2002. [Fecha de consulta: 30 de Abril 2015]. Disponible en: http://www.ifad.org/climate/infocus/lac/granos_andinos.pdf

INNATIA. [En línea]. Propiedades de la semilla de cañihua, 2015. [Fecha de consulta: 25 de Abril 2015]. Disponible en: <http://www.innatia.com/s/c-semillas-propiedades/a-semillas-de-canihua-sabes-que-son-y-que-propiedades-tienen-7044.html>

INTA. [En línea]. Informe de la manzana, 2014. [Fecha de consulta: 28de Abril 2015]. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/manzanas/>

Investigaciones agroindustriales de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen.) por Mujica [et al].Revista de la Universidad Nacional del Antiplano [en línea]. Enero 2003, vol.1, no.1. [Fecha de consulta: 18 de Mayo 2015].Disponible en: <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/507/1/BVCI0000082.pdf>

La cañihua en la nutrición humana en el Perú por MUJICA [et.al].Universidad Nacional del Antiplano. [En línea].Noviembre 2000, vol.11, no.2. [Fecha de consulta: 30 de Abril 2015]. Disponible en: <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/2775/3/BVCI0002890.pdf>

LESCANO Rivero J. Cultivo de Cañihua en: IX Congreso Internacional de cultivos Andinos Oscar Blanco Galdós.9a.ed.Cuzco: CICA, 1997.29p.

MASSEY, B. S.; A. J. Ward-Smith. Mechanics of Fluids. 9a.ed. Nueva York: Spon Press, 2011.689p.

MAXIMIXE. [En línea]. Bebidas saludables en el Perú ,2013. [Fecha de consulta: 18 de Marzo 2015].Disponible en: <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-demanda-bebidas-saludables-peru-crece-a-ritmo-300-ultimos-meses-senala-ajegroup-262394.aspx>

MÄKINEN, O.; Zannini, E.; Arendt, E. 2013. Germination of Oat and Quinoa and Evaluation of the Malts as Gluten Free Baking Ingredients. *Plant Foods for Human Nutrition* 68(1): 90–95

MEDINA, W.; Skurtys, O.; Aguilera, J. 2010. Study on image analysis application for identification Quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd) geographical provenance. *LWT - Food Science and Technology* 43(2): 238-246

Mejoramiento de capacidades técnico productivas para la competitividad de los cultivos andinos de papa nativa, haba y cañihua en la región por RODRIGUEZ. Et al .*AgroPuno*. [En línea]. Agosto 2011, vol.3.no.1. [Fecha de consulta: 18 de Marzo 2015]. Disponible en: http://www.agropuno.gob.pe/sites/default/files/documentos/manuales/3.1.7_c.pdf

MINISTERIO DE SALUD. [En línea]. Consumo de cereales andinos, 2010. [Fecha de consulta: 30 de Abril 2015]. Disponible en: http://www.minsa.gob.pe/portada/prensa/nota_completa.asp?nota=9363

MOREIRAS, Olga, CARBAJAL Ángeles, Luisa Cabrera y CUADRADO, Carmen. *Tabla de composición de alimentos .17a.ed.España: Pirámide, 2015 .472p. ISBN: 978-84-368-3363-8*

MOSQUERA Quelal, María. *Desarrollo del proceso de producción de una bebida instantánea en polvo a base de harina precocida de Amaranto, Quinoa, Maíz y plátano para niños en etapa escolar en la ciudad de Quito. Tesis (Ingeniero en Agroindustrias y alimentos).Ecuador: Universidad de las Américas, Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos, 2010.191 p.*

MOSSEL, D.A., Moreno, B. y Struijk, C.B. (2003). *Microbiología de los alimentos. (2ª ed.)*. Zaragoza: Acribia, S.A

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *Lost crops of the Incas: Littleknown plants of theandes with promise for worldwide cultivation. 1a.ed.Washington, DC: National Academy Press 1989*

