

Validación del método simple para la obtención de pasta de frijol (*Phaseolus vulgaris*) de la variedad Inta rojo

Validation of the simple method for obtaining bean paste (*Phaseolus vulgaris*) of the red Inta variety

Dayana Lisseth Tercero Cáceres

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. FAREM – Estelí / UNAN – Managua, Nicaragua.

Luz Elena Orozco Velásquez

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. FAREM – Estelí / UNAN – Managua, Nicaragua.

Gleidy Gisell Machado Jarquín

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. FAREM – Estelí / UNAN – Managua, Nicaragua.

Resumen

De acuerdo con la demanda existente en el mercado por productos preparados, las investigaciones sobre el tema hacen aún más importante la transformación del frijol a través de la producción de pasta. El objetivo del estudio fue validar el método de elaboración de pasta de frijol de la variedad Inta rojo, controlando los factores incidentes y características sensoriales para obtener un producto de muy buena calidad. El estudio es experimental y utiliza un enfoque filosófico cuantitativo a través de la recopilación y el análisis de datos. Los resultados se obtuvieron de 75 pruebas de sabor con 3 tratamientos en 25 repeticiones aleatorias. Las características organolépticas óptimas de la pasta se evaluaron mediante pruebas de sabor para comparar el producto terminado con un producto comercial. Se validó el proceso para la obtención de pasta de frijoles, estandarizando los tiempos de cocción a 30 minutos, procesamiento a 3 minutos y sofrito de 4 minutos, con un nivel de condimentación medio, cumpliendo con los estándares necesarios en la pasta.

Palabras clave: Frijol, transformación, características organolépticas, calidad.

Summary

According to the existing demand in the market for prepared products, research on the subject makes the transformation of beans through the production of paste even more important. The objective of the study was to validate the method of elaboration of bean paste of the red Inta variety, controlling the incident factors and sensory characteristics to obtain a product of very good quality. The study is experimental and uses a quantitative philosophical approach through data collection and analysis. The results were obtained from 75 taste tests with 3 treatments in 25 randomized replicates. The optimal organoleptic characteristics of the paste were evaluated by taste tests to compare the finished product with a commercial product. The process for obtaining bean paste was validated by standardizing cooking times to 30 minutes, processing to 3 minutes, and stir-frying to 4 minutes, with a medium level of seasoning, complying with the necessary standards for the paste.

Key words: Bean, processing, organoleptic characteristics, quality.

Introducción

Como bien se conoce, el frijol es uno de los cultivos que cuenta con un alto porcentaje de producción en el país, caracterizada por ser una actividad de pequeños y medianos productores en diferentes zonas. Este grano se ha cultivado en función de la dieta alimenticia básica del nicaragüense.

Nicaragua es el mayor productor y exportador de frijol en Centroamérica. Según la Bolsa Agroindustrial Upanic (Bolsagro, 2022), durante el ciclo productivo se registró una producción de 4.7 millones de quintales de frijol rojo, que permitieron abastecer el consumo nacional aproximado de 3.0 millones de quintales y generar excedentes para la exportación de 1.7 millones de quintales.

Con la industrialización de este cultivo mediante la preparación de pastas, se genera un valor agregado al frijol con el propósito de ofrecer a los nicaragüenses una opción de consumo diferente y sencilla de esta materia prima, así como proporcionar una calidad superior en comparación con la competencia.

El objetivo de este artículo es describir la validación del proceso de elaboración de pasta de frijol de la variedad Inta rojo. En Nicaragua una de las principales limitantes es que aún no se logra un mayor procesamiento de este cultivo, debido a que no se cuenta con las suficientes plantas procesadoras de frijoles, que puedan darle un valor agregado a esta materia prima.

Según Bolsa Agroindustrial Upanic (Bolsagro, 2022), durante el ciclo productivo en Nicaragua se registró una producción de 4.7 millones de quintales de frijol rojo, de los cuales, según el sistema de producción, consumo y comercio de Nicaragua solo se procesan 180,000 quintales en todo un año por la Empresa AgroExport S.A. (ubicada en Matagalpa).

En cuanto a la efectividad del estudio, se destaca la importancia de los hallazgos implementados en el análisis documental presentados en este artículo. Esto nos permite obtener contribuciones de primera mano para controlar nuestra experiencia y sugerir mejoras para futuras investigaciones.

