



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR**

Determinación de temperatura y proporción de agua en la producción de algarrobina para obtener un producto de calidad basada en la Norma Técnica Peruana 209.600.2002, Piura: Abril – Diciembre 2015.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Agroindustrial y comercio exterior

AUTOR:

Zapata Agreda, Elvis Henry (ORCID: 0000-0002-8376-1993)

ASESOR:

Dr. Hugo Daniel García Juárez (ORCID: 0000-0002-4862-1397)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Procesos Agroindustriales

PIURA - PERÚ

2015

Dedicatoria

A mi madre Elubinda, por su trabajo y sacrificio la cual me formo con buenos hábitos y valores los cuales hacen de mí una persona íntegra.

A mis tías Ludumilia y Matilde, gracias a ellas me fue posible lograr alcanzar uno de mis sueños las cuales me enseñaron y guiaron el camino correcto para ser una persona de bien.

A mi primo Ever, a quien le debo mucho y siempre le estaré agradecido por el sacrificio que de una u otra forma hizo por mí.

Agradecimiento

A Dios por derramar su bendición sobre mí y darme la inteligencia y sabiduría para lograr mi objetivo y la fuerza para no decaer ante los momentos más difíciles.

A mi madre Elubinda Agreda Saavedra por su constante lucha y sacrificio, y siempre brindarme su apoyo incondicional.

A mi tía Matilde flores Saavedra quien fue como mi madre y siempre me apoyo moralmente, aunque ahora ya no este conmigo le agradezco por todas sus enseñanzas y las desveladas que tuvo en su momento con mi persona.

A mi tía Ludumilia Córdova Saavedra quien estuvo siempre apoyándome en todo momento y fue parte fundamental en el logro de este sueño.

A mi primo Ever Saavedra Córdova quien se sacrificó y me dio su apoyo incondicional para que yo llegara ser un profesional.

A mi tía Sughey Lezama Saavedra quien me enseñó que el estudio es algo bonito y quien fue mi ejemplo a seguir.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	7
3.1. Tipo y diseño de investigación	
3.2. Variables y operacionalización.....	
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	
3.5. Procedimientos.....	
3.6. Método de análisis de datos.....	
3.7. Aspectos éticos	
IV. RESULTADOS	111
V. DISCUSIÓN.....	26
VI. CONCLUSIONES.....	27
VII. RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS.....	30
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1: Análisis de varianza (ANVA) para la determinación de % de humedad de la algarrobina.....	
Tabla 2: Análisis de prueba Duncan al 5% para determinación de % de humedad de la algarrobina.....	
Tabla 3: Análisis de varianza (ANVA) para la determinación de % de Sólidos solubles de la algarrobina.....	
Tabla 4: Análisis de prueba Duncan al 5% para determinación de % de sólidos solubles de la algarrobina.....	
Tabla 5: Análisis de varianza (ANVA) para la determinación de % de cenizas solubles de la algarrobina.....	
Tabla 6: Análisis de prueba Duncan al 5% para determinación de % de cenizas de la algarrobina.....	
Tabla 7: Análisis de varianza (ANVA) para la determinación de % de proteína bruta de la algarrobina.....	
Tabla 8: Análisis de prueba Duncan al 5% para determinación de % de proteína bruta de la algarrobina.....	
Tabla 9: Análisis de varianza (ANVA) para la determinación de % de sólidos insolubles solubles de la algarrobina.....	
Tabla 10: Análisis de prueba Duncan al 5% para determinación de % de sólidos insolubles de la algarrobina.....	
Tabla 11: Análisis de varianza (ANVA) para la determinación de pH de la algarrobina.	
Tabla 12: Análisis de prueba Duncan al 5% para determinación de pH de la algarrobina.	
Tabla 13: Análisis de varianza (ANVA) para la determinación de la densidad en (g/ml) de la algarrobina.....	
Tabla 14: Análisis de prueba Duncan al 5% para determinación de la densidad en (g/ml) de la algarrobina.....	
Tabla 15: Análisis de varianza (ANVA) para la determinación de % de azúcares totales de la algarrobina.	
Tabla 16: Análisis de prueba Duncan al 5% para determinación de % de azúcares totales de la algarrobina.	
Tabla 17: Análisis de varianza (ANVA) para la determinación de % de azúcares reductores de la algarrobina.....	
Tabla 18: Análisis de prueba Duncan al 5% para determinación de % de azúcares reductores de la algarrobina.....	

Tabla 19: Análisis de prueba Kruskal Wallis para la determinación de Aerobios mesófilos en (UFC/g) de la algarrobina.	
Tabla 20: Análisis de prueba Duncan al 5% para determinación de Aerobios mesófilos en (UFC/g) de la algarrobina.	
Tabla 21: Análisis de prueba Kruskal Wallis para la determinación de Enterobacterias en (UFC/ml) de la algarrobina.	
Tabla N° 22: Análisis de prueba Kruskal Wallis para la determinación de Coliformes en (UFC/ml) de la algarrobina.	
Tabla 23: Análisis de prueba Kruskal Wallis para la determinación de Mohos en (UFC/ml) de la algarrobina	
Tabla 24: Análisis de prueba Kruskal Wallis para la determinación de Levaduras Osmófilas en (UFC/ml) de la algarrobina.	
Tabla 25: Análisis de prueba Kruskal Wallis para la determinación de Salmonella en (25g) de la algarrobina.	
Tabla 26: Análisis de prueba Kruskal-Wallis para comparar las características microbiológicas de la algarrobina.	
Tabla 27: Análisis de prueba W de Kendall para la valoración de la característica (color) de la algarrobina.....	
Tabla 28: Análisis de prueba W de Kendall para la valoración de la característica (aroma) de la algarrobina.	
Tabla 29: Análisis de prueba W de Kendall para la valoración de la característica (sabor) de la algarrobina.	
Tabla 30: Análisis de prueba W de Kendall para la valoración de la característica (consistencia) de la algarrobina.....	
Tabla 31: Análisis de prueba W de Kendall para comparar las características organolépticas de algarrobina	

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Humedad (%) de la algarrobina.....	
Figura 2: Contenido de sólidos solubles (%) de la algarrobina.....	
Figura 3: Contenido de cenizas (%) de la algarrobina.....	
Figura 4: Proteína bruta (%) de la algarrobina.	
Figura 5: Sólidos insolubles (%) de la algarrobina.	

Resumen

En el presente trabajo se ha determinado la temperatura de concentración y proporción de agua en la producción de algarrobina para obtener un producto de calidad basada en la Norma Técnica Peruana 209.600.2002. Piura: Abril – Diciembre 2015. Esta investigación se estudió con aplicación de análisis de varianza (ANVA) paramétrico para un experimento Bifactorial, con aplicación de prueba de Duncan al 5%, Kruskal Wallis y W de Kendall. El presente trabajo es de tipo aplicada, en donde la cantidad algarrobina obtenida fue de 7.920kg resultante de las 18 pruebas realizadas, que comprendieron los 6 tratamientos y 3 repeticiones por cada uno de ellos. Se obtuvo 440 g de algarrobina por prueba. Los datos para el análisis estadístico se recolectaron mediante el empleo de 3 instrumentos diseñados específicamente, en el primero se registraron los indicadores de temperatura de concentración y proporción de agua, en el segundo los indicadores de los requisitos fisicoquímicos según la norma y en el tercero las valoraciones de cada degustador. De los tratamientos considerados se optó por seleccionar el tratamiento 1A2B, siendo este el que mejor se adaptan a los promedios de los requisitos fisicoquímicos y valoraciones de los degustadores para obtener un producto de calidad.

Palabras clave: Algarrobina, concentración de alimentos, acrilamida, taninos y nutrientes.

Abstract

In the present work there has decided the temperature of concentration and water proportion in the production of algarrobina to obtain a product of quality based on the Technical Peruvian Norm 209.600.2002. Piura: April - December, 2015. This investigation was studied by application of analysis of variance (ANVA) parametric for an experiment Bifactorial, by application of Duncan's test to 5 %, Kruskal Wallis and W de Kendall. The present work is of type applied, where the quantity algarrobina obtained was of 7.920kg resultant of 18 realized tests, which understood 6 treatments and 3 repetitions for each of them. 440 were obtained g of algarrobina by test. The information for the statistical analysis was gathered by means of the employment of 3 instruments designed specifically, in the first one there were registered the indicators of temperature of concentration and water proportion, in the second one the indicators of the physicochemical requirements according to the norm and in the third party the valuations of every degustador. Of the considered treatments one chose to select the treatment 1A2B, being this better the one that they adapt to the averages of the physicochemical requirements and valuations of the degustadores to obtain a quality product.

Keywords: Algarrobina, acrylamide, concentration of food, tannins, and nutrients.

I. INTRODUCCIÓN

Según los cálculos, existen 44 especies del género *Prosopis*, de las cuales cuarenta residen en el continente americano y las demás están dispersas por el continente africano y asiático (Departamento de Agricultura, 2015).

En Perú, la especie *Prosopis pallida* se encuentra principalmente en las regiones de Piura, Lambayeque y Tumbes. Sus frutos se procesan para generar algarrobina, un producto de sabor astringente y tonalidad negra que se extrae mediante un proceso de concentración de azúcar.

Según (Llona, 2014), Italia, Estados Unidos, Francia y Marruecos son las naciones con mayor consumo de algarrobina. Marruecos es el mayor consumidor, con más del 90% de ventas al extranjero. Según la oferta, existen pocas plantas de producción de algarrobina en la ciudad de Piura. Entre las principales están Santa María de Locuto, Villa Heróica, La española y la tacaleña.

Según Obregón (2009) las empresas se encuentra Santa María de Locuto. Durante la producción de algarrobina, tanto la temperatura de concentración como la proporción de agua que se va a utilizar son factores importantes que hay que tener en cuenta; si alguno de estos factores no se controla, el producto final será uno que no satisface los requisitos para la algarrobina que se especifican en la NTP 209.600.2002.

Basándose en la NTP 209.600-2002, la presente investigación pretende definir los valores de concentración, temperatura y porcentaje de agua en la elaboración de la algarrobina, para obtener un producto de alta calidad. Teóricamente, este estudio está respaldado por el hecho de que, en todo el Perú, y especialmente en Piura, existe una gran producción de algarrobas de buena calidad que son muy valoradas por la población local. Existe un fundamento práctico para la fabricación de una bebida energética natural, ya que se trata de añadir valor a estas materias primas y potenciar su

producción aprovechando su contenido nutritivo y sus atributos. En el presente estudio, se planteó la siguiente cuestión: ¿Cuáles son las proporciones óptimas de concentración, temperatura y agua para la fabricación de la algarrobina de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 209.600-2002 para obtener un producto de alta calidad?

Luego de la presentación de los hechos, el objetivo general fue identificar la concentración, temperatura y porcentaje de agua en la fabricación de algarrobina para obtener un producto de calidad aceptable de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 209.600-2002. Entre los objetivos principales primero es determinar la temperatura de concentración y proporción de agua que logre características fisicoquímicas en la algarrobina de acuerdo a la NTP 209.600-2002. Segundo es determinar la temperatura de concentración y proporción de agua que logre características microbiológicas en la algarrobina de acuerdo a la NTP 209.600-2002. Tercero, seleccionar la temperatura de concentración y la cantidad de agua que genere algarrobina con mayores valores de color, fragancia, sabor y consistencia y finalmente es determinar los valores nutricionales de la algarrobina con características fisicoquímicas y microbiológicas de acuerdo con la NTP 209.600-2002 y con mayor aceptabilidad entre los catadores.

Sobre la base de la NTP 209.600-2002, se determinó como hipótesis general que los valores de la temperatura de concentración y las proporciones de agua en el procesamiento de la algarrobina permitirían el desarrollo de un producto.

II. MARCO TEÓRICO

En la persistente búsqueda, a través de plataformas educativas y buscadores de información veraz tales como: Alicia, Scopus, Dialnet, Proquest, entre otras, fue posible encontrar como trabajos previos regionales a Sánchez (2013) y Campoverde (2012), así mismos hallazgos internacionales a Danilo (2008).

Sánchez (2013), realizó la instalación de fabricación de algarrobina en el Parque de la Cerveza Kurt. El proyecto consiste en la construcción de una instalación para la fabricación de algarrobina, al tiempo que se intenta introducir el mayor número posible de mejoras en el proceso.

Campoverde (2012), en su estudio denominado "Red de centros rurales de derivados de la algarroba en Tambo Grande, Piura". El objetivo de este proyecto era unir a cuatro grupos de productores existentes en una red de centros de producción (RCP) para que pudieran desarrollar y comercializar productos a base de algarroba.

Danilo (2008), en la investigación sobre la "Caracterización reológica y térmica de la miel derivada de dos variedades de caña de azúcar" y su desarrollo. De acuerdo con un método de investigación aplicada. Los objetivos que se han planteado son los siguientes Determinar la influencia de la concentración y la temperatura en las cualidades reológicas de la miel elaborada a partir de dos tipos diferentes de caña de azúcar, representadas en términos de su viscosidad y consistencia.

En la presente investigación se realizó el siguiente marco teórico para el estudio de las variables las cuales se presentan a continuación:

Para (Guerrero, 2013) La algarroba es el extracto concentrado de la algarroba madura, a menudo conocido como jarabe de algarroba. Cuando se combina con agua, la algarroba produce una bebida espesa, negra y agradable al paladar. El diagrama operativo de este proceso describe los

procedimientos de fabricación del sirope de algarroba (véase el anexo 7). En los apéndices, encontrará los números correspondientes al procedimiento (véase el anexo 13).

Según (Busch, 2013), se establecen los requerimientos permisibles de cada nutriente y se determinan los efectos negativos de una ingesta baja o alta en una dieta alimentaria. Entre el 45 y el 65 por ciento de las calorías diarias deben proceder de los carbohidratos, mientras que entre el 10 y el 35 por ciento deben proceder de las proteínas. En cuanto a las grasas, el cuerpo las necesita, por lo que es esencial consumir entre un 20 y un 35 por ciento de calorías procedentes de la grasa.

Según (Quest, 2012) a la insuficiencia renal crónica, la insuficiencia de vitamina D y los bajos niveles de magnesio en sangre se suman los bajos niveles de calcio en sangre. El bajo consumo crónico de calcio en personas en crecimiento puede impedir que se alcance el pico de masa ósea adecuado. La IDR (La Ingesta diaria recomendada)

Según (Quest, 2012) la pérdida de apetito, la anemia, la debilidad muscular, las molestias en los huesos, el raquitismo (en los niños), la osteomalacia (en los adultos), el aumento de la susceptibilidad a las infecciones, el entumecimiento y el hormigueo en las extremidades y las dificultades para caminar son síntomas de una baja ingesta de fósforo.

Según (Gottau, 2012) como consecuencia de la retención de líquidos, la ingesta excesiva de sodio puede causar no sólo hipertensión arterial y las dificultades cardiovasculares que la acompañan, sino también trastornos gastrointestinales como consecuencia del aumento de la excreción de calcio en la orina.

Según (Quest, 2012) nos brinda la ingesta adecuada de, tener en cuenta que la calidad en la elaboración de la algarrobina debe ajustarse a las normas señaladas en la NTP 209.600.2002.

Para el pH Según (Odar, 2008) el control es muy esencial en la elaboración de alimentos. Esto se debe a que su control es muy significativo. Debe estar en torno al pH 3,5 para las mermeladas y los jarabes, y para los caramelizados, debe estar entre el pH 4,5 y el 5,0. El grupo de hidratos de carbono conocido como azúcares totales incluye monosacáridos, disacáridos y trisacáridos, mientras que los disacáridos, trisacáridos y azúcares reductores son todos monosacáridos (fructosa, glucosa, sacarosa, etc.).

Según (Scribd S.A, 2009) el proceso de conservación de los alimentos consiste en impedir la actividad de los agentes (como los microbios o las enzimas) que podrían provocar cambios en las cualidades primarias del alimento (aspecto, olor y sabor). La deshidratación por concentración, que consiste en eliminar parte del contenido de agua del alimento líquido, es el método que se utiliza para conservar este tipo de productos. Este método también se conoce como "desección".

Según (Chavarrías, 2013) la presencia de nutrientes, agua, temperatura adecuada y determinados niveles de pH son necesarios para la creación y el crecimiento de patógenos en los alimentos. Se cree que la gran mayoría de los microbios peligrosos prosperan en entornos con un pH que oscila entre 5 y 8.