ISBN: 0-309-04264-XNMX-F-103. *Norma Oficial de Método de Prueba para la Determinación de Grados Brix. 1a.ed.México: Comisión Nacional de Fruticultura, 1992.*

OLIVA, M, ALFARO, C y PALAPE I. Evaluación del potencial tecnológico de galactomananos del endospermo de semillas de *Prosopis* sp. Para el uso en la industria de alimentos. *Ciencias Agropecuarias*. [En línea]. Febrero 2010, vol.27, no.2. . [Fecha de consulta: 18 de Mayo 2015]. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1668-298X2010000200006&script=sci_abstract

ISBN: 1668-298X

PALMETTI N., 2009. *Nutrición depurative – Lácteos vegetales. Cap. 7. Pantanelli, A. 2001.*

PANTANELLI, A.2001.Prometedora resurrección del amaranto. Los mayas ya lo sabían. Revista Alimentos Argentinos, Edición N° 18 (www.alimentosargentinos.gov.ar/03/revistas/r_18/18_07_amaranto.htm.)

PROMETEDORA RESURRECCIÓN DEL AMARANTO. Los mayas ya lo sabían. Revista Alimentos Argentinos, Edición N° 18. (www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_18/18_07_amaranto.htm.)

PAREDES Paro, Elsa. Estudio de proceso de horneado con microondas y su efecto sobre la textura instrumental del fruto de cuatro variedades de manzana (*Pyrus malus* L.). Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Ecuador: Escuela Politécnica Nacional 2012.137p.

PROEXPANSION [en línea] .Producción de cada región del Perú, 2014. [Fecha de consulta: 15 de Marzo 2015]. Disponible en: <http://proexpansion.com/es/articles?tag=regiones+de+producci%C3%B3n>

REPO-CARRASCO-VALENCIA R, Acevedo A, Icochea J y Kallio H. Chemical and Functional Characterization of Kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*) Grain, Extrudate and Bran. [En línea] .Lima, Perú: Plant Foods Hum Nutr ,2009. [Fecha de consulta: 18 de Mayo 2015].Disponible en: [http://www.researchgate.net/publication/24410698_Chemical_and_functional_characterization_of_Kaiwa_\(Chenopodium_pallidicaule\)_grain_extrudate_and_bran](http://www.researchgate.net/publication/24410698_Chemical_and_functional_characterization_of_Kaiwa_(Chenopodium_pallidicaule)_grain_extrudate_and_bran)

REPO DE CARASCO, Ritva. [En línea]. Cultivos andinos. Perú, 2003. [Fecha de consulta: 18 de Mayo 2015].Disponible en: <http://www.lamolina.edu.pe/gaceta/edicion2013/notas/nota059.htm>

REPO-CARRASCO, R. Cultivos Andinos y la Alimentación Infantil. Lima, Perú: Comisión de Coordinación de Tecnología Andina CCTA, 1992. 180 p.

REPO-CARRASCO R, Hellström J, Juha-Matti P, Mattila P. 2010. Flavonoids and other phenolic compounds in Andean indigenous grains: Quinoa (*Chenopodium quinoa*), kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*) and kiwicha (*Amaranthus caudatus*). Food Chemistry 120:128–133

REYES, M., Gómez-Sánchez, I., Espinoza, C., Bravo, F. y Ganoza, L. (2009). Tablas peruanas de composición de alimentos, 2011. [Fecha de consulta: 18 de Mayo 2015].Disponible en: http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/jer/tab_cien_cenan/Tabla%20de%20Alimentos.pdf

RIBEIRO, S.M.R.2005. A formacao e os efeitos das espécies reativas de oxigenio no meio biológico. Bioscience J.Uberlandia. 21(3): 133-149.

ROJAS, Wilfredo y PINTO, Milton. Manejo, Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Genéticos de Granos Alto andino.3a.ed.Bolivia: Fundación PROINPA, 2014.14 p.