Entre los estudios vinculados con este tema se encuentran el de Arias (2002), basado en la elaboración de un prototipo de frijol cocido, molido y deshidratado para uso instantáneo, debido a la demanda que existe en el mercado por productos de rápida preparación. El

desarrollo del prototipo Zamorano resulto preferido en sabor, textura y apariencia general, con un 95 % de confiabilidad, en comparación a un producto comercial similar (Pág. 9).

González, Rivera y Vargas (2018), muestran la elaboración y comercialización de frijoles procesados, en Matagalpa; el estudio consistió en frijol molido, frito o cocido en un peso de 1 libra, empacado al vacío, sin conservantes y procesando los frijoles desde la limpieza, selección, cocción, empaque hasta la comercialización del producto, procurando dar el mayor valor agregado posible, compitiendo en el mercado con calidad y un precio ajustado al salario básico de los consumidores (pág. 14).

Loaisiga y Aguilera (2015), mencionan que el frijol es un rubro importante en el país, es por esto que con la colaboración del INTA y su evaluación físico-química que realizaran de las diferentes variedades de frijol rojo criollo, se pretendía realizar una propuesta para desarrollar una empresa procesadora de frijoles cocidos, molidos y deshidratados de la variedad de frijol que tenga las mejores características. Para aprovechar significativamente este rubro dándole un muy alto valor agregado y con esto ayudar al desarrollo de los pequeños y medianos productores (pág. 3).

La evaluación de las buenas prácticas de manufactura en Agroexport, planta procesadora de frijoles, para contribuir un aseguramiento en la producción de alimentos saludables e inocuos. Mediante la elaboración de productos en presentaciones de frijoles enteros y refritos, sometidos a un proceso agroindustrial que ofrecen las características y cualidades representativas de la marca que produce la empresa (García & Rostrán, 2020).

El análisis del comportamiento de la producción y consumo del frijol en Nicaragua, Managua; caracteriza los eslabones y agentes de la cadena del frijol y aquellos factores claves que inciden en su sostenibilidad y competitividad. El frijol, además de ser importante nacionalmente como parte de la dieta, también lo es en la generación de empleo. La producción está destinada para satisfacer las necesidades de consumo interno y la exportación (Martínez & Solano, 2016).

Materiales y métodos

En este estudio se utilizó el método de investigación experimental. De acuerdo a Piura (2006) el método del estudio es experimental, debido a que es un estudio en el que se manipulan intencionalmente las variables independientes, para analizar las consecuencias generadas por la manipulación en las variables dependientes, dentro de una situación de control y según el nivel inicial de conocimiento es descriptivo, porque describe los datos y características de la población o fenómeno de estudio de forma estadística.

Según las relaciones entre las variables, el estudio es correlacional. Hernández, Fernández y Baptista (2014), plantean que es correlacional debido a que se analizan las variables independientes que afectan a las variables dependientes y la relación o asociación que existe entre ellas.

A su vez, es un estudio prospectivo, porque hace referencia al tiempo futuro con el fin de identificar la causa que genera el efecto. Por el periodo de secuencia es transversal, debido a que se observaron y analizaron los datos de diferentes variables sobre una determinada población de muestra, recopiladas en un periodo de tiempo.

En cuanto al enfoque filosófico, es cuantitativo porque se utiliza la recolección y el análisis de datos, mediante un grupo focal y probar la hipótesis establecida previamente, para generalizar los resultados encontrados.

La población estuvo compuesta por la variedad de frijol Inta Rojo. La muestra utilizada fue de clase probabilística y se implementó el método de selección aleatorio simple, conformada por 75 pruebas, con 3 tratamientos por 25 repeticiones; de frijol de la variedad Inta rojo, tomadas de forma aleatoria de cosechas de postrera y apante, aplicando un análisis y degustación de la pasta, a cada una de las muestras.

La recolección de datos fue mediante un grupo focal con degustación del producto, mediante el método deductivo, debido a que se usaron los principios generales para llegar a conclusiones o resultados específicos. Tomando principalmente los resultados de las 25 pruebas calificadas como mejores, para evaluar su comportamiento de acuerdo a los análisis.

Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis de las muestras evaluadas. Las muestras se realizaron con un mismo tiempo entre procesos y cantidad de ingredientes, con el fin de obtener los resultados deseados en la formulación. Aunque en el proceso de elaboración de pasta de frijol, se determinan 3 procedimientos que son claves para asegurar un producto de calidad. Estos son: Tiempo de cocción, tiempo de procesamiento y tiempo de sofrito.

Cada uno de estos tiempos incide en la pasta de frijoles tanto negativa como positivamente, por tanto, se estandarizaron de acuerdo al que presentaba mejores características para la elaboración de una pasta de buena calidad. Todos los resultados presentados a continuación fueron previamente determinados por el grupo focal mediante pruebas de degustación.

Tiempo de cocción: Para conocer cuál es el tiempo de cocción que más favorece el proceso de elaboración de pasta de frijoles, se elaboraron 3 muestras, cada una se realizó con igual cantidad y calidad de frijoles, en olla de presión y luego del punto de ebullición se tomó una diferencia de tiempo de 5 minutos para cada muestra.

Luego se realizó una prueba a través del tacto, para obtener resultados más exactos acerca de la cantidad de granos cocidos entre cada muestra y su tiempo. La prueba se efectuó de acuerdo a lo estipulado en la NTON 16 002-00 con respecto a la descripción de granos cocidos.

Para conocer la cantidad de granos cocidos, se tomaron 30 granos de frijol de cada muestra y se implementó la prueba del tacto. Resultando:

- Muestra 001 (25 minutos) con un 83 % de granos cocidos debido a que ciertos granos dejaban una consistencia arenosa y fraccionada.
- Muestra 002 (30 minutos) con un 88 % de granos cocidos con una consistencia pastosa, suave y grumosa.
- Muestra 003 (35 minutos) con un 92 % de granos cocidos con una consistencia pastosa, suave y fina.

Aunque a simple vista, en la muestra 001 (25 minutos) todos los granos de frijol se presentan enteros en su mayoría, mientras que en la muestra 002 (30 minutos) se aprecia que la cantidad de granos enteros es media y en la muestra 003 (35 minutos) la cantidad de granos enteros es menor.

Tiempo de procesamiento: Para conocer el tiempo de procesamiento, se utilizaron las muestras con distintos tiempos de cocción, para determinar cuál se desempeñaba mejor en un período estandarizado de 3 minutos y a la misma intensidad por muestras.

Como resultados: la muestra 001 (25 minutos de cocción) resulta ser una pasta de consistencia espesa y grumosa a la vez, mientras que la muestra 002 (30 minutos de cocción) es una pasta de consistencia espesa sin grumos y la muestra 003 (35 minutos de cocción) es una pasta de consistencia líquida, en comparación con las otras muestras.

Tiempo de sofrito: Se estandarizó un tiempo de sofrito de 4 minutos por muestra, debido a que si el tiempo era mayor, la pasta resultaba reseca y si el tiempo era menor, la pasta obtenía una consistencia líquida, similar a la que se obtiene en el tiempo de procesamiento sin necesidad de realizar este proceso. Resultado:

- Muestra 001 (25 min. cocción): resulta ser una pasta muy espesa.
- Muestra 002 (30 min. cocción): es una pasta de buena consistencia, por lo que no es ni muy espesa, ni muy ligera.
- Muestra 003 (35 min. cocción): es una pasta de consistencia ligeramente espesa, comparada con las muestras anteriores.

De acuerdo con los resultados, se deduce que el proceso de elaboración de la mejor pasta, se desarrolla con la muestra 002 en todos los procesos. Esta pasta, con los 30 minutos de cocción, 3 minutos de procesamiento y 4 minutos de sofrito, cumple con los parámetros necesarios con respecto a consistencia y apariencia.

Condimentación: Ya con los tiempos estandarizados, se procedió a condimentar, con diferentes dosificaciones, la muestra 002 para conocer qué dosis es la indicada. Para estos resultados se añadieron tres dosis de ingredientes distintas a tres pruebas con la misma calidad y procesamientos que la muestra 002.

Resultando que la pasta 0A2 tiene un nivel de condimentación menor y el sabor es débil, mientras que la pasta 0B2 tiene un nivel de condimentación medio y en el sabor si se aprecia un balance entre el sabor característico del frijol y los condimentos que deja un gusto agradable al paladar. En la muestra 0C3 el nivel de condimentación es mayor y el sabor que más predomina es el de los condimentos y casi no se percibe el sabor del frijol. La muestra que presentaba un sabor más característico al de las pastas de frijoles fue el de la muestra 0B2.