En cuanto a las necesidades organolépticas (Penna, 2001), que es captada por el sentido del gusto y se encuentra principalmente en la lengua y la cavidad oral. Los términos "agrio", "salado", "dulce" y "amargo" se utilizan para describir estos cuatro sentidos fundamentales. Aroma y olor. La sensación de olor es la experiencia que uno tiene cuando se evoca su sentido del olfato. Aroma es el aroma de la comida que permite estimular el sentido del olfato; sin embargo, en el inglés común, los dos términos se confunden a menudo entre sí y se utilizan como sinónimos. Se puede hablar del color en términos de estimulación luminosa en general, pero cuando se

habla del color de la comida, es más importante centrarse en la cantidad de energía.

Las temperaturas en alimentos según (Estudillo, 2015) el umbral calórico en el que se producen la mayoría de estas reacciones adversas es de 110 grados centígrados. Las proteínas también pueden desarrollar enlaces cruzados, lo que se refiere al proceso de entrecruzamiento entre cadenas de ADN, cuando se exponen a altas temperaturas. Estas proteínas se han relacionado con una amplia variedad de efectos adversos para la salud y la acrilamida es uno de los agentes peligrosos más importantes.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Según (Abarza, 2013) dado que "el investigador pretende abordar una cuestión reconocida y descubrir respuestas a preguntas concretas" utilizando conocimientos técnicos, el estudio de este proyecto entra en la categoría de investigación aplicada.

La investigación es de tipo experimental y hace uso de un tipo específico de diseño experimental. Se tiene un total de 18 combinaciones posibles como resultado de esta investigación porque estamos utilizando dos variables independientes, a saber, la temperatura de concentración y la proporción de peso de agua materia prima (kg) / volumen de agua (lt), cada una de las cuales tiene dos y tres niveles, respectivamente. Realizaremos tres repeticiones de este experimento., correspondiendo estas características a un: Experimento Bifactorial 2x3x3 con diseño en bloques completos aleatorios; Del modelo: $X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$

Dónde:

μ = Promedio poblacional

α_i = Tratamiento de las diferentes temperaturas

β_j = Tratamiento con diferentes proporciones de agua

$\alpha\beta_{ij}$ = Interacción de los tratamientos de temperatura y proporciones de agua

X_{ij} = observaciones experimentales: % humedad, % sólidos solubles, % cenizas, % proteína bruta, % sólidos insolubles, pH, densidad, % azúcares totales, y % de azúcares reductores.

ϵ_{ij} = Error experimental

i = temperaturas

$i = 1, 2.$

j = proporciones de agua

$j = 1, 2, 3.$

k = bloques

$k = 1, 2, 3$

3.2. Variables y operacionalización.

Como variable independiente se presentan la concentración, la temperatura y el porcentaje de agua. Según la RAE (2016), la proporción es la disposición, conformidad o debida correspondencia de las partes de una cosa con el todo o entre objetos unidos entre sí.

En cuanto a la variable dependiente, se trata de la calidad de la algarrobina, que es una bebida que se utiliza para aportar una gran cantidad de energía al organismo en forma de carbohidratos y para contribuir a la estimulación mental y física. Según el Códice Alimentario y Nutricional, así es como debe hacerse (2001). Para detalle de la operacionalización de las variables (Ver anexo 1).

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Córdova (2018) La cantidad de algarrobina, que es de 7,920 kg, se utilizará para determinar el tamaño de la población del estudio (N), que es una población fija y estará determinada por la cantidad de producto que se produce al final del procedimiento.

Espinoza (2019) "La muestra puede pensarse como una selección de toda la población. Afirmemos que lo que denominamos población es un subconjunto de los componentes que conforman el conjunto que se caracteriza por los rasgos que posee." $n \leq N$

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Córdova (2019) recogieron datos por % y temperatura utilizando el método de observación y un "directorio de escala y temperatura mantenida". Del mismo modo, se utilizó el método de observación para recopilar datos sobre las cualidades sensoriales mediante una "tarjeta de evaluación sensorial" y para medir el pH y los °Brix mediante una "tarjeta de examen fisicoquímico". Un laboratorio de prestigio proporcionó los datos de calidad nutricional y microbiológica.

3.5 Procedimientos

Se realiza la observación del producto a comparar para ello se realizó la búsqueda de los principales productores de elaboración de algarrobina y con ello inicialmente observar sus características organolépticas, posteriormente se realizó la búsqueda de información de antecedentes para luego servir de base en las hipótesis planteadas y con ello dar las conclusiones del presente trabajo de investigación. Luego se llevó a un proceso de elaboración realizando para ello un control en el cruce de las variables (Temperatura de cocción y proporción de agua) y verificar el resultado lo más próximo a la norma técnica peruana 209 600 2002; este control se realiza en tres bloques siguiendo una serie de cruces de las variables y finalmente se hizo el cruce de las variables se procede a evidenciar los resultados en tablas para ello se empleó el software SPSS.

3.6 Método de análisis de datos

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el análisis paramétrico de la varianza (ANVA) para un experimento de dos factores, con aplicación de la prueba de Duncan al 5%; este método se utilizó cuando los datos se ajustaban a los supuestos en los que se basa este análisis (normalidad de los datos y homogeneidad de las varianzas). Cuando los datos no cumplían este supuesto, se utilizó una prueba no paramétrica conocida como prueba de Kruskal-Wallis. Esta prueba también se utilizó para comparar los tratamientos cuando había levaduras y mohos. Como los datos estaban conectados (el mismo catador proporcionó una evaluación de las características en cada uno de los tres tratamientos), se utilizó la prueba W de Kendall para evaluar las cualidades organolépticas.

Para el análisis de los datos se empleó el software SPSS, así como también de Microsoft Excel.

3.7 Aspectos éticos

Este estudio se trabajó de la manera más sincera, lo cual se visualiza en las fotos y análisis que se detallan en los anexos e informes, algunos análisis fueron realizadas en la Universidad Nacional de Piura, respetando los códigos de no existir estudios iguales y respetando el turnitin de similitud establecidos.

IV. RESULTADOS

El propósito de esta investigación es conocer la temperatura ideal, así como la cantidad de agua requerida en el procesamiento de la algarrobina que esté de acuerdo con la NTP 209.600.2002. Para lograr este objetivo se implementó un diseño experimental bifactorial. El primer factor es la temperatura de concentración, y tiene dos niveles (95 0C a 100 0C y de 100 0C a 105) El segundo factor es la relación de agua, que tiene tres niveles y se expresa como peso de materia prima (kg)/volumen de agua (lt) (Ratios o relaciones 1:3, 1:3.5 y 1:4). La interacción de los niveles de los dos componentes da lugar a un total de seis tratamientos, cada uno de los cuales recibió una distribución aleatoria en las tres repeticiones.

Los resultados se presentan en las siguientes partes en un formato que tiene en cuenta los objetivos del estudio.

Tabla 1. (ANVA) para hallar el porcentaje de humedad de la algarrobina.

Determinantes	Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Sig.
Humedad (%)	T	63,694	1	63,694	556,553	,000
	Agua	2,928	2	1,464	12,790	,001
	T * Agua	54,112	2	27,056	236,410	,000
	Error	1,373	12	,114		
	Total	122,107	17			

Fuente: Datos de laboratorio

*: Prueba significativa.

**: Prueba altamente significativa

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Prueba de Duncan al 5% para hallar el porcentaje de humedad de la algarrobina.

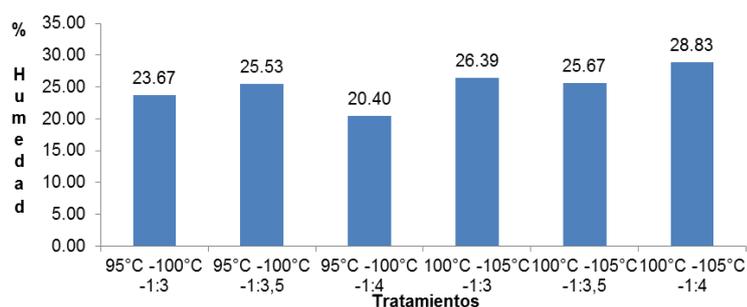
Características	Tratamientos	Media†	Desviación típica
Humedad (%)	95 0C -100 0C - 1:3	23,67 b	0,50
	95 0C -100 0C - 1:3,5	25,53 c	0,06
	95 0C -100 0C - 1:4	20,40 a	0,53
	100 0C -105 0C - 1:3	26,39 d	0,06
	100 0C -105 0C - 1:3,5	25,67 c	0,23
	100 0C -105 0C - 1:4	28,83 e	0,31

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba Duncan

Fuente: Elaboración Propia

Figura 1. Humedad (%) de la algarrobina.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3: (ANVA) para hallar el porcentaje de sólidos solubles de la algarrobina.

Determinantes	Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Sig.
Sólidos solubles (%)	T	4,381	1	4,381	7,172	,020
	Agua	101,621	2	50,811	83,187	,000
	T * Agua	24,176	2	12,088	19,790	,000
	Error	7,330	12	,611		
	Total	137,507	17			

Fuente: Datos de laboratorio
 *: Prueba significativa. **: Prueba altamente significativa
 Pruebas de los efectos inter-sujetos

Fuente: Elaboración Propia

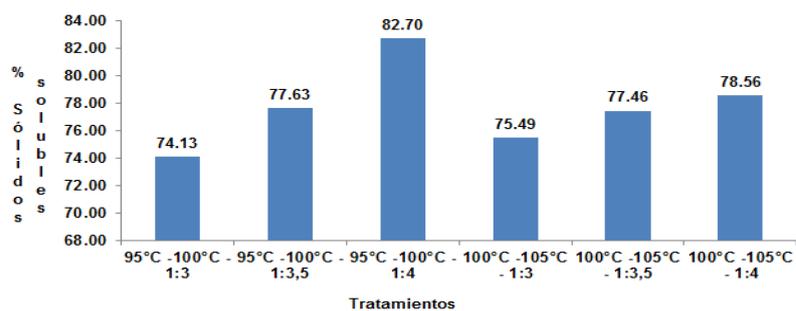
Tabla 4: Prueba Duncan al 5% para hallar el porcentaje de sólidos solubles de la algarrobina.

Características	Tratamientos	Media†	Desviación típica
Sólidos solubles (%)	95 °C -100 °C - 1:3	74,13 a	1,76
	95 °C -100 °C - 1:3,5	77,63 b	0,38
	95 °C -100 °C - 1:4	82,70 c	0,61
	100 °C -105 °C - 1:3	75,49 a	0,08
	100 °C -105 °C - 1:3,5	77,46 b	0,21
	100 °C -105 °C - 1:4	78,56 b	0,14

Fuente: Resultados de laboratorio
 †: Prueba Duncan

Fuente: Elaboración Propia

Figura 2: Contenido de sólidos solubles (%) de la algarrobina



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5: (ANVA) para hallar el porcentaje de cenizas solubles de la algarrobina.

Determinantes	Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Sig.
Cenizas (%)	T	1,125	1	1,125	11,226	,006
	Agua	5,142	2	2,571	25,655	,000
	T * Agua	3,903	2	1,951	19,472	,000
	Error	1,203	12	,100		
	Total	11,372	17			

Fuente: Datos de laboratorio

*: Prueba significativa.

** : Prueba altamente significativa

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6: Prueba Duncan al 5% para hallar el porcentaje de cenizas de la algarrobina.

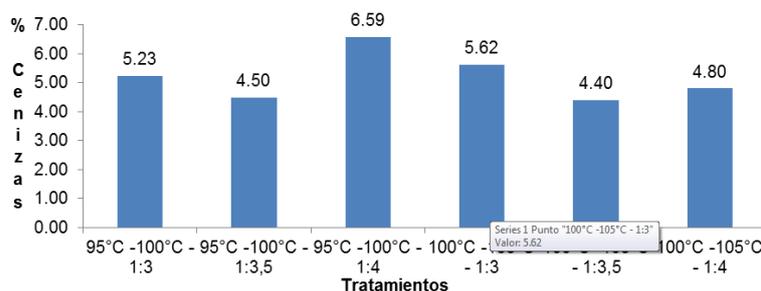
Características	Tratamientos	Media†	Desviación típica
Cenizas (%)	95 °C -100 °C - 1:3	5,23 bc	0,51
	95 °C -100 °C - 1:3,5	4,50 a	0,36
	95 °C -100 °C - 1:4	6,59 d	0,42
	100 °C -105 °C - 1:3	5,62 c	0,02
	100 °C -105 °C - 1:3,5	4,40 a	0,17
	100 °C -105 °C - 1:4	4,80 ab	0,00

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba Duncan

Fuente: Elaboración Propia

Figura 3: Contenido de cenizas (%) de la algarrobina



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a las cenizas, el tratamiento a 95 grados centígrados y a 100 grados centígrados en una proporción de 1:4 produjo una media de 6,59 por ciento, que es más que el rango requerido de 3 a 6 por ciento; los otros tratamientos produjeron valores que estaban dentro de las normas.

Tabla 7: (ANVA) para hallar el porcentaje de proteína bruta de la algarrobina.

Determinantes	Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Sig.
Proteína bruta (%)	T	3,285	1	3,285	33,176	,000
	Agua	7,951	2	3,976	40,147	,000
	T * Agua	10,556	2	5,278	53,298	,000
	Error	1,188	12	,099		
	Total	22,981	17			

Fuente: Datos de laboratorio
 *: Prueba significativa. **: Prueba altamente significativa
Pruebas de los efectos inter-sujetos

Fuente: Elaboración Propia

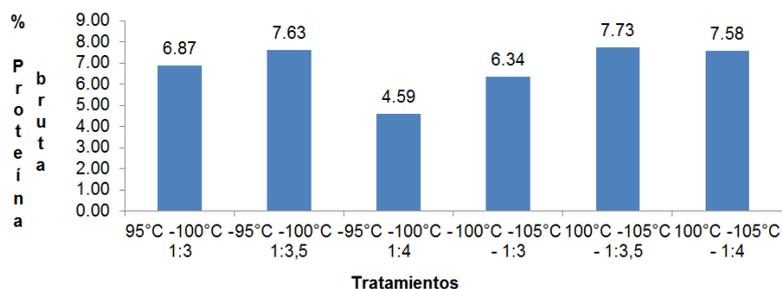
Tabla 8: Prueba Duncan al 5% para hallar el porcentaje de proteína bruta de la algarrobina.

Características	Tratamientos	Media†	Desviación típica
Proteína bruta (%)	95 °C -100 °C - 1:3	6,87 b	0,59
	95 °C -100 °C - 1:3,5	7,63 c	0,38
	95 °C -100 °C - 1:4	4,59 a	0,27
	100 °C -105 °C - 1:3	6,34 b	0,03
	100 °C -105 °C - 1:3,5	7,73 c	0,12
	100 °C -105 °C - 1:4	7,58 c	0,12

Fuente: Resultados de laboratorio
 †: Prueba Duncan

Fuente: Elaboración Propia

Figura 4: Proteína bruta (%) de la algarrobina



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: (ANVA) para hallar el porcentaje de sólidos insolubles solubles de la algarrobina.

Determinantes	Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Sig.
Sólidos Insolubles (%)	T	,019	1	,019	5,642	,035
	Agua	,020	2	,010	2,903	,094
	T * Agua	,020	2	,010	2,900	,094
	Error	,041	12	,003		
	Total					

Fuente: Datos de laboratorio

*: Prueba significativa.

** : Prueba altamente significativa

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10: Prueba Duncan al 5% para hallar el porcentaje de sólidos insolubles de la algarrobina.