ROJAS, P. Desarrollo y caracterización de una bebida de avena. Tesis (Ingeniero Agroindustrial). España: Universidad de Valladolid. 2012.25p.

SANCHO, J .Introducción al análisis sensorial de los alimentos. [En línea]. Barcelona: Universitat de Barcelona, 1999. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=cw1_dn02l8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

SCHVAB, María del C, FERREYRA, María M, GERARD, Liliana M y DAVIES, Cristina V. PARÁMETROS DE CALIDAD DE JUGOS DE NARANJA ENTRERRIANAS. [en línea].2013, vol.14, no.1 [Fecha de consulta: 18 de Marzo 2015].Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/813/81327871015.pdf>

SEIPEL, M., Pirovani, M. E., Güemes, D. R., Gariglio, N. F., & Piagentini, A. M. Características fisicoquímicas de los frutos de tres variedades de manzanas cultivadas en la región centro-este de la provincia de Santa Fe. Tesis (Ingeniero Agrario). Argentina: Universidad Nacional del litoral, Ingeniería en ciencias agrarias, 2009.36 p.

SINGH, R.P.; Murthy, K.N.C. y Jayaprakasha, G.K. Studies on the antioxidant activity of pomegranate (*Punica granatum*) peel and seed extracts using in vitro models. Chicago, Estados Unidos: Journal of Agricultural and Food Chemistry.2002.50p.

SOARES, S.E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. 2a.ed. Brasil: Nutrição e Campinas. 2002.81p.

SORIANO-García M. S. (2008). Boletín UNAM-DGCS-126, Ciudad Universitaria Disponible en :(http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2008_126.html).

SOTERAS Mario, Edgar. Obtención y formulación de una bebida en base de granos de amaranto. Tesis (Ingeniería Química).Argentina: Universidad Nacional del Litoral, Magister en ciencia y tecnología de alimentos 2011.98p.

TACORA Robinson, MERCADO, Jenny, PORTOCARRERO, Rosario, MAYTA, Jhony, CHOQUE, Martin y IBAÑEZ, Vladimiro. Efecto de la presión de expansión por explosión y temperatura de tostado en algunas características funcionales y fisicoquímicas de dos variedades de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen). Ciencia y Tecnología Agraria. [En línea].2010, vol.2, no.1. [Fecha de consulta: 30 de Abril 2015]. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2072-14042010000100002&script=sci_arttext

TOVAR Elizabeth, Magdelis. Evaluación de las propiedades reológicas de pulpas de frutas y productos derivados en una planta procesadora de jugos. Tesis (Ingeniero Químico).Barcelona: Universidad de Oriente, 2010.68p.

UNFPA. [En línea]. Análisis de Producción, 2014. [Fecha de consulta: 30 de Abril 2015]. Disponible en: <http://www.unfpa.org.pe/InfoEstadistica/2014/Compendio/cap12/CAP12.PDF>

VASCO Barreno, Verónica. Determinación de parámetros físico-químico de zanahoria amarilla (*Daucus carota*) como base para el establecimiento de la norma de requisitos. Tesis (Bioquímico Farmacéutico). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2008.83p.

VELAZCO, M. 2007. Elaboración de una bebida nutritiva a partir del malteado de quinua. Tesis para optar por el título de Ingeniera en industrialización de Alimentos. Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador.

VAN DER SLUIS AA, Dekker M, Skrede G, Jongen WM. Activity and concentration of polyphenolic antioxidants in apple juice: Effect of existing production methods. *J Agric Food Chem.* 3a.ed. Buenos Aires, Argentina: Homenews, 2002.97p.

WOLFE KL, Liu RH. Apple peels as a value-added food ingredient. *J Agric Food Chem.* Estados Unidos: US National library of Medicine National Institutes of Health, 2003.83p

YASUKO E, Piedade Marcela. Quinoa (*Chenopodium Quinoa Willd*) as FunctionalFood. 8a.ed. Brasil: Ciências da Saúde, 2010. 67p.