Basándose en los resultados del estudio, se indica que la mejor pasta es desarrollada, con un tiempo de cocción 30 minutos a 110 °C, adicionando los ingredientes hasta el procesamiento. Sin embargo, Arias implementa un prototipo con un tiempo de cocción durante 40 minutos a 115 °C, agregando los ingredientes (ajo y sal), como un tiempo suficiente para obtener la textura requerida.

Factores incidentes en la elaboración de pastas de frijoles

Con el propósito de obtener los resultados deseados en la formulación, el frijol debe cumplir ciertos criterios para no alterar las características del producto final. Se considera que los factores que más inciden son:

- **Humedad:** De acuerdo con la NTON 16 002-00, la humedad es el agua contenida en el grano. Para medir la humedad de todas las muestras, se utilizó un medidor de humedad de granos portátil de la marca Gehaka G600i, con balanza mecánica incorporada con precisión de $\pm 0,5$ g y un peso de la muestra de 142 g.

Tabla 1. Relación consistencia - humedad

Consistencia	Líquida	Recuento	Rango humedades			Total
			Seco	óptimo	Húmedo	
			0	0	1	1
		% del total	0,0%	0,0%	4,0%	4,0%
	Esposa	Recuento	1	1	0	2
		% del total	4,0%	4,0%	0,0%	8,0%
	Media	Recuento	3	5	8	16

	% del total	12,0%	20,0%	32,0%	64,0%
Normal	Recuento	0	3	3	6
	% del total	0,0%	12,0%	12,0%	24,0%
Total	Recuento	4	9	12	25
	% del total	16,0%	36,0%	48,0%	100,0%

Mediante las distintas muestras, se aprecia que la humedad influye en la consistencia de las pastas. Resultando que si el frijol cuenta con humedad seca, las pastas resultan de consistencia muy espesa o grumosa y con una humedad mayor o húmeda, los resultados son de consistencia muy líquida.

De acuerdo a las 25 diferentes muestras con respecto a la humedad, se llegó a la conclusión: las humedades óptimas están comprendidas entre 15 a 16 % y presentan la mejor consistencia de la pasta. Sin embargo, Arias en su prototipo recomienda una humedad de 11.5 % como la indicada para la elaboración del producto.

- **Cosecha:** Conforme a las muestras realizadas, se observa que el tipo de cosecha influye en los daños físicos del frijol y se logran percibir en el sabor de las pastas.

Tabla 2. Relación sabor - cosecha

		Cosecha			
		Postrera	Apante	Total	
Sabor	Tierra leve	Recuento	2	1	3
		% del total	8,0%	4,0%	12,0%
Amargo	leve	Recuento	9	3	12
		% del total	36,0%	12,0%	48,0%
Normal		Recuento	3	7	10
		% del total	12,0%	28,0%	40,0%
Total		Recuento	14	11	25
		% del total	56,0%	44,0%	100,0%

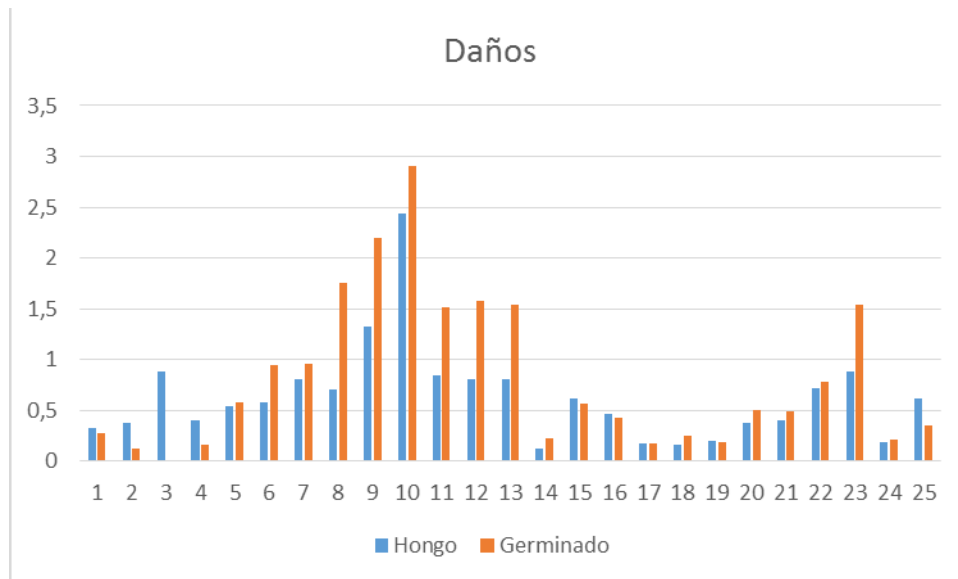
En la tabla 2 se detallan las 25 muestras realizadas, de las cuales 14 pertenecían a la cosecha de postrera y 11 a la cosecha de apante. Con respecto a las muestras de la cosecha de postrera, se logra comprender que los daños o defectos que se presentaron