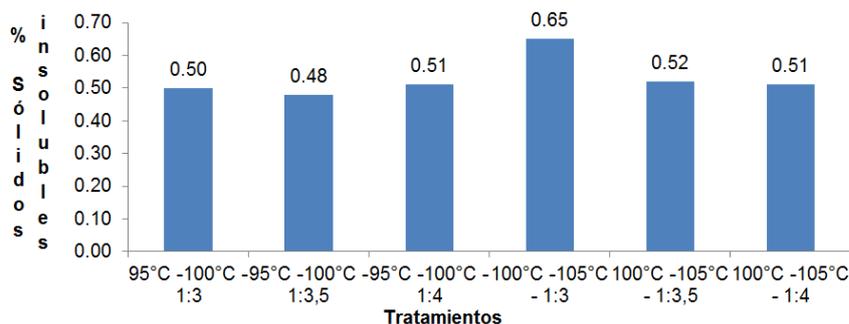
Características	Tratamientos	Media†	Desviación típica
Sólidos Insolubles (%)	95 °C -100 °C - 1:3	0,50 a	0,06
	95 °C -100 °C - 1:3,5	0,48 a	0,04
	95 °C -100 °C - 1:4	0,51 a	0,10
	100 °C -105 °C - 1:3	0,65 b	0,06
	100 °C -105 °C - 1:3,5	0,52 a	0,03
	100 °C -105 °C - 1:4	0,51 a	0,02

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba Duncan

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5: Sólidos insolubles (%) de la algarrobina.



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los sólidos insolubles, el tratamiento a 100 grados Celsius y 105 grados Celsius con una proporción de uno a tres produjo el mayor porcentaje, que fue del 0,65%; los demás tratamientos produjeron medias bastante comparables, que oscilaron entre el 0,48% y el 0,52%.

Tabla 11: (ANVA) para hallar el pH de la algarrobina.

Determinantes	Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Sig.
pH	T	2,354	1	2,354	3,135	,102
	Agua	12,085	2	6,043	8,047	,006
	T * Agua	7,376	2	3,688	4,911	,028
	Error	9,011	12	,751		
	Total	30,827	17			

Fuente: Datos de laboratorio

*: Prueba significativa.

** : Prueba altamente significativa

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12: Prueba Duncan al 5% para hallar el pH de la algarrobina.

Características	Tratamientos	Media†	Desviación típica
pH	95 °C -100 °C - 1:3	5,17 ab	0,15
	95 °C -100 °C - 1:3,5	5,00 a	0,17
	95 °C -100 °C - 1:4	5,63 c	0,15
	100 °C -105 °C - 1:3	5,65 c	0,04
	100 °C -105 °C - 1:3,5	5,20 ab	0,26
	100 °C -105 °C - 1:4	5,48bc	0,33

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba Duncan

Fuente: Elaboración Propia

El estudio también muestra que cuatro tratamientos proporcionan medias de pH que están dentro de las especificaciones, se sitúan entre 4 y 5,5. Estos tratamientos incluyen el tratamiento con un rango de temperatura de 95 °C a 100 °C en una proporción de 1:3, que tuvo un valor de 5,17, el tratamiento con un rango de temperatura de 95 °C a 100 °C en una proporción de 1:3,5, que tuvo un valor de 5,00, y los tratamientos con rangos de temperatura de 100 °C a 105 °C.

Tabla 13: (ANVA) para hallar la densidad en (g/ml) de la algarrobina.

Determinantes	Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Sig.
Densidad (g/ml)	T	,010	1	,010	11,529	,005
	Agua	,022	2	,011	12,673	,001
	T * Agua	,043	2	,022	25,314	,000
	Error	,010	12	,001		
	Total	,085	17			

Fuente: Datos de laboratorio

*: Prueba significativa.

** : Prueba altamente significativa

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14: Prueba Duncan al 5% para hallar la densidad en (g/ml) de la algarrobina.

Características	Tratamientos	Media†	Desviación típica
Densidad (g/ml)	95 °C -100 °C - 1:3	1,35 a	0,05
	95 °C -100 °C - 1:3,5	1,36 a	0,04
	95 °C -100 °C - 1:4	1,41 a	0,03
	100 °C -105 °C - 1:3	1,54 b	0,01
	100 °C -105 °C - 1:3,5	1,36 a	0,02
	100 °C -105 °C - 1:4	1,37 a	0,02

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba Duncan

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15: (ANVA) para hallar el porcentaje de azúcares totales de la algarrobina.

Determinantes	Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Sig.
Azúcares totales (%)	T	28,225	1	28,225	4,877	,047
	Agua	46,224	2	23,112	3,993	,047
	T * Agua	5,642	2	2,821	,487	,626
	Error	69,450	12	5,788		
	Total	149,541	17			

Fuente: Datos de laboratorio

*: Prueba significativa.

** : Prueba altamente significativa

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16: Prueba Duncan al 5% para hallar el porcentaje de azúcares totales de la algarrobina.

Características	Tratamientos	Media†	Desviación típica
Azúcares totales (%)	95 °C -100 °C - 1:3	46,69 ab	5,86
	95 °C -100 °C - 1:3,5	45,49 a	0,52
	95 °C -100 °C - 1:4	50,14 b	0,15
	100 °C -105 °C - 1:3	43,47 a	0,16
	100 °C -105 °C - 1:3,5	44,57 a	0,29
	100 °C -105 °C - 1:4	46,77 ab	0,06

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba Duncan

Fuente: Elaboración Propia

Todos los tratamientos lograron alcanzar promedios que estaban dentro del rango predeterminado (40 a 60%) para los azúcares totales.

Tabla 17: (ANVA) para hallar el porcentaje de azúcares reductores de la algarrobina.

Determinantes	Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Sig.
Azúcares reductores (%)	T	,095	1	,095	,379	,550
	Agua	7,028	2	3,514	13,955	,001
	T * Agua	1,230	2	,615	2,442	,129
	Error	3,022	12	,252		
	Total	11,375	17			

Fuente: Datos de laboratorio

*: Prueba significativa.

**: Prueba altamente significativa

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18: Prueba Duncan al 5% para hallar el porcentaje de azúcares reductores de la algarrobina.

Características	Tratamientos	Media†	Desviación típica
Azúcares reductores (%)	95 °C -100 °C - 1:3	10,07 ab	0,71
	95 °C -100 °C - 1:3,5	9,30 a	0,61
	95 °C -100 °C - 1:4	10,53 b	0,05
	100 °C -105 °C - 1:3	9,23 a	0,23
	100 °C -105 °C - 1:3,5	9,26 a	0,05
	100 °C -105 °C - 1:4	10,97 b	0,76

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba Duncan

Fuente: Elaboración Propia

Cuando se utilizan distintas concentraciones, temperaturas y cantidades de agua para extraer la algarrobina, las propiedades fisicoquímicas del compuesto resultante son significativamente diferentes entre sí.

Tabla 19: Prueba Kruskal Wallis para hallar los Aerobios mesófilos en (UFC/g) de la algarrobina.

Aspectos	Tratamientos	N	Media	Desviación típica
Aerobios mesófilos ((UFC/g) †	95 °C -100 °C - 1:3	3	166,67 a	136,14
	95 °C -100 °C - 1:3,5	3	253,33 b	150,11
	95 °C -100 °C - 1:4	3	190,00 a	138,56
	100 °C -105 °C - 1:3	3	180,00 a	115,33
	100 °C -105 °C - 1:3,5	3	135,00 a	105,31
	100 °C -105 °C - 1:4	3	186,67 a	115,47

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Con datos transformados usando la función Logarítmica. ‡: Moda. †: Prueba Kruskal Wallis

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20: Prueba Duncan al 5% para hallar los Aerobios mesófilos en (UFC/g) de la algarrobina.

Determinantes	Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados		
				medios	F	Sig.
Aerobios mesófilos (UFC/g) †	T	2,354	1	2,354	3,135	,102
	Agua	12,085	2	6,043	8,047	,006**
	T * Agua	7,376	2	3,688	4,911	,028*
	Error	9,011	12	,751		
	Total	28,826	18			

Fuente: Datos de laboratorio *: Prueba significativa.

Fuente: Elaboración Propia

La explicación del resultado deja bien claro que la media más alta de aerobios mesófilos, 253, se obtuvo con la temperatura media de 95 grados centígrados a 100 grados centígrados con una proporción de 1:3,5, que, al igual que las otras medias, está dentro de los parámetros de lo que se considera la norma. Los resultados de la prueba revelan que esta terapia representa una media sustancialmente más alta que las demás, lo que constituye otro hallazgo interesante.

Tabla 21: Prueba Kruskal Wallis para hallar los Enterobacterias en (UFC/ml) de la algarrobina.

Aspectos	Tratamientos	N	Media	Desviación típica
Enterobacteriaceas (UFC/ml)	95 °C -100 °C - 1:3	3	<1	
	95 °C -100 °C - 1:3,5	3	<1	
	95 °C -100 °C - 1:4	3	<1	
	100 °C -105 °C - 1:3	3	<1	
	100 °C -105 °C - 1:3,5	3	<1	
	95 °C -100 °C - 1:3	3	<1	

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Con datos transformados usando la función Logarítmica. ‡: Moda. §: Prueba Kruskal Wallis

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 22: Prueba Kruskal Wallis para hallar los Coliformes en (UFC/ml) de la algarrobina.

Aspectos	Tratamientos	N	Media	Desviación típica
Coliformes (NMP/ml)	95 °C -100 °C - 1:3	3	<3	
	95 °C -100 °C - 1:3,5	3	<3	
	95 °C -100 °C - 1:4	3	<3	
	100 °C -105 °C - 1:3	3	<3	
	100 °C -105 °C - 1:3,5	3	<3	
	100 °C -105 °C - 1:4	3	<3	

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Con datos transformados usando la función Logarítmica. ‡: Moda. §: Prueba Kruskal Wallis

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23: Prueba Kruskal Wallis para la hallar los Mohos en (UFC/ml) de la algarrobina

Aspectos	Tratamientos	N	Media	Desviación típica
Mohos (UFC/ml) †	95 °C -100 °C - 1:3	3	<10‡a	
	95 °C -100 °C - 1:3,5	3	<10a	
	95 °C -100 °C - 1:4	3	<10 a	
	100 °C -105 °C - 1:3	3	<10 a	
	100 °C -105 °C - 1:3,5	3	<10‡ a	
	100 °C -105 °C - 1:4	3	<10 a	

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Con datos transformados usando la función Logarítmica. ‡: Moda. §: Prueba Kruskal Wallis

Fuente: Elaboración Propia

La presencia de mohos también produjo resultados inferiores a 10 (UFC/ml), a pesar de que los tratamientos 95 °C-100 °C - 1:3 y 100 °C-105 °C - 1:3.5 produjeron observaciones superiores a estos valores. Más concretamente, se obtuvo una observación en cada tratamiento, con 14 y 11 (UFC/ml) respectivamente.

Tabla 24: Prueba Kruskal Wallis para hallar las levaduras Osmófilas en (UFC/ml) de la algarrobina.

Aspectos	Tratamientos	N	Media	Desviación típica
Levaduras Osmófilas (UFC/ml) †	95 °C -100 °C - 1:3	3	<10 a	
	95 °C -100 °C - 1:3,5	3	<10 ‡ a	
	95 °C -100 °C - 1:4	3	<10 ‡ a	
	100 °C -105 °C - 1:3	3	<10 a	
	100 °C -105 °C - 1:3,5	3	<10 ‡ a	
	100 °C -105 °C - 1:4	3	<10 a	

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Con datos transformados usando la función Logarítmica. ‡: Moda. †: Prueba Kruskal Wallis

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25: Prueba Kruskal Wallis para hallar la Salmonella en (25g) de la algarrobina.

Aspectos	Tratamientos	N	Media	Desviación típica
Salmonella	95 °C -100 °C - 1:3	3	Ausente	
	95 °C -100 °C - 1:3,5	3	Ausente	
	95 °C -100 °C - 1:4	3	Ausente	
	100 °C -105 °C - 1:3	3	Ausente	
	100 °C -105 °C - 1:3,5	3	Ausente	
	100 °C -105 °C - 1:4	3	Ausente	

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Con datos transformados usando la función Logarítmica. ‡: Moda. †: Prueba Kruskal Wallis

Fuente: Elaboración Propia

El estudio también da cuenta que la salmonella, estuvo ausente en todos los tratamientos.

Tabla 26: Prueba Kruskal-Wallis para hallar las características microbiológicas de la algarrobina.

	Aerobios mesófilos (UFC/ml)	Mohos (UFC/ml)	Levaduras Osmófilas (UFC/ml)
Chi- cuadrado	7,614	4,255	3,417
gl	5	5	5
Sig. Asintót.	,179	,513	,636

Fuente: Resultados de laboratorio

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27: Prueba W de Kendall para la hallar el valor del color de la algarroba.

Componentes	Tratamientos	N	Media	Desviación típica
Color	95 °C -100 °C - 1:3	15	16,3 a	2,60
	95 °C -100 °C - 1:3,5	15	15,3 a	2,52
	95 °C -100 °C - 1:4	15	16,5 a	2,42
	100 °C -105 °C - 1:3	15	16,0 a	3,07
	100 °C -105 °C - 1:3,5	15	15,4 a	3,68
	100 °C -105 °C - 1:4	15	16,1 a	3,16

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba Kendall

Fuente: Elaboración Propia

Concerniente al color, todos los tratamientos produjeron medias superiores a 15, lo que denota una calificación entre excelente y muy buena. El tratamiento 95°C -100 °C - 1:4 dio lugar a la mayor media, 16,5, mientras que la terapia 95 °C -100 °C - 1:3,5 dio lugar a la menor media, 15,3.

Tabla 28: Prueba W de Kendall para hallar la valoración de la característica (aroma) de la algarrobina.

Componentes	Tratamientos	N	Media	Desviación típica
Aroma	95 °C -100 °C - 1:3	15	16,1 a	2,26
	95 °C -100 °C - 1:3,5	15	15,1 a	3,00
	95 °C -100 °C - 1:4	15	15,5 a	3,78
	100 °C -105 °C - 1:3	15	15,4 a	3,33
	100 °C -105 °C - 1:3,5	15	14,7 a	3,90
	100 °C -105 °C - 1:4	15	15,1 a	4,35

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba Kendall

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto al olor, todos los tratamientos produjeron medias superiores a 14, lo que denota una calificación entre excelente y muy buena. El tratamiento 95oC -100 0C - 1:3 produjo la mayor media, 16,1, mientras que la terapia 95 0C -100 0C - 1:3,5 y el tratamiento 100 °C - 105 °C - 1:4 produjeron la menor media, 15,1.

Tabla 29: Prueba W de Kendall para hallar la valoración de la característica (sabor) de la algarrobina.

Componentes	Tratamientos	N	Media	Desviación típica
Sabor	95 °C -100 °C - 1:3	15	16,5 a	2,42
	95 °C -100 °C - 1:3,5	15	15,4 a	3,14
	95 °C -100 °C - 1:4	15	15,7 a	3,56
	100 °C -105 °C - 1:3	15	16,1 a	2,88
	100 °C -105 °C - 1:3,5	15	15,8 a	3,69
	100 °C -105 °C - 1:4	15	15,4 a	3,48

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba Kendall

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la calidad del sabor, todos los tratamientos produjeron medias superiores a 15, lo que denota una calificación entre excelente y muy buena. El tratamiento 95oC -100 0C - 1:3 produjo los mejores resultados, con una media de 16,5, mientras que el tratamiento 95 0C -100 0C - 1:3,5 y el tratamiento 100 °C - 105 °C - 1:4 produjeron los peores resultados, con una media de 15,4.

Tabla 30: Prueba W de Kendall para hallar la valoración de la característica (consistencia) de la algarrobina.

Componentes	Tratamientos	N	Media	Desviación típica
Consistencia	95 °C -100 °C - 1:3	15	17,1 a	1,55
	95 °C -100 °C - 1:3,5	15	16,0 a	2,93
	95 °C -100 °C - 1:4	15	15,9 a	3,62
	100 °C -105 °C - 1:3	15	17,0 a	2,20
	100 °C -105 °C - 1:3,5	15	16,1 a	3,11
	100 °C -105 °C - 1:4	15	15,7 a	3,26

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba Kendall

Fuente: Elaboración Propia

Todos los tratamientos arrojaron medias superiores a 15, lo que denota una calificación entre excelente y muy buena. Este fue el caso independientemente de la consistencia. El tratamiento con el rango de temperatura de 95°C a 100°C y una proporción de 1:3 produjo la media más alta, 17,1, mientras que el tratamiento con el rango de temperatura de 100°C a 105°C y una proporción de 1:4 produjo la media más baja, 15,7.