Zilversmit DB. Dietary Fiber en: *Nutrition, Lipids and Coronary heart diseases.* New York: Raven Press, 1979.174 p.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de análisis sensorial.

Formato de la ficha para evaluar la evaluación sensorial de las formulaciones.

Edad : _____

Fecha : / /

Sexo : _____

I.Introducción:

A continuación se presentan 03 muestras de bebida a base de harina de cañihua y manzana, donde se requiere evaluar las características sensoriales (sabor y color).

II.Instrucciones:

Por favor califique 03 muestras de bebida codificadas con números de tres dígitos(3) según el sabor (gusto o digusto) y color (fuerte o débil); marcando con una (x) la escala de medición mostrada.

SABOR

Escala de calificación	M 365	M 476	M 796
Me disgusta extremadamente			
Me disgusta mucho			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta ligeramente			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me gusta ligeramente			
Me gusta moderadamente			
Me gusta mucho			
Me gusta extremadamente			

COLOR

Escala de calificación	M 365	M 476	M 796
Extremadamente fuerte			
Fuerte			
Moderadamente fuerte			
Ligeramente fuerte			
Ni muy fuerte ni muy débil			
Ligeramente débil			
Moderadamente débil			
Débil			
Extremadamente débil			

Comentarios : _____

Anexo 2. Métodos para la determinación de pH, sólidos solubles y acidez titulable.

✚ Método para la determinación del pH (A.O.A.C. 1995)

Procedimiento:

- Colocar en un vaso de precipitación la muestra.
- Cerciorarse que la temperatura este a 20°C.
- Sumergir la membrana de vidrio del pH-metro.
- Tomar la lectura cuando se establezca la medida.

✚ Método para determinación de sólidos solubles (°Brix) (A.O.A.C 1995)

Procedimiento:

- Colocar parte de la muestra en el visor del refractómetro.
- Tomar la lectura de la concentración de sólidos solubles expresado en °Brix.

✚ Método para la determinación del porcentaje de acidez titulable (A.O.A.C 1984)

Procedimiento para bebidas no alcohólicas:

- Colocar 10 ml de néctar en un matraz aforado y enrasar con agua destilada libre de CO₂ hasta 100 ml.
- Filtrar la muestra con embudo y papel filtro.
- Tomar una muestra de 15 ml del filtrado y pasar a un matraz Erlenmeyer.
- Agregar gotas de fenolftaleína.
- Enrasar la bureta de 50 ml con hidróxido de sodio 0.1N y titular hasta observar que la alícuota tenga un ligero cambio de color rosado.
- Repetir la operación mínimo 4 veces



Donde:

N = Normalidad estandarizada NaOH

V = Volumen gastado de NaOH en ml

A = Volumen muestra en ml

Anexo 3. Método para la determinación de la viscosidad.

Elección de la velocidad y del vástago:

Se elegirá la relación viscosidad/vástago, en función del valor de la viscosidad a medir, de la precisión deseada y del gradiente de velocidad ensayado. Es necesario hacer la elección de tal forma que la lectura en el dial esté comprendida entre el 20 y el 95 % de la escala. Para una mejor precisión, se aconseja utilizar el intervalo entre 46 y 95 %.

Procedimiento operativo

Se monta el viscosímetro con su dispositivo de protección sobre su soporte. Se llena un vaso con el producto a ensayar, teniendo cuidado de no producir burbujas de aire. Introducirlo en el baño de agua a la temperatura del ensayo. Esperar que se equilibren las temperaturas.

Sumergir el vástago en el líquido a medir hasta la marca que figura sobre el eje. Bajar el viscosímetro sobre su soporte y fijar el vástago al eje. Comprobar verticalidad y temperatura.