Tabla 31: Prueba W de Kendall para comparar las características organolépticas de algarrobina

	Color	Olor	Sabor	Consistencia
N	15	15	15	15
W de Kendall(a)	,035	,051	,043	,066
Chi-cuadrado	2,628	3,850	3,219	4,968
gl	5	5	5	5
Sig. exacta	,757	,571	,666	,420

Fuente: Resultados de laboratorio

a Coeficiente de concordancia de Kendall

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a las cualidades organolépticas, en opinión de los expertos, no se observaron diferencias discernibles (Sig.>0,05) entre ninguno de los tratamientos en términos de color, olor, sabor o consistencia. Este fue el caso de todos los tratamientos. Los resultados muestran una percepción bastante positiva de las características al utilizar los seis tratamientos; las medias se sitúan principalmente entre 15 y 16 puntos, lo que indica una buena calificación.

V. DISCUSIÓN

El rango de humedad que exige la NTP 209.600.2002 "Algarrobina: Definiciones y requisitos" está entre el 20 y el 30 por ciento. En el presente experimento, el porcentaje de humedad de todos los tratamientos se encuentra dentro de la NTP, lo cual es beneficioso para preservar la calidad microbiológica del producto y prolongar su vida útil.

Tomando como referencia a Campoverde en la investigación sobre "Red de centros rurales de derivados de la algarroba", menciona que los niveles fueron mencionados por cada autor en sus propias investigaciones por separado están dentro de las especificaciones establecidas por el NTP. Estas especificaciones definen un rango de concentración como aquel que impide la proliferación de microorganismos incluso en ausencia de cualquier conservante artificial. Por otra parte, se descubrió que los tratamientos 1A1B y 1A3B quedaban fuera del rango declarado como aceptable por el NTP. Esto se debió a que no se definió adecuadamente el °Brix para el corte del proceso.

Los niveles de sólidos insolubles que se encontraron en los promedios de los tratamientos están dentro de los rangos definidos por el NTP. Estos rangos son los siguientes 0,48%, 0,50%, 0,51%, 0,52% y 0,65% para los tratamientos 1A2B, 1A1B, 2A3B, 2A2B y 2A1B.

El mantenimiento de estos rangos de pH influye en la vida útil del producto porque inhibirá la multiplicación de patógenos como el "Clostridium botulinum". Con respecto al pH que se obtuvo en los tratamientos 1A2B, 2A2B y 2A3B, se obtuvieron porcentajes de 5%, 5,17% y 5,48% respectivamente. Esto se ajusta a lo estipulado en la NTP de acuerdo a lo manifestado por (Odar, 2008).

Los niveles de azúcares reductores en todos los tratamientos son idénticos a los encontrados en el NTP. Estos resultados son alentadores porque sugieren que se pueden evitar las sustancias neurotóxicas y los carcinógenos potenciales. Esto se debe a que los azúcares reductores, al entrar en contacto con ciertos aminoácidos como la asparagina a altas temperaturas y durante un periodo de tiempo prolongado, desencadenan una reacción que da lugar a la

producción de acrilamida (una sustancia que genera daños irreversibles en el sistema nervioso). Estos resultados coinciden con los del estudio realizado por Wagner Danilo (2008), que se publicó con el título "Caracterización reológica y térmica de la miel de dos tipos de caña de azúcar".

Según la investigación realizada por el Departamento de Agricultura en 1997 la presencia de estos microorganismos se basa en estas dos afirmaciones. Los patógenos, que son organismos que se consideran indicadores o que se cree que son organismos que estropean el alimento y la tecnología en cuestión, deben considerarse importantes e incluirse en un criterio.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con la NTP 209.600-2002, el tratamiento en un rango de temperatura de 95°C a 100°C y una proporción de agua de 1:3,5 proporciona a la algarrobina las cualidades fisicoquímicas deseadas. De acuerdo con la norma técnica, pudimos obtener un porcentaje de sólidos solubles de 77,5 °Brix, una densidad de 1,36 g/ml y un porcentaje de azúcares reductores del 9,30%.

Los resultados microbiológicos indican que el proceso se ha llevado a cabo de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación y que las temperaturas utilizadas son óptimas para preservar esta calidad; 100-105°C y una relación agua/sólidos de 1:3,5 son las temperaturas más favorables para la conservación frente a los agentes microbianos. Sin embargo, según la evaluación organoléptica, este tratamiento no es el recomendado, ya que obtiene una buena puntuación en términos de olor.

Las propiedades organolépticas de la fragancia, el sabor y la consistencia recibieron la máxima calificación a 95-100°C y una proporción de agua a grano de 1:3, con lo que se obtuvo una calificación excelente. Por el contrario, el color se consiguió a una temperatura de concentración de 95-100°C y una proporción de agua a concentrado de 1:4, logrando una calificación excelente.

En cuanto al análisis nutricional de 100 g de algarroba, destacan las siguientes cifras: hierro (8,28 mg), ácido fólico (1,37 mg), potasio (5,21 mg), zinc (3,45), vitamina A (5,84 mg), vitamina B1 (25,31 mg) y vitamina B2; 5,21 mg; (17,47 mg). El único mineral que cumple los requisitos del DRI es el hierro.

VII. RECOMENDACIONES

Llevar a cabo una investigación sobre las características térmicas de la algarrobina para determinar las distintas temperaturas adicionales que se utilizarán.

Llevar a cabo la investigación utilizando materias primas derivadas de diferentes lugares de origen, dado que las propiedades fisicoquímicas podrían verse directamente afectadas por éstas.

Llevar a cabo experimentos utilizando diferentes temperaturas y proporciones de agua a temperatura, pero evitar operar a temperaturas superiores a 110 grados Celsius debido a la posibilidad de formación de acrilamida.

Llevar a cabo investigaciones sobre los taninos presentes en la algarroba y determinar la cantidad mínima de taninos que debe eliminarse de un producto para que pueda considerarse seguro para el consumo humano. Esto se debe a que la eliminación de una cantidad significativa de taninos da lugar a la pérdida de antioxidantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Departamento de Agricultura. 1997. [En línea] 28 de Junio de 1997. <http://www.fao.org/docrep/meeting/005/w0124s/W0124S04.htm#TopOfPage>.
- Abarza, Francisco. 2013. Abarza. Abarza. [En línea] Noviembre de 2013. <https://abarza.wordpress.com/2013/11/>.
- AECOSAN. 2014. AECOSAN ACRILAMIDA. AECOSAN ACRILAMIDA. [En línea] 24 de Julio de 2014. http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/web/destacados/acrilamida_alimentos.shtml.
- Alfaro, Beltran Allcca. 2011. acrimlamidas. slideshare.net. acrimlamidas. slideshare.net. [En línea] 18 de 06 de 2011. <http://es.slideshare.net/ballcca0107/acrimlamidas>.
- Bernal Galván, Salvador. 2011. Caracterización de un Proceso Químico Mediante la Técnica de Taguchi. Aguascalientes : s.n., 2011.
- Busch, Sandi. 2013. Livestrong.com. Livestrong.com. [En línea] 2013. http://www.livestrong.com/es/cuantos-carbohidratos-grasas-info_33116/.
- Campoverde, Alan Freddy Ruiz. 2012. Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura. Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura. [En línea] 13 de Setiembre de 2012. http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1206/ING_434.pdf?sequence=1.
- Chavarrías, Marta. 2013. consumer.es. consumer.es. [En línea] 3 de Octubre de 2013. <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2013/09/19/218017.php>.
- Demand Media. 2013. Livestrong.com. Livestrong.com. [En línea] 2013. http://www.livestrong.com/es/cuanta-vitamina-del-info_11503/.
- Departamento de agricultura. 2015. Departamento de Agricultura. Departamento de Agricultura. [En línea] 2015. <http://www.fao.org/docrep/006/ad314s/AD314S01.htm>.

- Estudillo, Alfonso. 2015. islabahia.com. islabahia.com. [En línea] 21 de 06 de 2015. http://www.islabahia.com/arenaycal/2007/04abril/alimentacionyartrit is5_cocciondelosalimentos_137.asp.
- González, Cecilia Janet Cortez. 2010. pirhua.udep.edu.pe. pirhua.udep.edu.pe. [En línea] 27 de 09 de 2010. http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1494/ING_488.pdf?sequence=1.
- Gottau, Gabriela. 2012. Wikimedia. Wikimedia. [En línea] 5 de Octubre de 2012. <http://www.vitonica.com/minerales/las-consecuencias-del-exceso-de-sodio-van-mas-alla-de-la-hipertension-arterial>.
- Jimenez, Cristian. 2013. This WordPress.com. This WordPress.com. [En línea] 1 de Junio de 2013. <https://cristiandjimenez.wordpress.com/2013/06/01/investigacion-cuantitativa/>.
- komen, Susan G. 2014. www.naturalstandard.com. www.naturalstandard.com. [En línea] 2014. <http://ww5.komen.org/Espanol/VitaminaE.html>.
- Licata, Marcela. 2015. Zonadiet.com. Zonadiet.com. [En línea] 2015. <http://www.zonadiet.com/nutricion/reqs.htm>.
- Llona, Gustavo Mohme. 2014. Crecen exportaciones de algarrobina y harina de algarrobo del norte peruano. Crecen exportaciones de algarrobina y harina de algarrobo del norte peruano. 2014.
- López, Armando García. 2007. medigraphic.com. medigraphic.com. [En línea] 2007. <http://www.medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm-2007/sm076g.pdf>.
- Luis Sánchez Guerrero, Darwin Chiroque, Martín Mendoza Castro, Fernando Quiroga Sedano, Petreck Samaniego Olaya. 2013. REPOSITORIO INSTUTUCIONAL PIRHUA. REPOSITORIO INSTUTUCIONAL PIRHUA. [En línea] 28 de 11 de 2013. http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1711/PYT__Informe_Final__Algarroba_Kurt_Beer.pdf?sequence=1.
- Media, Demand. 2013. Livestrong.com. Livestrong.com. [En línea] 2013. http://www.livestrong.com/es/ceniza-alimentos-info_8853/.

- Metodología de la investigación. Baptista, Pilar. 2014. México : s.n., 2014, Vol. V.
- NORA GRADOS, WALTER RUIZ, GASTÓN CRUZ Y JOSÉ PUICÓN. 2000. cricyt.edu.ar/multequina. cricyt.edu.ar/multequina. [En línea] 2000. http://www.cricyt.edu.ar/multequina/indice/pdf/09_02/9_2_8.pdf. ISSN 0327-9375.
- NTP 209.600.2002. 2013. slideshare. slideshare. [En línea] 19 de Julio de 2013. <http://es.slideshare.net/hlarrea/bid-jarabe-de-algarrobina>.
- Obregón, Jhonny. 2009. Peru21. Peru21. [En línea] 05 de julio de 2009. <http://peru21.pe/noticia/309899/dulce-negocio-venta-algarrobina>.
- Odar, Renato. 2008. La página de la Industria Alimentaria. La página de la Industria Alimentaria. [En línea] 27 de MARZO de 2008. <http://industrias-alimentarias.blogspot.pe/2008/03/la-importancia-del-ph-en-los-alimentos.html>.
- Olarte, Guillermo Camacho. 2002. unal.edu. unal.edu. [En línea] 2002. <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/html/descripcion.html>.
- Penna, Emma Wittig de. 2001. mazinger. sisib. uchile. mazinger. sisib. uchile. [En línea] 2001. http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/.
- Quest, Andrew F.G. 2012. Linus Pauling Instituto. Linus Pauling Instituto. [En línea] 2012. <http://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/potasio>.
- —. 2012. Linus Pauling Instituto. Linus Pauling Instituto. [En línea] Diciembre de 2012. <http://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/hierro>.
- —. 2012. Linus Pauling Instituto. Linus Pauling Instituto. [En línea] Diciembre de 2012. <http://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/sodio>.
- —. 2012. Linus Pauling Instituto. Linus Pauling Instituto. [En línea] Diciembre de 2012. <http://lpi.oregonstate.edu/es/mic/vitaminas/vitamina-A>.
- —. 2012. Linus Pauling Instituto . Linus Pauling Instituto . [En línea] Diciembre de 2012. <http://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/fosforo>.

- —. 2013. Linus pauling institute. Linus pauling institute. [En línea] 2013. <http://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/zinc>.
- —. 2012. Linus Pauling Institute. Linus Pauling Institute. [En línea] 2012. <http://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/calcio>.
- Roberto Hernández Sampierie, Carlos Fernandez Collado, Pilar Batista Lucio. 2014. Metodología de la investigación. México D.F. : Mc Graw Hill, 2014. 978-1-4562-2396-0.
- Sajuan Díaz, Juan Carlos. 1994. Un jarabe constituido por los azúcares naturales de la algarroba y proceso para su obtención. Sevilla : s.n., 1994.
- Scribd S.A. 2009. es.scribd. es.scribd. [En línea] 18 de Diciembre de 2009. <https://es.scribd.com/doc/24240800/METODOS-DE-CONSERVACION-DE-ALIMENTOS>.
- Suriguez, María. 2015. Médicos conscientes. Médicos conscientes. [En línea] 2015. <http://www.medicosconscientes.net/minerales-definici%C3%B3n-y-generalidades/>.
- Tania Maza, Franco Ayala, Carol Fiestas, Ana Marky, Claudia Valverde. 2014. DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN PARA LA BEBIDA NUTRITIVA A BASE DE LECHE Y ALGARROBINA . Piura : s.n., 2014.
- Unideg. 2011. conocimientosweb. conocimientosweb. [En línea] 2 de Junio de 2011. <http://www.conocimientosweb.net/dcmt/ficha5251.html>.
- Volpe, Stella L. 2014. Linus Pauling Instituto. Linus Pauling Instituto. [En línea] mayo de 2014. <http://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/magnesio>.
- Wagner Danilo, Naranjo Acosta. 2008. repositorio.educacion superior bitstream. repositorio.educacion superior bitstream. [En línea] octubre de 2008. <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/845/1/P-SENESCYT-0009.pdf>.
- Womens Health. 2015. Geosalud. Geosalud. [En línea] 15 de marzo de 2015. http://www.geosalud.com/embarazo/nutricion/folato_acido_folico.html.

Anexo 1: Tabla de operacionalización.

VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ÍNDICE	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTES	Temperatura de concentración	Juega un papel importante en la obtención de algarrobina, debido a la eliminación de un porcentaje de agua presente en su composición y obtener la concentración de los azúcares generándose una consistencia viscosa	Se obtendrán los valores de la temperatura de concentración de cuerdo a los indicadores temperatura a través de un termómetro normado en °C, los cuales se irán registrando en sus respectivas fichas.	Temperatura	(95 -100°C) (100-105°C)	Intervalo
	Proporción de agua	Se trata del equilibrio que se tiene que tener entre la materia prima y la cantidad de agua para lograr obtener un producto de calidad, y evitar gastos y la prolongación de tiempos innecesarios atribuyendo esto a la degradación del alimento.	Se medirá la relación materia prima y agua (peso y volumen) para llevarla a cocción y posteriormente a concentración.	Peso/volumen	(1:3)-(1:3.5)-(1:4)	Razón
DEPENDIENTE	Calidad de algarrobina	Cumplimiento de los requisitos establecidos en la NTP 209.600.2002 y exigencias del consumidor	Se analizarán las distintas muestras con los instrumentos del Centro productivo de ingeniería química (C.P.I.Q) tomando como referencia los requisitos fisicoquímicos según NTP 209.600.2002.	% Humedad	20-30%	Razón
				% Sólidos solubles	75-80°Brix	Razón
				% Cenizas	3-6%	Razón
				% Proteína bruta	5-8%	Razón
				% Sólidos insolubles	0,4-0,8%	Razón
				pH	4-5,5	Razón
				Densidad	1.35-1.4g/cm3	Razón
				% Azúcares totales	40-60%	Razón
				% Azúcares reductores	8-11%	Razón
				Aerobios mesófilos(UFC/ml)	<10^3	Razón
				Enterobacteriaceas(UFC/ml)	<1	Razón
				Coliformes(NMP/ml)	<3	Razón
				Mohos(UFC/ml)	<10	Razón
				Levaduras osmófilas(UFC/ml)	<10	Razón
Salmonella(Ausencia en 25g)	Ausencia	Razón				
	Color	Marrón oscuro brillante	Ordinal			
	Sabor	Característico , dulce, ligeramente amargo y astringente, ácido	Ordinal			
	Aroma	Característico a algarroba	Ordinal			
	Consistencia	Viscosa, homogénea, sin partículas visibles	Ordinal			
		Se analizarán las distintas muestras realizando los cultivos en el C.P.I.Q de la UNP tomando como referencia los requisitos microbiológicos según NTP 209.600.2002				
		Se analizarán las distintas muestras mediante un registro de evaluación sensorial destinadas a 10 degustadores, los cuales cada uno evaluará las 18 muestras tomando como referencia los requisitos organolépticos según NTP 209.600.2002				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Tablas de composición, dosificación y requerimientos.