Poner el motor en marcha. Ajustar a la velocidad deseada. Desbloquear la aguja y dejar que gire hasta que se estabilice sobre el dial. Generalmente tarda entre 5 y 10 segundos. Bloquear la aguja y anotar la lectura. Después, volver a poner en marcha el motor y tomar otra lectura.

Se continúa tomando lecturas hasta que 2 valores consecutivos no difieran en ± 3 %, salvo otra indicación. Tomar el valor medio de las dos últimas lecturas.

Cálculos

La viscosidad RV, en cP, de la muestra a ensayar, se obtiene según la siguiente expresión:

$$v = K \times L$$


Siendo K un coeficiente que depende de la relación velocidad / vástago utilizado y L el valor medio de las dos lecturas dadas como válidas.

Anexo 4. Análisis fisicoquímico pH, acidez titulable, sólidos solubles y viscosidad.

Cuadro 19. Resultados de características fisicoquímicas.

Bebida cañihua y manzana		pH	°Brix	Acidez	Viscosidad
Muestra 365	Repetición 1	4.68	9.85	0.09	0.33
	Repetición 2	4.61	9.89	0.05	0.31
	Repetición 3	4.77	9.96	0.09	0.29
Muestra 476	Repetición 1	5.45	10.73	0.04	4.79
	Repetición 2	5.22	10.80	0.11	4.32
	Repetición 3	5.15	10.86	0.09	3.97
Muestra 796	Repetición 1	5.25	10.90	0.10	16.49
	Repetición 2	5.32	10.99	0.09	15.00
	Repetición 3	5.42	11.41	0.11	13.40

Anexo 5. Resultados de análisis de Químico Proximal.



**Laboratorio
Santa Fe** EIRL
Te Laboratorio...

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS, FÍSICOS
QUÍMICOS, BROMATOLÓGICOS Y OTROS

Pág. 1 de 1

INFORME DE ENSAYO N° Q4217

*** DATOS GENERALES:**

- Solicitante	: KATY LA ROSA CORDOVA
- Dirección	: Av. Manuel Seoane N° 851-Urb. Vista Alegre-Trujillo-La Libertad
- Orden de análisis	: Q4217
- Fecha y hora de muestreo	: 07-07-2017/13:00 p.m.
- Fecha y hora de recepción de muestra	: 07-07-2017/17:45 p.m.
- Fecha y hora de inicio del ensayo	: 01-07-2017/9:00 a.m.
- Muestreo realizada por	: El Cliente y recepcionada el laboratorio
- Temperatura conservación de la muestra:	: 21.30 °C
- Tipo de ensayo solicitado	: Físico-químico

*** DATOS DE LA MUESTRA:**

Código de muestra	Código del cliente	Tipo de ensayo	Número de muestra
Q4217-1	BEBIDA DE CAJETA Y MANZANA	Físico	1


*** RESULTADOS:**

Ensayo	Unidades	Resultado
		Q4217-1
Proteínas	%	0.97
Grasa	%	0.55
Carbohidratos	%	14.21
Cenizas	%	0.19
Humedad	%	84.08
Valor Calórico Total	Kcal	65.67

*** METODOS DE ENSAYO UTILIZADOS:**

Ensayo	Método de ensayo
Proteína	AOAC-954.01 (2000)
Grasa	AOAC-920.39 (2000)
Cenizas	AOAC-942.05 (2000)
Humedad	AOAC-925.04 (2000)
Carbohidratos	Por diferencia
Valor calórico	Por cálculo

Trujillo, 11 de Julio del 2017



LABORATORIO SANTA FE EIRL

M.C. Luz E. Guillén Pinta
JEFE DE LABORATORIO

*El resultado es válido sólo para la muestra y las cantidades analizadas, no pudiendo extenderse los resultados a ninguna otra muestra que no haya intervenido en la recepción y ensayo. Este documento es válido solo en original.
*El Informe de Ensayo, no será utilizado como Certificado de Conformidad y su uso indebido será considerado como un delito contra la fe pública.

R-P11-16/1 Rev 02

A. Raymondi 330 - Trujillo - Teléfono 222015 / Cel.: 949 676 652 / 949 435 991 / #949 435 991
www.laboratorio-santafe.com / informes@laboratorio-santafe.com / labsantafeirl@gmail.com

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME"

Anexo 6. Resultados obtenidos del análisis sensorial de sabor.

Panelistas	Sabor		
	365	476	796
1	8	6	2
2	3	5	5
3	6	4	6
4	7	6	4
5	7	4	4
6	8	4	6
7	8	6	3
8	8	7	4
9	7	5	2
10	8	4	4
11	5	5	3
12	7	5	4
13	9	6	4
14	7	4	2
15	6	7	2
16	7	5	2
17	7	6	3
18	7	5	2
19	8	8	4
20	8	2	3
21	8	5	5
22	7	4	5
23	7	4	6
24	9	5	7
25	3	5	5
26	8	4	6
27	6	8	3
28	7	8	3
29	8	6	2
30	8	5	3
31	6	5	5
32	9	8	4
33	5	6	4
34	6	7	4
35	7	6	3
36	3	5	4
37	8	7	5
38	9	6	6
39	9	5	6
40	9	7	7
41	8	5	4
42	9	7	3
43	8	6	3
44	8	5	4
45	6	9	6
46	9	6	7
47	6	6	4
48	7	5	2
49	6	6	6
50	8	4	2
Subtotales	358	279	203

Leyenda: Formulaciones de materia prima de bebida (harina de cañihua y manzana cocida)

365: muestra 1(30%HC +70%MC)

476: muestra 2(50%HC +50%MC)

796: muestra 3(70%HC +30%MC)

Anexo 7. Resultados de prueba de Friedman

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Formulación 1	50	7,16	1,503	3	9
Formulación 2	50	5,58	1,357	2	9
Formulación 3	50	4,06	1,504	2	7

N	50
Chi-cuadrado	48,536
gl	2
Sig. asintótica	,000

Anexo 8. Resultados de prueba de Wilcoxon

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Formulación 2 - Formulación 1	Rangos negativos	37 ^a	25,55	945,50
	Rangos positivos	9 ^b	15,06	135,50
	Empates	4 ^c		
	Total	50		
Formulación 3 - Formulación 1	Rangos negativos	44 ^d	25,13	1105,50
	Rangos positivos	3 ^e	7,50	22,50
	Empates	3 ^f		
	Total	50		
Formulación 3 - Formulación 2	Rangos negativos	32 ^g	23,92	765,50
	Rangos positivos	9 ^h	10,61	95,50
	Empates	9 ⁱ		
	Total	50		

Anexo 9. Resultados obtenidos del análisis sensorial de color

Panelistas	Color		
	365	476	796
1	7	6	2
2	6	4	2
3	7	4	4
4	8	5	4
5	6	3	2
6	6	5	2
7	7	3	2
8	8	5	5
9	8	5	3
10	7	4	4
11	6	5	3
12	8	4	3
13	7	6	3
14	5	4	2
15	6	4	2
16	5	3	4
17	7	6	3
18	5	5	4
19	7	4	1
20	8	4	6
21	8	2	2
22	8	5	3
23	8	2	3
24	7	4	4
25	7	5	2
26	8	4	3
27	2	6	1
28	8	5	1
29	7	5	3
30	5	5	3
31	5	4	1
32	7	5	3
33	7	7	4
34	7	5	3
35	8	4	3
36	8	5	2
37	8	4	3
38	5	5	4
39	6	5	5
40	6	2	3
41	1	5	2
42	8	5	3
43	4	5	2
44	7	6	1
45	7	4	5
46	6	9	4
47	8	3	4
48	8	3	3
49	9	5	3
50	8	4	3
Subtotales	335	227	147