Anexo 2.1. Composición químico-nutricional de la pulpa de algarroba

DETERMINACIÓN	g/100g de muestra seca
Cenizas	3,6
Proteínas (Nx6,25)	8,11
Grasas	0,77
Sacarosa	46,35
Azúcares reductores	2,14
Fibra dietética insoluble	30,60
Fibra dietética soluble	1,62
Minerales contenidos	mg/100g de muestra seca
Potasio	2,65
Calcio	75,86
Magnesio	90,36
Sodio	113,02
Cobre	Trazas
Níquel	Trazas
Fierro	33,04
Magnesio	Trazas
Zinc	Trazas
Vitaminas	Mg/kg de muestra original
A	No detectada
E	5,00
B1	1,90
B2	0,60
B6	2,35
Ácido nicotínico	31,00
C	60,00
Ácido fólico	0,18

Fuente: González 2010

Anexo 2.2. Dosis recomendadas de Vitaminas

VITAMINAS														
Característica	EDAD	PESO	Proteínas	Liposolubles				Hidrosolubles						
				A	D	E	K	C	B1	B2	B3	B6	AC. Fólico	B12
				g	g	mg	Ug	mg	mg	mg	mg	mg	g	g
Lactantes	6 meses	6	2.2xkg	420	10	3	2	35	0.3	0.4	6	0.3	30	0.5
	1 año	9	2xkg	400	10	4	2	35	0.5	0.6	8	0.6	45	1.5
Niños	1-6 años	13-20	23-30	400	10	5	30	45	0.7	0.8	9	0.9	100	2
	6-10años	30	34	700	10	7	55	45	1.2	1.4	16	1.6	300	3
Varones	11-18 años	45-60	45	1000	10	8	60	50	1.4	1.6	18	1.8	400	3
	más de 18 años	70	56	1000	6	10	90	60	1.2	1.4	16	2.2	400	3
Mujeres	11-15 años	45	46	800	10	8	50	50	1.1	1.3	15	1.8	400	3
	más de 15 años	55	44	800	6	8	60	60	1	1.2	13	2	400	3

Fuente: Zonadiet

Anexo 2.3. Dosis recomendadas de Minerales

CATEGORÍA	EDAD	CALCIO	FÓSFORO	MAGNESIO	HIERRO	ZINC	YODO	SELENIO
		mg	mg	mg	mg	mg	Ug	Ug
Lactantes	0,0-0,5 meses	400	300	40	6	5	40	10
	0,5-1,0 años	600	500	60	10	5	50	15
Niños	1-3 años	800	800	80	10	10	70	20
	4-6 años	800	800	120	10	10	90	20
	7-10 años	800	800	170	10	10	120	30
Hombres	11-14 años	1200	1200	270	12	15	150	40
	15-18 años	1200	1200	400	12	15	150	50
	19-24 años	1200	1200	350	10	15	150	70
	25-50 años	800	800	350	10	15	150	70
	51 a más	800	800	350	10	15	150	70
Mujeres	11-14 años	1200	1200	280	15	12	150	45
	15-18 años	1200	1200	300	15	12	150	50
	19-24 años	1200	1200	280	15	12	150	55
	25-50 años	800	800	280	15	12	150	55
	51 a más	800	800	280	10	12	150	55
Embarazo		1200	1200	320	30	15	175	65
Madres Lactantes	1° semestre	1200	1200	355	15	19	200	75
	2° semestre	1200	1200	340	15	16	200	75

Fuente: Médicos conscientes

Anexo 2.4. Dosis recomendadas para el Calcio

INGESTA DIARIA RECOMENDADA (IDR) PARA CALCIO			
Etapa de la vida	Edad	Hombres (mg/dia)	Mujeres (mg/dia)
Infantes	0-6 meses	2000(IA)	2000(IA)
Infantes	6-12 meses	260(IA)	260(IA)
Niños	1-3 años	700	700
Niños	4-8 años	1000	1000
Niños	9-13 años	1300	1300
Adolescentes	14-18 años	1300	1300
Adultos	19-50 años	1000	1000
Adultos	51-70 años	1000	1200
Adultos	71 años y más	1200	1200
Embarazo	14-18 años		1300
Embarazo	19-50 años		1000
Periodo de lactancia	14-18 años		1300
Periodo de lactancia	19-50 años		1000

Fuente: Linus Pauling Institute

Anexo 2.5. Dosis recomendadas para el Fósforo

INGESTA DIARIA RECOMENDADA (IDR) PARA FÓSFORO			
Etapa de la vida	Edad	Hombres (mg/ dia)	Mujeres (mg/dia)
Infantiles	0-6 meses	100(IA)	100(IA)
Infantiles	7-12 años	275(IA)	275(IA)
Niños	1-3 años	460	460
Niños	4-8 años	500	500
Niños	9-13 años	1250	1250
Adolescentes	14-18 años	1250	1250
Adultos	19 años a más	700	700
Embarazo	18 años o menos		1250
Embarazo	19 años a más		700
Periodo de lactancia	18 años o menos		1250
Periodo de lactancia	19 años a más		700

Fuente: Linus Pauling Institute

Anexo 2.6. Dosis recomendadas para el Zinc

INGESTA DIARIA RECOMENDADA (IDR) PARA ZINC			
Etapa de la vida	Edad	Hombres (mg/ dia)	Mujeres (mg/dia)
Infantiles	0-6 meses	2(IA)	2(IA)
Infantiles	7-12 años	3	3
Niños	1-3 años	3	3
Niños	4-8 años	5	5
Niños	9-13 años	8	8
Adolescentes	14-18 años	11	9
Adultos	19 años a más	11	8
Embarazo	18 años o menos		12
Embarazo	19 años a más		11
Periodo de lactancia	18 años o menos		13
Periodo de lactancia	19 años a más		12

Fuente: Linus Pauling Institute

Anexo 2.7. Dosis recomendadas para el Potasio.

INGESTA ADECUADA (IA) PARA POTASIO			
Etapa de la vida	Edad	Hombres (mg/ dia)	Mujeres (mg/dia)
Infantiles	0-6 meses	400	400
Infantiles	7-12 años	700	700
Niños	1-3 años	3000	3000
Niños	4-8 años	3800	3800
Niños	9-13 años	4500	4500
Adolescentes	14-18 años	4700	4700
Adultos	19 años a más	4700	4700
Embarazo	14-50 años		4700
Periodo de lactancia	14-50 años		5100

Fuente: Linus Pauling Institute

Anexo 2.8. Dosis recomendadas para el Magnesio

INGESTA DIARIA RECOMENDADA (IDR) PARA MAGNESIO			
Etapa de la vida	Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
Infantes	0-6 meses	30(IA)	30(IA)
Infantes	7-12 meses	75(IA)	75(IA)
Niños	1-3 años	80	80
Niños	4-8 años	130	130
Niños	9-13 años	240	240
Adolescentes	14-18 años	410	360
Adultos	19-30 años	400	310
Adultos	31 años a más	420	320
Embarazo	18 años a más		400
Embarazo	19-30 años		350
Embarazo	31 años a más		360
Periodo de lactancia	18 años a más		360
Periodo de lactancia	19-30 años		310
Periodo de lactancia	31 años a más		320

Fuente: Linus Pauling Institute

Anexo 2.9. Dosis recomendadas para el Hierro

INGESTA DIARIA RECOMENDADA (IDR) PARA HIERRO			
Etapa de la vida	Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
Infantes	0-6 meses	0.27(IA)	0.27(IA)
Infantes	7-12 meses	11	11
Niños	1-3 años	7	7
Niños	4-8 años	10	10
Niños	9-13 años	8	8
Adolescentes	14-18 años	11	15
Adultos	19-50 años	8	18
Adultos	51 años a más	8	8
Embarazo	Todas las edades		27
Periodo de lactancia	18 años o menos		10
Periodo de lactancia	19 años a más		9

Fuente: Linus Pauling Institute

Anexo 2.10. Dosis recomendadas para el Sodio.

INGESTA ADECUADA(IA) PARA SODIO, CON ESTIMADO EQUIVALENTE EN CLORURO DE SODIO(SAL)			
Etapa de la vida	Edad	Hombres Y Mujeres sodio (g/dia)	sal (g/dia)
Infantes	0-6 meses	0.12	0.3
Infantes	7-12 meses	0.37	0.93
Niños	1-3 años	1	2.5
Niños	4-8 años	1.2	3
Niños	9-13 años	1.5	3.8
Adolescentes	14-18 años	1.5	3.8
Adultos	19-50 años	1.5	3.8
Adultos	51-70 años	1.3	3.3
Adultos	71 años a más	1.2	3
Embarazo	14-50 años	1.5	3.8
Periodo de lactancia	14-50 años	1.5	3.8

Fuente: Linus Pauling Institute

Anexo 2.11. Requisitos organolépticos de la algarrobina

Características	Requisitos
Color:	Marrón oscuro y brillante
Sabor:	Característico, dulce, ligeramente amargo y astringente, ácido
Aroma:	Característico a algarroba
Consistencia:	Viscosa, homogénea, sin partículas visibles

Fuente: Norma Técnica Peruana 209.600.2002

Anexo 2.12. Requisitos Físicoquímicos de la algarrobina

Determinación	Rango
Humedad	20 - 30%
Sólidos solubles	75 - 80%
Cenizas	3 - 6%
Proteína bruta	5 - 8%
Sólidos insolubles	0,4 - 0,8%
pH	4 - 5,5%
Densidad	1,35 - 1,4%
Azúcares Totales	40 - 60%
Azúcares Reductores	8 - 11%

Fuente: Norma Técnica Peruana 209.600.2002

Anexo 2.13. Requisitos Microbiológicos de la algarrobina

Agente microbiano	Categoría	Clave	n	C	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	m ³	M ⁴
Enterobacterias (*)	5	3	5	2	<1	10
Mohos	2	3	5	2	10	10 ²
Levaduras osmófilas	2	2	5	0	10	10 ²
(*)Para los de consumo directo. Para los que requieran dilución para su análisis m=<10						

Fuente: Norma Técnica Peruana 209.600.2002

Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos.

Anexo 3.1: Instrumento FIRD – I

		DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONCENTRACIÓN Y PROPORCIÓN DE AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE ALGARROBINA.										Código: FIRD-I		
												Versión: I		
												Fecha: 07.06.2015		
												Página: 1 de 1		
REGISTRO DE PROPORCIÓN DE AGUA EMPLEADA Y TEMPERATURA DE CONCENTRACIÓN														
Producto: Algarrobina														
Responsable:														
Nº Bloque	Nº Prueba	Tratamiento	Fecha	Proporción de agua: Peso de materia prima(kg)/ volumen de agua (L)	Temperatura de concentración (°C)									Temperatura promedio
					20min	30min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	
1 BLOQUE	1	2A3B		1 : 4										
	2	2A2B		1 : 3,5										
	3	2A1B		1 : 3										
	4	1A1B		1 : 3										
	5	1A2B		1 : 3.5										
	6	1A3B		1 : 4										
2 BLOQUE	7	2A3B		1 : 4										
	8	2A1B		1 : 3										
	9	2A2B		1 : 3.5										
	10	1A1B		1 : 3										
	11	1A2B		1 : 3.5										
	12	1A3B		1 : 4										
3 BLOQUE	13	2A3B		1 : 4										
	14	2A2B		1 : 3.5										
	15	2A1B		1 : 3										
	16	1A1B		1 : 3										
	17	1A2B		1 : 35										
	18	1A3B		1 : 4										

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3.2: Instrumento FIRD – II

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONCENTRACIÓN Y PROPORCIÓN DE AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE ALGARROBINA								Código: FIRD-II			
										Versión: I			
										Fecha: 07.06.2015			
										Página: 1 de 1			
REGISTRO DE % HUMEDAD, % SÓLIDOS SOLUBLES, % CENIZAS, % PROTEÍNA BRUTA, % SÓLIDOS INSOLUBLES, pH, DENSIDAD, % AZÚCARES TOTALES, Y % AZÚCARES REDUCTORES.													
Producto: ALGARROBINA													
Responsable:													
Nº Bloque	Nº Prueba	Tratamiento	Fecha	%humedad (20-30 %)	%Sólidos solubles (75-80°Brix)	Cenizas (3-6%)	Proteína bruta (5-8%)	Sólidos insolubles (0,4-0,8%)	pH (4-5.5)	Densidad (1.3 - 1.40 g/cm3)	Azúcares totales (40-60%)	Azúcares reductores (8-11%)	
1 BLOQUE	1	2A3B											
	2	2A2B											
	3	2A1B											
	4	1A1B											
	5	1A2B											
	6	1A3B											
2 BLOQUE	7	2A3B											
	8	2A1B											
	9	2A2B											
	10	1A1B											
	11	1A2B											
	12	1A3B											
3 BLOQUE	13	2A3B											
	14	2A2B											
	15	2A1B											
	16	1A1B											
	17	1A2B											
	18	1A3B											

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3.3: Instrumento FIRD – III

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	DETERMINACION DE LA TEMPERATURA DE CONCENTRACIÓN Y PROPORCIÓN DE AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE ALGARROBINA															Código: FIRD-III					
																Versión: I					
	Fecha: 07.06.2015																				
	Página: 1 de 1																				
REGISTRO DE EVALUACIÓN SENSORIAL																					
PRODUCTO:		ALGARROBINA																			
NOMBRE DEL DEGUSTADOR(A):																	FIRMA				
FECHA:																					
INSTRUCCIONES:		Según su juicio crítico valorar cada característica del producto (color, aroma, sabor, consistencia) eligiendo cualquier puntuación del 1 al 20 viendo si el número elegido está dentro de la valoración (muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno) que se deca establecer para cada muestra.																			
VALORACIÓN																					
Muy malo				Malo				Regular				Bueno				Muy bueno					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
MUESTRAS																					
CARACTERÍSTICAS		1A1B	1A2B	2A1B	2A3B	2A3B	1A2B	2A1B	1A3B	1A3B	1A1B	2A2B	1A2B	2A1B	1A3B	1A1B	2A2B	2A2B	2A3B		
		ORDEN ALEATORIO																			
		10	11	8	13	7	17	15	18	12	4	2	5	3	6	16	9	14	1		
COLOR																					
AROMA																					
SABOR																					
CONSISTENCIA																					

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Costo de producción –costo unitario – precio venta

Costos fijos

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS			
DESCRIPCIÓN	PRECIO (soles)	VIDA UTIL (años)	VALOR DEPRECIACIÓN/DIA (soles)
COCINA SEMIINDUSTRIAL	80	1	0.28
PRENSA MECANICA	300	3	0.35
REFRACTÓMETRO	300	3	0.35
PHMETRO	450	3	0.52
TERMÓMETRO	80	1	0.28
BALANZA DE PRESIÓN	130	3	0.15
PEROL	95	5	0.07
TOTAL			2

Fuente: Elaboración propia

Costos variables

MATERIA PRIMA	COSTO (soles)	AGUA	COSTO (soles)	ENVASE	COSTO (soles)
1K	1	10000lt	13.5soles		
2.54k	2.54	88.89lt	0.113soles	1	1

Fuente: Elaboración propia

GAS	HORAS	COSTO (soles)	MO (50% DEL SUB TOTAL DE COSTOS VARIABLES)	Porcentaje
DURACIÓN	39	35		
utilización/2.54kg de M.P	2.54	2.01	5.663	100%
			2.83	50%

Fuente: Elaboración propia

Totales costos y fijos y variables

TOTAL COSTOS FIJOS	
DESCRIPCIÓN	TOTAL (SOLES)
DEPRECIACIÓN	2
TOTAL	2

Fuente: Elaboración propia

TOTAL COSTOS VARIABLES	
DESCRIPCIÓN	TOTAL
M.P	2.54
GAS	2.01
AGUA	0.113
ENVASES	1
SUB TOTAL	5.663
M.O	2.83
TOTAL	8.493

Fuente: Elaboración propia

Costo producción

COSTO DE PRODUCCIÓN	
COSTOS FIJOS	2
COSTOS VARIABLES	8.493
TOTAL	10.493

Fuente: Elaboración propia

Costo unitario de producción

COSTO UNITARIO =CF+CV/Unidades producidas	SOLES
COSTO FIJO	2
COSTO VARIABLE	8.493
UNIDADES PRODUCIDAS	1
TOTAL COSTO UNITARIO	10.493

Fuente: Elaboración propia

Precio venta

PRECIO VENTA	
UTILIDAD 50% CON RESPECTO AL TOTAL DEL COSTO UNITARIO	5.25 soles
PRECIO VENTA = UTILIDAD + COSTO UNITARIO	15.74 soles

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Balance de materia de los procesos de producción de algarrobina.

N° de Muestras	Tratamiento	Relación	Insumos ingresantes		Rendimiento (gr)	% Rendimiento
			Algarroba (kg)	Agua (lt)		
1	1A1B	1 : 3	4.08	12.24	440	10.78
2	1A2B	1 : 3,5	2.23	7.8	440	19.73
3	1A3B	1 : 4	2.43	9.72	440	18.08
4	2A1B	1 : 3	3.05	9.15	440	14.41
5	2A2B	1 : 3,5	3.42	11.97	440	12.88
6	2A3B	1 : 4	2.38	9.52	440	18.51
7	1A1B	1 : 3	2.72	8.16	440	16.18
8	1A2B	1 : 3,5	2.9	10.15	440	14.94
9	1A3B	1 : 4	2.3	9.2	440	18.94
10	2A1B	1 : 3	3.92	11.76	440	11.24
11	2A2B	1 : 3,5	3.2	11.2	440	13.65
12	2A3B	1 : 4	3	12	440	14.51
13	1A1B	1 : 3	2.72	8.16	440	16.18
14	1A2B	1 : 3,5	2.2	7.7	440	19.65
15	1A3B	1 : 4	2.4	9.6	440	18.35
16	2A1B	1 : 3	2.7	8.1	440	16.47
17	2A2B	1 : 3,5	2.72	9.5	440	16.18
18	2A3B	1 : 4	2.3	9.2	440	19.41

Fuente: Elaboración propia

En lo concerniente a la población del presente estudio es de 7.920kg y cada muestra será de 440g. Esto se eligió porque en uno de los antecedentes según NORA GRADOS 2000 dice que por cada 100kg de materia prima se obtienen 34kg de producto o sea el 34%. Entonces para obtener mis muestras y poder examinarlas y que no me vaya a faltar producto para todos mis análisis opte por utilizar frascos de 500ml para cada muestra, seguidamente realice el peso del frasco que fue de 260gr c/u y para llenar el frasco ya que son diferentes tratamientos opte por trabajar con las densidades de la algarrobina de acuerdo a la norma técnica que es 1.35 -1.40g/cm³ Entonces trabajando con la formula $D = \frac{m}{V}$ se utilizó la menor y mayor densidad, la cual para llenar el frasco con una densidad de 1.35g/cm³ se tiene que utilizar 415g de producto terminado y para llenar el frasco con una densidad de 1.40 g/cm³ se tiene que utilizar 440g de producto terminado, viendo esto escogí la cantidad de 440g o sea la mayor densidad posee, para evitar que falte producto para el análisis de cada muestra. Entonces realizando una regla de tres según mi antecedente hice lo siguiente:

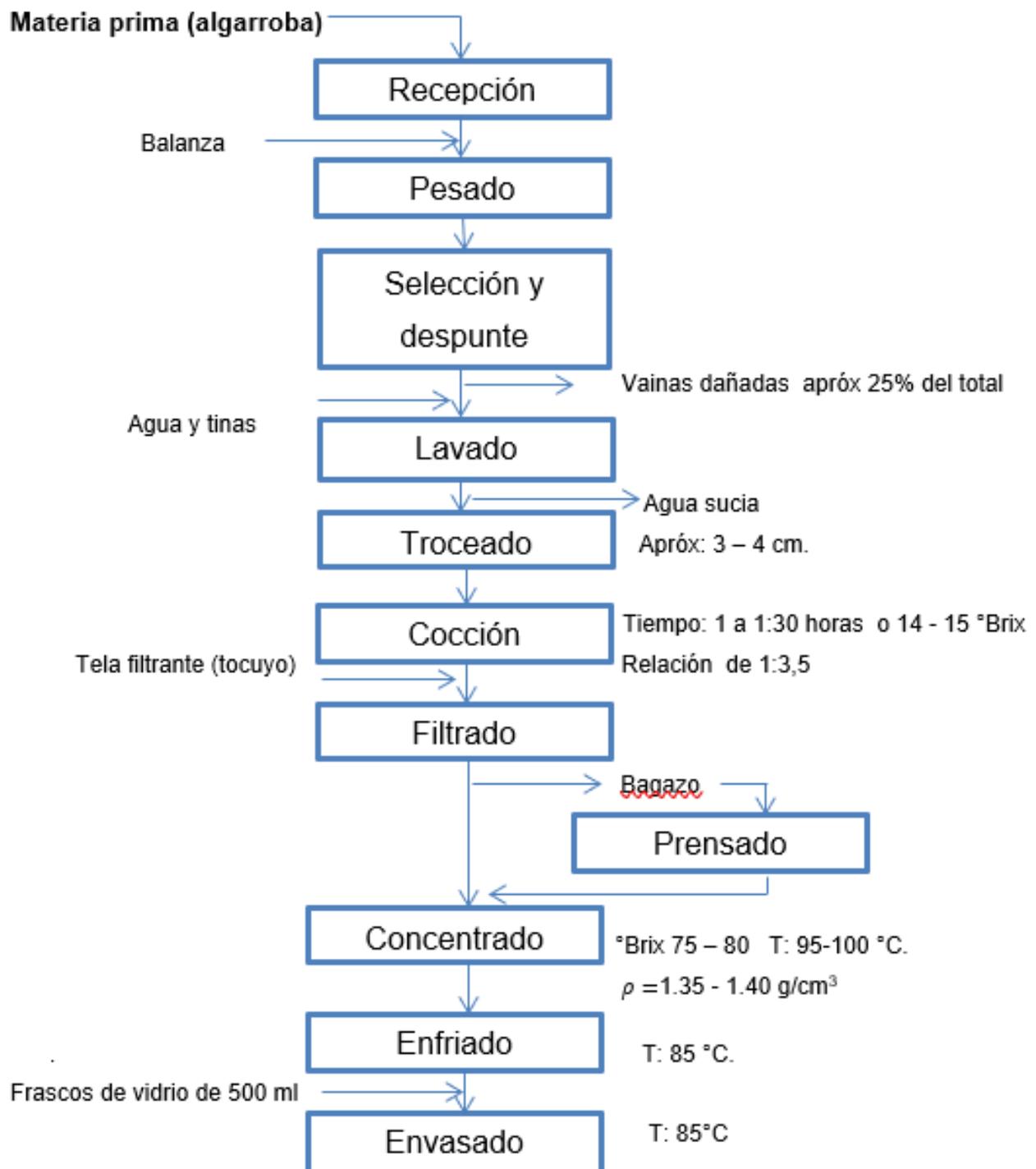
$$\begin{array}{ccc}
 100\text{kg} & \longrightarrow & 34\text{kg} \\
 x = 1.3\text{kg de M.P} & \longleftarrow & 0.440\text{kg}
 \end{array}$$

Entonces según el antecedente que para obtener 440g de producto terminado se necesita emplear 1.3kg de materia prima, pero esto es concerniente a un solo proceso y yo realice varios procesos y varios tratamientos entonces no va ser el resultado igual. Razón por la cual se prefirió trabajar con la mayor densidad para obtener mi producto final. Balance de materia de todos los tratamientos obteniendo los 440g por muestra. Siendo así, tanto de materia prima se utilizará tanto de agua. Los niveles de temperatura fijados en el desarrollo de la investigación se obtuvieron al revisar las teorías relacionadas al tema en donde según (Estudillo, 2015) dice que cuando utilizamos altas temperaturas a grandes rasgos podemos decir que la estructura bioquímica y la composición nutricional del alimento se altera con respecto a su estado original. Las moléculas en el alimento se deforman y degradan. criterio que se utiliza para elaborar un producto alimenticio, ya que nunca hay que eliminar sus propiedades nutricionales o al menos tratar de que no se pierdan del todo en el proceso, la sacarosa (componente de la algarrobina) posee alto peso molecular con lo cual la temperatura de ebullición se realiza desde los 95°C y también es a esta temperatura en que la mayoría de microorganismos mueren y si se con menos temperatura se estaría dejando gran cantidad de microorganismos activos, a su vez no se trabaja con temperaturas muy altas debido a que los nutrientes de un alimento se destruyen, del mismo modo en las teorías relacionadas al tema se habla sobre la acrilamida (sustancias toxicas) que se genera al trabajar con altas temperaturas a partir de los 110°C. . Es por eso que se toman dos rangos de temperatura uno de 95 – 100 y el otro de 100 – 105 con el fin de tener un espacio lo suficiente como para poder controlar la llama de la cocina semiindustrial y evitar alteraciones en las muestras al momento de su análisis correspondiente. Y no se toma el rango de temperatura de 105 – 110 ya que estaría al límite superior de generar la sustancia toxica llamada acrilamida.

Anexo 6: Matriz de consistencia

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS		
	PREGUNTA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	
Determinación de temperatura y proporción de agua en la producción de algarrobina para obtener un producto de calidad basada en la norma técnica peruana 209.600.2002, Piura: abril – diciembre 2015.	¿Cuáles son los valores de la temperatura de concentración y proporción de agua en la producción de algarrobina para obtener un producto de calidad basada en la Norma Técnica Peruana 209.600.2002?	Determinar los valores de la temperatura de concentración y proporción de agua en la producción de algarrobina para obtener un producto de calidad basada en la Norma Técnica Peruana 209.600.2002, Piura: Abril – Diciembre 2015.	Los valores de la temperatura de concentración y proporción de agua en la producción de algarrobina permitirán obtener un producto de calidad basado en la NTP 209.600-2002. Piura, Abril-Diciembre, 2015.	INDEPENDIENTE	Temperatura de concentración y proporción de agua en la producción de algarrobina.	Temperatura	OBSERVACIÓN	FICHA DE OBSERVACIÓN
	PREGUNTAS ESPECÍFICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS		Dependiente	Temperatura de concentración y proporción de agua en la producción de algarrobina.	Peso/volumen	OBSERVACIÓN
	¿Cuál es la temperatura de concentración y proporción de agua que logre características fisicoquímicas en la algarrobina según la NTP 209.600-2002?	Determinar la temperatura de concentración y proporción de agua que logre características fisicoquímicas en la algarrobina según la NTP 209.600-2002.	Existen diferencias significativas en las características fisicoquímicas de la algarrobina obtenidas con diferentes temperaturas de concentración y proporción de agua.	DEPENDIENTE	Calidad de la algarrobina basada en la NTP 209.600.2002	% Humedad	NTP 205.002:1979	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
	¿Cuál es la temperatura de concentración y proporción de agua que generen valoraciones más altas del color, olor, sabor y textura de la algarrobina?	Determinar la temperatura de concentración y proporción de agua que generen valoraciones más altas del color, aroma, sabor y consistencia en la algarrobina.	Existen diferencias significativas en las características organolépticas de la algarrobina obtenidas con diferentes temperaturas de concentración y proporción de agua.			% Sólidos solubles	NTP 202.118:1998	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
	¿Cuál es el valor nutricional de la muestra de algarrobina con características fisicoquímica, microbiológica según la NTP 209.600-2002 y de mayor aceptación por los degustadores?	Determinar las propiedades nutricionales de la algarrobina con características fisicoquímica, microbiológica según la NTP 209.600-2002 y de mayor aceptación por los degustadores.	Las propiedades nutricionales de la algarrobina con características fisicoquímica, microbiológica según la NTP 209.600-2002 y de mayor aceptación por los degustadores establecen que la algarrobina es nutritiva.			% Cenizas	NTP 205.004:1979	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
						% Proteína bruta	NTP 205.005:1979	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
						% Sólidos insolubles	NTP 205.118:1998	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
						% pH	POTENCIOMETRO	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
						Densidad	NTP 202.008:1998	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
						% Azúcares totales	POLARIMETRICO	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
						% Azúcares reductores	TITULACIÓN DE LANE Y EYNÓN	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
						Aerobios mesófilos(UFC/ml)	ISO 4833	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
						Enterobacteriaceas(UFC/ml)	ISO 7402	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
						Coliformes(NMP/ml)	ISO 4831	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
						Mohos(UFC/ml)	ICMSF(1983) VOL 1, 2da Ed. Pag. 166-167	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
						Levaduras osmófilas(UFC/ml)	ICMSF(1983) VOL 1, 2da Ed. Pag. 166-168	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
						Salmonella(Ausencia en 25g)	ISO 6579	Informe de análisis N° 170,171,172 - CP - D.A.I.Q - UNP
						Color	Evaluación sensorial	Ficha de observación
						Sabor	Evaluación sensorial	Ficha de observación
						Aroma	Evaluación sensorial	Ficha de observación
			Consistencia			Evaluación sensorial	Ficha de observación	
			Valor calórico (Kcal/100)			POR CÁLCULO	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP	
			Grasas(%)	AOAC 922.06.CAP32	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Humedad(%)	NTP 209.264:2013	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Cenizas(%)	NTP 209.265:2013	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Fibra(%)	NTP 205.003:1980	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Proteínas(%)	NTP 209.262:2013	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Carbohidratos(%)	POR DIFERENCIA	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Calcio(mg)	AOAC 935.13.CAP.4	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Hierro(mg)	NOM 117-SSA1-1994	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Potasio(mg)	NOM 117-SSA1-1994	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Fósforo(mg)	COLORIMETRICO	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Zinc(mg)	NOM 117-SSA1-1994	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Magnesio(mg)	ABSORCIÓN ATÓMICA	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Sodio(mg)	ABSORCIÓN ATÓMICA	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Vit C(mg)	AOAC 985.33.CAP.50	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Vit A(mg)	AOAC 974.29.CAP 45	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Vit B1(mg)	AOAC 957.17 18TH ED.	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Vit B2(mg)	AOAC 970.65.CAP 45	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			
			Ácido fólico(mg)	COLORIMETRICO	Informe de análisis N° 200 - CP - D.A.I.Q - UNP			

Anexo 7: Diagrama operacional de producción de algarrobina.



En el diagrama operacional de la algarrobina una de las operaciones primordiales, es tener una buena selección y el despunte del extremo de cada vaina, con el fin de obtener un producto de sabores agradables no tan astringentes, esto debido a la gran cantidad de taninos que se generan en la concentración. En seguida otro punto importante es realizar el lavado con la suficiente cantidad de agua, lo que permitirá eliminar el gran porcentaje de carga microbiana. En cuanto a la cocción se realiza con el fin de ablandar el fruto para posteriormente llevarlo a la operación de prensado, un indicador de cuando ya se cocinó el fruto, es su cambio de color que va de amarillo a marrón oscuro o también se puede tomar la medida en el refractómetro el cual debe de indicar un °Brix de 14 a 15. Por último uno de los principales puntos críticos es en el envasado ya que de este depende la destrucción de microorganismos presentes en el ambiente, razón por la cual esta operación se realiza a 85°C para luego realizar el respectivo cierre hermético volteando el envase ya cerrado y de esa manera lograr la esterilización del producto.

Anexo 8: Resumen de recolección de datos.

Anexo 8.1: Resumen de recolección de agua empleada y temperatura.

		DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONCENTRACIÓN Y PROPORCIÓN DE AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE ALGARROBINA.											Código: FIRD-I	
													Versión: I	
												Fecha: 07.06.2015		
												Página: 1 de 1		
REGISTRO DE PROPORCIÓN DE AGUA EMPLEADA Y TEMPERATURA DE CONCENTRACIÓN														
Producto: Algarrobina														
Responsable: <i>ELVIS HENRY ZAPATA AGREDA</i>														
N° BLOQUE	N° Prueba	Tratamiento	Fecha	Proporción de agua: Peso de materia prima(kg)/ volumen de agua (L)	Temperatura de concentración (°C)									Temperatura promedio
					20min	30min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	
1 Bloque	1	2A3B		1 : 4	100	101.2	100.5	102.3	102.7	103.8				100.75
	2	2A2B		1 : 3,5	100.3	102.7								101.5
	3	2A1B		1 : 3	101.8	102.9								102.35
	4	1A1B		1 : 3	98.8	96.6	97.8	100	98.8	99.3	98.4			98.52
	5	1A2B		1 : 3.5	96.9	97.3	97.7	96.3	97.1	98.6	98.7			97.51
	6	1A3B		1 : 4	97.8	98.1	98.3	97.5	98.2	99.3	99.5			98.39
2 Bloque	7	2A3B		1 : 4	100.1	100.5	101.2	101.5	102.1	103.5	103.4			101.76
	8	2A1B		1 : 3	100.2	100.5	101.5	101.4	102.5					101.22
	9	2A2B		1 : 3.5	100.5	101.2								100.85
	10	1A1B		1 : 3	100.7	101.8								101.25
	11	1A2B		1 : 3.5	101.1	102.3	102.7							102.03
	12	1A3B		1 : 4	100.9	101.2	101.8							101.3
3 Bloque	13	2A3B		1 : 4	100.7	101.2	102.5	101.9	102.3					101.72
	14	2A2B		1 : 3.5	100.2	101.3	101.4	102.5	101.7	104.2	101.5	103.7		102.06
	15	2A1B		1 : 3	101.3	102.8								102.05
	16	1A1B		1 : 3	95.7	101.8								98.75
	17	1A2B		1 : 3.5	101.2	101.8	102.2	103.4	102.7	104.5				102.63
	18	1A3B		1 : 4	100.3	100.9	101.4	101.9	102.3	102.9	103.1	103.7		101.62

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8.2: Resumen de recolección de datos de requisitos fisicoquímicos

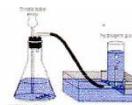
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONCENTRACIÓN Y PROPORCIÓN DE AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE ALGARROBINA								Código: FIRD-II Versión: I Fecha: 07.06.2015 Página: 1 de 1		
REGISTRO DE % HUMEDAD, % SÓLIDOS SOLUBLES, % CENIZAS, % PROTEINA BRUTA, % SÓLIDOS INSOLUBLES, pH, DENSIDAD, % AZÚCARES TOTALES, Y % AZÚCARES REDUCTORES.												
Producto: ALGARROBINA												
Responsable: ELVIS HENRY ZAPATA AGREDA												
Nº BLOQUE	Nº Prueba	Tratamiento	Fecha	%humedad (20-30 %)	%Sólidos solubles (75-80°Brix)	Cenizas (3-6%)	Proteína bruta (5-8%)	Sólidos insolubles (0,4-0,8%)	pH (4-5.5)	Densidad (1.35-1.40 g/cm3)	Azúcares totales (40-60%)	Azúcares reductores (8-11%)
1 Bloque	1	2A3B	18/04/15	28.5	78.4	4.8	7.45	0.53	5.1	1.39	46.7	10.3
	2	2A2B	25/04/15	25.8	77.7	4.6	7.6	0.48	4.4	1.38	44.4	9.2
	3	2A1B	24/04/15	26.32	75.4	5.6	6.3	0.58	5.6	1.53	43.26	4.5
	4	1A1B	01/10/15	23.6	75.8	5.1	6.5	0.53	5.2	1.3	43.21	9.3
	5	1A2B	02/10/15	25.5	77.2	4.1	7.2	0.43	4.8	1.32	44.4	8.6
	6	1A3B	03/10/15	19.8	82	6.1	4.9	0.4	5.5	1.43	50.3	10.48
2 Bloque	7	2A3B	03/10/15	28.9	78.65	4.8	7.65	0.5	5.67	1.35	46.8	10.8
	8	2A1B	04/10/15	26.42	75.52	5.63	6.36	0.68	5.67	1.54	43.56	9.1
	9	2A2B	04/10/15	25.4	77.34	4.3	7.8	0.5	5.30	1.35	44.4	9.24
	10	1A1B	04/10/15	23.2	74.3	4.8	6.55	0.43	5	1.37	43.45	10.2
	11	1A2B	05/10/15	25.6	77.9	4.8	7.4	0.51	5.2	1.38	45.4	9.6
	12	1A3B	06/10/15	20.8	83	6.83	4.4	0.54	5.6	1.42	50.1	10.56
3 Bloque	13	2A3B	07/10/15	24.1	78.62	4.8	7.65	0.5	5.67	1.37	46.8	11.8
	14	2A2B	07/10/15	25.8	77.34	4.3	7.8	0.54	5.40	1.35	44.4	9.24
	15	2A1B	07/10/15	26.42	75.55	5.63	6.36	0.7	5.67	1.54	43.56	9.1
	16	1A1B	08/10/15	24.2	72.3	5.8	7.55	0.43	5.3	1.39	53.45	10.7
	17	1A2B	08/10/15	25.5	77.8	4.6	7.8	0.5	5.04	1.34	45.67	9.69
	18	1A3B	08/10/15	20.6	83.1	6.83	4.48	0.54	5.8	1.38	50.1	10.56

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Informes de análisis de ensayos fisicoquímicos y microbiológicos.



Universidad Nacional de Piura
CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



2015

INFORME DE ANÁLISIS N°170- CP-D.A.I.Q.-UNP

SOLICITANTE : ELVIS HENRY ZAPATA AGREDA
MUESTRA : ALGARROBINA
N° TOTAL DE MUESTRAS : 18
BLOQUE : 1
TRATAMIENTOS : 1A1B – 1A2B – 1A3B
2A1B – 2A2B – 2A3B
CANTIDAD DE MUESTRA : 150 ml C/U
PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE
CONCENTRACIÓN Y PROPORCIÓN DE AGUA EN LA
PRODUCCIÓN DE ALGARROBINA".
ENSAYOS SOLICITADOS : FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS.
FECHA RECEPCIÓN : 07-10-2015
FECHA DE REPORTE : 11-10-2015

RESULTADOS ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS

DETERMINACIONES	BLOQUE 1						MÉTODO
	TRATAMIENTOS						
	1A1B	1A2B	1A3B	2A1B	2A2B	2A3B	
HUMEDAD (%)	23.6	25.5	19.8	26.32	25.8	28.5	NTP 205.002:1979
SÓLIDOS SOLUBLES (%)	75.8	77.2	82.0	75.4	77.7	78.4	NTP 202.118:1998
CENIZAS (%)	5.1	4.1	6.1	5.6	4.6	4.8	NTP 205.004:1979
PROTEÍNA BRUTA (%)	6.5	7.2	4.9	6.3	7.6	7.45	NTP 205.005:1979
SÓLIDOS INSOLUBLES (%)	0.53	0.43	0.4	0.58	0.48	0.53	NTP 202.118:1998
PH	5.2	4.8	5.5	5.6	4.9	5.1	POTENCIÓMETRO
DENSIDAD (g/ml)	1.30	1.32	1.43	1.53	1.38	1.39	NTP 202.008:1998
AZUCARES TOTALES (%)	43.21	44.9	50.3	43.28	44.9	46.7	POLARIMÉTRICO
AZUCARES REDUCTORES (%)	9.3	8.6	10.48	9.5	9.2	10.3	Titulación de LANE Y EYNON

RESULTADO ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

DETERMINACIONES	BLOQUE 1					
	TRATAMIENTOS					
	1A1B	1A2B	1A3B	2A1B	2A2B	2A3B
Aerobios mesófilos (UFC/ml)	12x10	26x10	11x10	14x10	64	12x10
Enterobacteriaceas (UFC/ml)	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Coliformes (NMP/ml)	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Mohos (UFC/ml)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Levaduras osmófilas (UFC/ml)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Salmonella (Ausencia en 25 g)	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

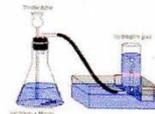
MUESTRA PROPORCIONADO POR EL CLIENTE

MÉTODOS DE ENSAYOS:

Aerobios Mesófilos (UFC/g): ISO 4833. Coliformes (NMP/g): ISO 4831. Salmonella (Ausencia en 25 g): ISO 6579.
Numeración de mohos y levaduras: ICMSF (1983) Vol.1, 2ª Ed. Pág. 186-187 (Traducción Versión original 1978).
Reimpresión 2000 en castellano (Ed. Acribia). Enumeración de mohos y levaduras.



PIURA, 11 DE OCTUBRE DEL 2015



2015

INFORME DE ANÁLISIS N°171- CP-D.A.I.Q.-UNP

SOLICITANTE : ELVIS HENRY ZAPATA AGREDA
MUESTRA : ALGARROBINA
N° TOTAL DE MUESTRAS : 18
BLOQUE : 2
TRATAMIENTOS : 1A1B - 1A2B - 1A3B
2A1B - 2A2B - 2A3B
CANTIDAD DE MUESTRA : 150 ml C/U
PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE
CONCENTRACIÓN Y PROPORCIÓN DE AGUA EN LA
PRODUCCIÓN DE ALGARROBINA".
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS.
FECHA RECEPCIÓN : 07-10-2015
FECHA DE REPORTE : 11-10-2015

RESULTADOS ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS

DETERMINACIONES	BLOQUE 2						MÉTODO
	TRATAMIENTOS						
	1A1B	1A2B	1A3B	2A1B	2A2B	2A3B	
HUMEDAD (%)	23.2	25.6	20.8	26.42	25.4	28.9	NTP 205.002:1979
SÓLIDOS SOLUBLES (%)	74.3	77.9	83.0	75.52	77.34	78.65	NTP 202.118:1998
CENIZAS (%)	4.8	4.8	6.83	5.63	4.3	4.8	NTP 205.004:1979
PROTEÍNA BRUTA (%)	6.55	7.9	4.4	6.36	7.8	7.65	NTP 205.005:1979
SÓLIDOS INSOLUBLES (%)	0.43	0.51	0.54	0.68	0.54	0.50	NTP 202.118:1998
PH	5.0	5.1	5.6	5.67	5.30	5.67	POTENCIÓMETRO
DENSIDAD (g/ml)	1.37	1.38	1.42	1.54	1.35	1.35	NTP 202.008:1998
AZUCARES TOTALES (%)	43.45	45.9	50.1	43.56	44.4	46.8	POLARIMÉTRICO
AZUCARES REDUCTORES (%)	10.2	9.6	10.56	9.1	9.29	10.8	Titulación de LANE Y EYNON

RESULTADO ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

DETERMINACIONES	BLOQUE 2					
	TRATAMIENTOS					
	1A1B	1A2B	1A3B	2A1B	2A2B	2A3B
Aerobios mesófilos (UFC/ml)	32x10	40x10	35x10	31x10	256	32x10
Enterobacteriaceas (UFC/ml)	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Coliformes (NMP/ml)	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Mohos (UFC/ml)	<10	<10	<10	<10	11	<10
Levaduras osmófilas (UFC/ml)	<10	<10	13	<10	<10	<10
Salmonella (Ausencia en 25 g)	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

MUESTRA PROPORCIONADO POR EL CLIENTE

MÉTODOS DE ENSAYOS:

Aerobios Mesófilos (UFC/g): ISO 4833, Coliformes (NMP/g): ISO 4831, Salmonella (Ausencia en 25 g): ISO 6579.
Numeración de mohos y levaduras: ICMSF (1983) Vol.1, 2^{da} Ed. Pág. 166-167 (Traducción Versión original 1978).
Reimpresión 2000 en castellano (Ed. Acribia). Enumeración de mohos y levaduras.

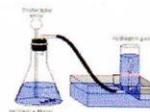


PIURA, 11 DE OCTUBRE DEL 2015



Universidad Nacional de Piura

CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



2015

INFORME DE ANÁLISIS N°172- CP-D.A.I.Q.-UNP

SOLICITANTE : ELVIS HENRY ZAPATA AGREDA
 MUESTRA : ALGARROBINA
 N° TOTAL DE MUESTRAS : 18
 BLOQUE : 3
 TRATAMIENTOS : 1A1B - 1A2B - 1A3B
 2A1B - 2A2B - 2A3B
 CANTIDAD DE MUESTRA : 150 ml C/U
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE
 CONCENTRACIÓN Y PROPORCIÓN DE AGUA EN LA
 PRODUCCIÓN DE ALGARROBINA".
 ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS.
 FECHA RECEPCIÓN : 07-10-2015
 FECHA DE REPORTE : 11-10-2015

RESULTADOS ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS

DETERMINACIONES	BLOQUE 3						MÉTODO
	TRATAMIENTOS						
	1A1B	1A2B	1A3B	2A1B	2A2B	2A3B	
HUMEDAD (%)	24.2	25.5	20.6	26.42	25.8	29.1	NTP 205.002:1979
SÓLIDOS SOLUBLES (%)	72.3	77.8	83.1	75.55	77.34	78.62	NTP 202.118:1998
CENIZAS (%)	5.8	4.6	6.830	5.63	4.3	4.8	NTP 205.004:1979
PROTEÍNA BRUTA (%)	7.55	7.8	4.48	6.36	7.8	7.65	NTP 205.005:1979
SÓLIDOS INSOLUBLES (%)	0.43	0.50	0.59	0.70	0.54	0.50	NTP 202.118:1998
PH	5.3	5.09	5.8	5.67	5.40	5.67	POTENCIÓMETRO
DENSIDAD (g/ml)	1.39	1.39	1.38	1.54	1.35	1.37	NTP 202.008:1998
AZÚCARES TOTALES (%)	53.45	45.67	50.1	43.56	44.4	46.8	POLARIMÉTRICO
AZÚCARES REDUCTORES (%)	10.7	9.69	10.56	9.1	9.29	11.8	Titulación de LANE Y EYNON

RESULTADO ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

DETERMINACIONES	BLOQUE 3					
	TRATAMIENTOS					
	1A1B	1A2B	1A3B	2A1B	2A2B	2A3B
Aerobios mesófilos (UFC/ml)	6x10	10x10	11x10	9x10	85	12x10
Enterobacteriaceas (UFC/ml)	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Coliformes (NMP/ml)	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Mohos (UFC/ml)	14	<10	<10	<10	<10	<10
Levaduras osmófilas (UFC/ml)	<10	11	<10	<10	13	<10
Salmonella (Ausencia en 25 g)	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

MUESTRA PROPORCIONADO POR EL CLIENTE

MÉTODOS DE ENSAYOS:
 Aerobios Mesófilos (UFC/g): ISO 4833, Coliformes (NMP/g): ISO 4831, Salmonella (Ausencia en 25 g): ISO 6579.
 Numeración de mohos y levaduras: ICMSF (1983) Vol.1, 2ª Ed. Pág. 166-167 (Traducción Versión original 1978).
 Reimpresión 2000 en castellano (Ed. Acribia). Enumeración de mohos y levaduras.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Felix Ruiz Anton
 Ing. Felix Ruiz Anton
 PRESIDENTE
 DIRECTORIO CENTRO PRODUCTIVO
 DE BIENES Y SERVICIOS D.A.I.Q.