Leyenda: Formulaciones de materia prima de bebida (harina de cañihua y manzana cocida)

365: muestra 1(30%HC +70%MC)

476: muestra 2(50%HC +50%MC)

796: muestra 3(70%HC +30%MC)

Anexo 10. Resultados de prueba de Friedman

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Formulación 1	50	6,70	1,555	1	9
Formulación 2	50	4,54	1,249	2	9
Formulación 3	50	2,94	1,132	1	6

N	50
Chi-cuadrado	72,413
gl	2
Sig. asintótica	,000

Anexo 11. Resultados de prueba de Wilcoxon

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Formulación 2 - Formulación 1	Rangos negativos	42 ^a	23,26	977,00
	Rangos positivos	4 ^b	26,00	104,00
	Empates	4 ^c		
	Total	50		
Formulación 3 - Formulación 1	Rangos negativos	49 ^d	25,95	1271,50
	Rangos positivos	1 ^e	3,50	3,50
	Empates	0 ^f		
	Total	50		
Formulación 3 - Formulación 2	Rangos negativos	37 ^g	23,89	884,00
	Rangos positivos	6 ^h	10,33	62,00
	Empates	7 ⁱ		
	Total	50		

Anexo 12. Fotografías de la evidencia

Cañihua tostada y manzana cortada



Cañihua tostada

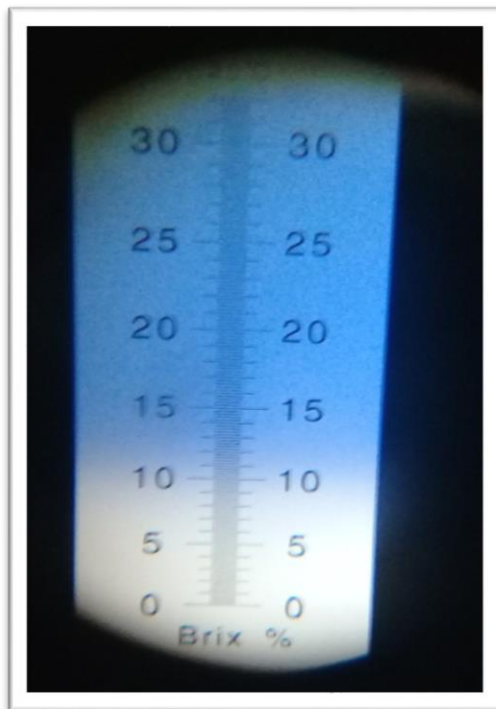
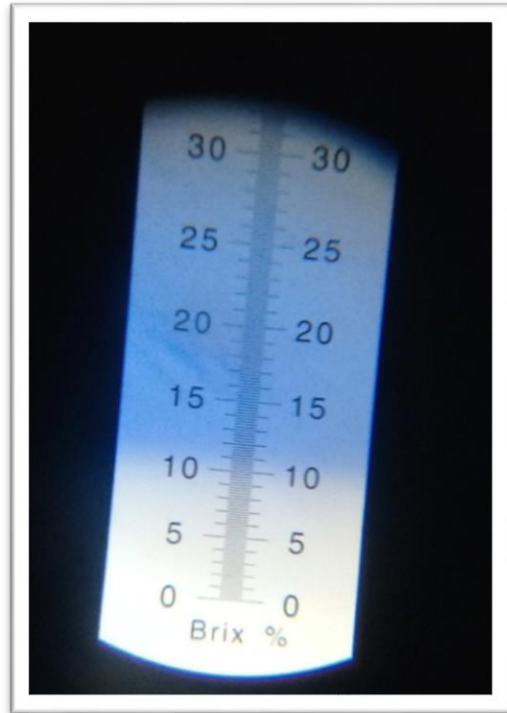


Manzana

Acidez titulable analizadas para las tres formulaciones



Sólidos solubles encontrados en las tres formulaciones



pH y viscosidad obtenido en las formulaciones