PIURA, 11 DE OCTUBRE DEL 2015

Anexo 10: Registro de los diferentes degustadores

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONCENTRACIÓN Y PROPORCIÓN DE AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE ALGARROBINA														Código: FIRD-III						
															Versión: I						
															Fecha: 09.10.2015						
															Página: 1 de 1						
REGISTRO DE EVALUACIÓN SENSORIAL																					
PRODUCTO:		ALGARROBINA																			
NOMBRE DEL DEGUSTADOR(A):		LUDOMILIA CORDOVA SAAVEDRA												FIRMA							
FECHA:		11 de octubre del 2015																			
INSTRUCCIONES:		Según su juicio crítico valorar cada característica del producto (color, aroma, sabor, consistencia) eligiendo cualquier puntuación del 1 al 20 viendo si el número elegido está dentro de la valoración (muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno) que se deca establecer para cada muestra.																			
VALORACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS																					
Muy malo				Malo				Regular				Bueno				Muy bueno					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
CARACTERÍSTICAS		MUESTRAS																			
		1A1B	1A2B	2A1B	2A3B	2A3B	1A2B	2A1B	1A3B	1A3B	1A1B	2A2B	1A2B	2A1B	1A3B	1A1B	2A2B	2A2B	2A3B		
		ORDEN ALEATORIO																			
	10	11	8	13	7	17	15	18	12	4	2	5	3	6	16	9	14	1			
COLOR	18	16	17	17	17	16	17	16	15	15	16	16	12	17	17	17	17	13			
AROMA	18	16	18	17	17	16	17	15	16	17	16	10	13	13	17	17	17	12			
SABOR	18	16	16	16	18	17	16	15	15	16	13	14	12	15	18	15	16	12			
CONSISTENCIA	17	16	17	16	18	16	16	15	16	16	15	15	12	16	17	16	16	13			



**DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONCENTRACIÓN Y PROPORCIÓN DE
AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE ALGARROBINA**

Código: FIRD-III
 Versión: I
 Fecha: 09.10.2015
 Página: 1 de 1

REGISTRO DE EVALUACIÓN SENSORIAL

PRODUCTO:	ALGARROBINA		
NOMBRE DEL DEGUSTADOR(A):	CESAR ENRIQUE JULCA HUANGA PURIZACA	FIRMA	
FECHA:	11 de octubre del 2015		

INSTRUCCIONES: Según su juicio crítico valorar cada característica del producto (color, aroma, sabor, consistencia) eligiendo cualquier puntuación del 1 al 20 viendo si el número elegido está dentro de la valoración (muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno) que se deca establecer para cada muestra.

VALORACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS

	Muy malo				Malo				Regular				Bueno				Muy bueno			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CARACTERÍSTICAS	MUESTRAS																			
	1A1B	1A2B	2A1B	2A3B	2A3B	1A2B	2A1B	1A3B	1A3B	1A1B	2A2B	1A2B	2A1B	1A3B	1A1B	2A2B	2A2B	2A3B		
	ORDEN ALEATORIO																			
	10	11	8	13	7	17	15	18	12	4	2	5	3	6	16	9	14	1		
COLOR	9	12	9	14	17	13	12	17	14	18	9	11	18	18	15	14	15	15		
AROMA	14	18	9	14	3	9	11	9	11	14	9	15	9	11	15	14	11	12		
SABOR	18	19	13	11	17	13	18	19	11	10	16	8	10	10	14	15	8	15		
CONSISTENCIA	18	19	13	12	17	15	16	18	11	15	14	10	16	13	17	15	15	15		



DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONCENTRACIÓN Y PROPORCIÓN DE AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE ALGARROBINA

Código: FIRD-III

Versión: I

Fecha: 09.10.2015

Página: 1 de 1

REGISTRO DE EVALUACIÓN SENSORIAL

PRODUCTO:

ALGARROBINA

NOMBRE DEL DEGUSTADOR(A):

ERIC PAUL CASTRO ZAPATA

FIRMA

FECHA:

11 de octubre del 2015

INSTRUCCIONES:

Según su juicio crítico valorar cada característica del producto (color, aroma, sabor, consistencia) eligiendo cualquier puntuación del 1 al 20 viendo si el número elegido está dentro de la valoración (muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno) que se deca establecer para cada muestra.

VALORACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS

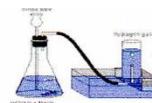
	Muy malo				Malo				Regular				Bueno				Muy bueno			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CARACTERÍSTICAS	MUESTRAS																			
	1A1B	1A2B	2A1B	2A3B	2A3B	1A2B	2A1B	1A3B	1A3B	1A1B	2A2B	1A2B	2A1B	1A3B	1A1B	2A2B	2A2B	2A3B		
	ORDEN ALEATORIO																			
	10	11	8	13	7	17	15	18	12	4	2	5	3	6	16	9	14	1		
COLOR	16	13	15	14	16	15	17	10	14	16	10	13	11	16	16	10	15	9		
AROMA	17	14	17	15	15	11	16	10	16	17	7	11	13	12	18	10	15	10		
SABOR	14	13	14	10	15	12	18	10	15	17	10	12	12	10	18	10	16	10		
CONSISTENCIA	14	12	15	10	17	13	18	10	12	18	10	13	13	10	17	10	16	10		

Anexo 11: Informe de análisis del valor nutricional.



Universidad Nacional de Piura

**CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA**



2015

INFORME DE ANÁLISIS N°200- CP-D.A.I.Q.-UNP

SOLICITANTE : ELVIS HENRY ZAPATA AGREDA
 MUESTRA : ALGARROBINA
 N° DE MUESTRAS : 01
 TRATAMIENTO : 1A2B
 TEMPERATURA CONCENTRAC. : 95°C - 100°C
 CANTIDAD DE MUESTRA : 250 ml
 PROYECTO : "DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONCENTRACIÓN Y PROPORCIÓN DE AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE ALGARROBINA".
 ENSAYOS SOLICITADOS : VALOR NUTRICIONAL
 FECHA RECEPCIÓN : 17-11-2015
 FECHA DE REPORTE : 20-11-2015

**RESULTADOS DEL VALOR NUTRICIONAL EN 100 GRAMOS
DE MUESTRA DE ALGARROBINA**

ENSAYOS	RESULTADOS	MÉTODOS
Humedad (%)	25.30	NTP 209.264:2013
Proteínas (%)	7.60	NTP 209.262:2013
Grasa (%)	2.45	AOAC 922.06.CAP 32
Cenizas (%)	4.50	NTP 209.265:2013
Fibra (%)	0.12	NTP 205.003:1980
Carbohidratos (%)	60.03	POR DIFERENCIA
Calcio (mg)	13.26	AOAC 935.13.CAP.4
Potasio (mg)	5.21	NOM 117-SSA1-1994
Magnesio (mg)	6.16	ABSORC. ATÓMICA
Sodio (mg)	10.35	ABSORC. ATÓMICA
Hierro (mg)	8.28	NOM 117-SSA1-1994
Zinc (mg)	3.45	NOM 117-SSA1-1994
Fósforo (mg)	2.18	COLORIMÉTRICO
Ácido fólico (mg)	1.37	COLORIMÉTRICO
Vitamina A (mg)	5.84	AOAC 974.29.CAP 45
Vitamina C (mg)	21.2	AOAC 985.33 CAP 50
Vitamina B1 (mg)	25.31	AOAC 957.17 18TH ED.
Vitamina B2 (mg)	17.47	AOAC 970.65.CAP 45
Valor Calórico (Kcal/100g)	292.57	POR CÁLCULO

MUESTRA PROPORCIONADO POR EL CLIENTE



PIURA, 20 DE NOVIEMBRE DEL 2015

Anexo 12: Validación de instrumentos

Validación del juez experto: Ing. Navarrete Izaga Johony André.



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO FIRD- I
PROPORCIÓN DE AGUA EMPLEADA Y TEMPERATURA DE
CONCENTRACIÓN**

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, JOHONY ANDRE NAVARRETE IZAGA, con D.N.I.
N°: 0 6798499, especialista en QUÍMICA,
ostento el grado de INGENIERO QUÍMICO y ejerzo la
carrera profesional en LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. Por medio
de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el
instrumento "FIRD- I" que será aplicado durante los meses de setiembre a
diciembre 2015, en el desarrollo de la investigación del alumno Zapata Agreda
Elvis Henry

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones:

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				✓
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				✓
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.				✓
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.				✓
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.				✓
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.				✓
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.				✓

1= Deficiente 2 = Regular 3= Bueno 4 = Excelente

Observaciones:

Piura, 18 de JUNIO del 2015.

JOHONY ANDRES NAVARRETE IZAGA
INGENIERO QUIMICO
Reg. CIP N° 161384

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO FIRD - II pH, %
SOLIDOS SOLUBLES, DENSIDAD Y % HUMEDAD**

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, JOHONY ANDRE NAVARRETE IZAGA, con D.N.I.
Nº: 06798499, especialista en QUÍMICA,
ostento el grado de INGENIERO QUÍMICO y ejerzo la
carrera profesional en LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO. Por medio
de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el
instrumento "FIRD-II" que será aplicado durante los meses de setiembre a
diciembre 2015, en el desarrollo de la investigación del alumno Zapata Agreda
Elvis Henry

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones:

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				✓
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				✓
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.				✓
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.				✓
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.				✓
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.				✓
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.				✓

1= Deficiente 2 = Regular 3= Bueno 4 = Excelente

Observaciones:

Piura, 18 de JUNIO del 2015.



JOHONY ANDRES NAVARRETE IZAGA
INGENIERO QUÍMICO
Reg. CIP N° 161384

Validación del juez experto: Montoya Peña Teresa Consuelo.



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO FIRD - II pH, %
SOLIDOS SOLUBLES, DENSIDAD Y % HUMEDAD**

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, TERESA CONSUELO MONTAYA PEÑA, con D.N.I. N°: 02655278, especialista en ZUMOS TROPICALES, ostentó el grado de ASPIRANTE A MAGISTER y ejerció la carrera profesional en LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento "FIRD-II" que será aplicado durante los meses de setiembre a diciembre 2015, en el desarrollo de la investigación del alumno Zapata Agreda Elvis Henry

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.			X	
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar.			X	
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.			X	
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.			X	
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			X	
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.			X	
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.			X	

1= Deficiente 2 = Regular 3= Bueno 4 = Excelente

Observaciones:

Piura, 18 de Junio del 2015.

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO FIRD- I
 PROPORCIÓN DE AGUA EMPLEADA Y TEMPERATURA DE
 CONCENTRACIÓN**

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, TERESA CONSUELO MONTAYA PEÑA, con D.N.I. N°: 02655278, especialista en ZUMOS TROPICALES, ostento el grado de ASPIRANTE A MAGISTER y ejerzo la carrera profesional en LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento "FIRD- I" que será aplicado durante los meses de setiembre a diciembre 2015, en el desarrollo de la investigación del alumno Zapata Agreda Elvis Henry

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.			X	
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar.			X	
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.			X	
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.			X	
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			X	
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.			X	
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.			X	

1= Deficiente 2 = Regular 3= Bueno 4 = Excelente

Observaciones:

Piura, 18 de JUNIO del 2015.

Teresa Consuelo Montoya Peña

Validación del juez experto: MBA. Ruíz Zapata José Daniel.



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO FIRD- I
PROPORCIÓN DE AGUA EMPLEADA Y TEMPERATURA DE
CONCENTRACIÓN**

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, José Daniel Ruíz Zapata, con D.N.I.
Nº: 71203609, especialista en Agroindustria,
ostento el grado de MBA y ejerzo la
carrera profesional en Ingeniería. Por medio
de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el
instrumento "FIRD- I" que será aplicado durante los meses de setiembre a
diciembre 2015, en el desarrollo de la investigación del alumno Zapata Agreda
Elvis Henry

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones:

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				✓
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				✓
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.				✓
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.				✓
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.				✓
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.				✓
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.				✓

1= Deficiente 2 = Regular 3= Bueno 4 = Excelente

Observaciones:

Piura, 18 de Junio del 2015.

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO FIRD - II pH, %
SOLIDOS SOLUBLES, DENSIDAD Y % HUMEDAD**

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, José Daniel Ruiz Zapata, con D.N.I.
Nº: 71303606, especialista en Ceguindustria,
ostentó el grado de MBA y ejerció la
carrera profesional en ingeniería. Por medio
de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el
instrumento "FIRD-II" que será aplicado durante los meses de setiembre a
diciembre 2015, en el desarrollo de la investigación del alumno Zapata Agreda
Elvis Henry

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones:

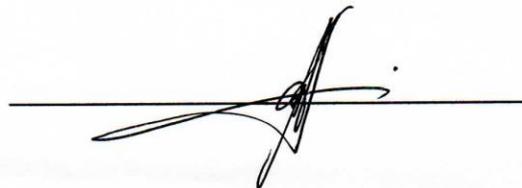
EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				✓
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				✓
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.				✓
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.				✓
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.				✓
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.				✓
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.				✓

1= Deficiente 2 = Regular 3= Bueno 4 = Excelente

Observaciones:

Piura, 18 de Junio del 2015.



Anexo 13: Proceso de producción de algarrobina.



01: RECEPCIÓN Y PESADO



02: SELECCIÓN Y DESPUNTE



03: LAVADO



04: TROCEADO



05 - 06: COCIÓN



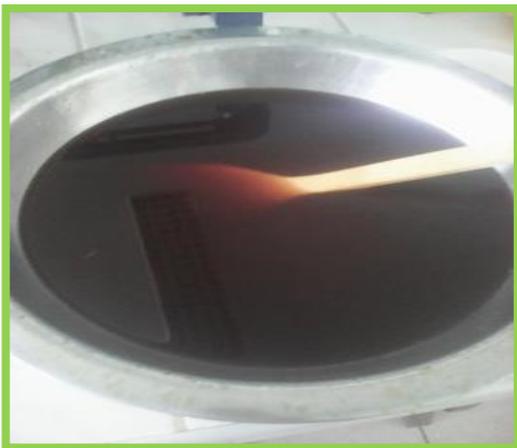
07-08-09: FILTRADO



10-11-12: PRENSADO



13-14: CONCENTRADO

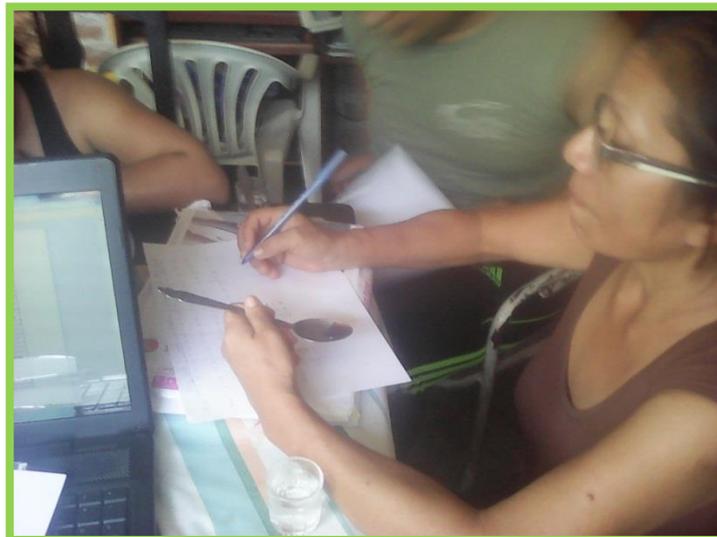


16: ENVASADO

Anexo 14: Análisis organoléptico aplicado a los degustadores



01: PRESENTACIÓN DE MUESTRAS



02: DEGUSTACIÓN



03: DEGUSTACIÓN



04: DEGUSTACIÓN

Anexo 15: FACTORES Y NIVELES

FACTORES	NIVELES		
	Temperatura de concentración (°C)	Proporción de agua: Peso materia prima (kg)/Volúmen de agua (lt)	Clave
Temperatura de concentración (°C) A	95 - 100 °C		1 A
	100 - 105 °C		2 B
Proporción de agua: Peso materia prima (kg)/ Volúmen de agua (lt) B		1 : 3	1 B
		1 : 3,5	2 B
		1 : 4	3 B

ANEXO 16: TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO	Temperatura de concentración (°C)	Proporción de agua: Peso materia prima (kg)/Volúmen de agua (lt)
1A1B	95 - 100 °C	1 : 3
1A2B	95 - 100 °C	1 : 3,5
1A3B	95 - 100 °C	1 : 4
2A1B	100 - 105 °C	1 : 3
2A2B	100 - 105 °C	1 : 3,5
2A3B	100 - 105 °C	1 : 4

ANEXO 17: ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE BLOQUES COMPLETAMENTE ALEATORIOS

BLOQUE	TRATAMIENTOS					
BLOQUE I	1A1B  440	1A2B  440	2A2B  440	2A3B  440	2A1B  440	1A3B  440
BLOQUE II	2A3B  440	2A2B  440	1A1B  440	1A2B  440	2A1B  440	1A3B  440
BLOQUE III	1A2B  440	2A2B  440	1A1B  440	2A3B  440	1A3B  440	2A1B  440

ANEXO 18: ANALISIS DE VARIANZA (ANVA)

F.V	G.L	G.L
A	$(a - 1)$	1
B	$(b - 1)$	2
AB	$(a - 1)(b - 1)$	2
Error	$ab(r - 1)$	12
TOTAL	$abr - 01$	17