en las muestras se acentúan generando desviaciones del sabor. Mientras que las muestras de la cosecha de apante, presentan un frijol con defectos físicos que no influyen en el sabor de las pastas, la mayoría de estas muestras se mantuvieron dentro de los parámetros de un sabor esperado y normal.

Con base al estudio realizado, se determinó que la variedad de frijol Inta rojo de cosecha de apante, es indicado para la elaboración de pastas. Aunque Arias (2002) en su estudio estableció que la variedad Tiocanela era la necesaria para el proceso de elaboración de frijoles cocidos, molidos y deshidratados para uso instantáneo.

- **Impurezas:** En los análisis de todas las 25 muestras realizadas, no se presentaron impurezas y según la NTON 16 002-00, estas muestras se clasifican como granos limpios con un 0 % de impurezas.
- **Daños:** En la NTON 16 002-00 se establecen como granos dañados, los granos de frijol que estén deteriorados por insectos, germinación, hongos, calentamiento, fermentación o dañados por otras causas materialmente. Sin embargo, el estudio se enfocó principalmente en daños por hongo y germinado.

Figuras 1. Relación de daño por hongo y germinado



Según los análisis, los daños que influyen en el sabor de las pastas de frijoles, son los granos con hongo y germinado. Los altos porcentajes de estos daños, sus combinaciones y tiempo de cosecha pueden dar desviaciones en el sabor.

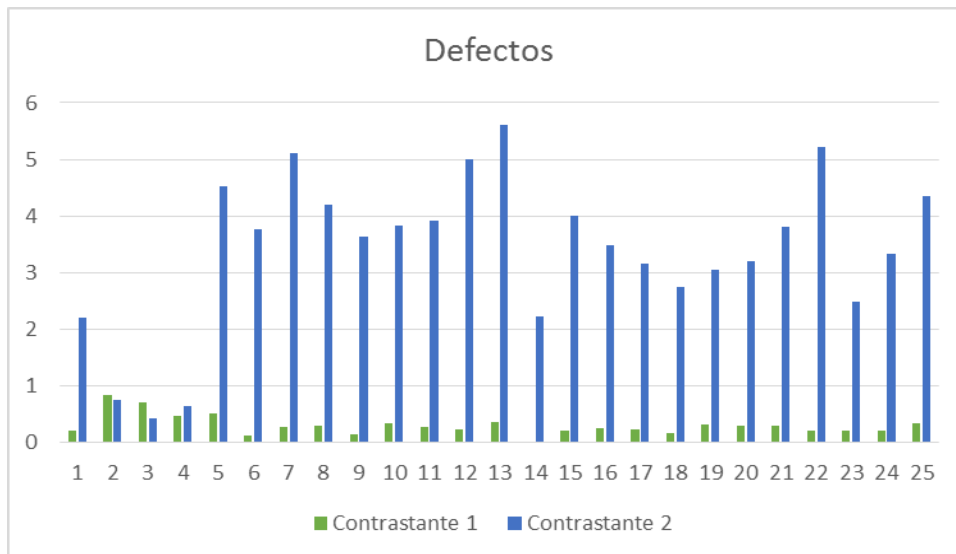
Las 25 muestras fueron analizadas y probadas por el grupo focal, donde se llegó a la conclusión que las pastas se pueden percibir con sabores leves a tierra o amargo, dependiendo de la cantidad de daños presentes en la muestra.

De acuerdo al gráfico de barras (figura 1), las primeras 14 muestras, son de la cosecha de postrera y se observa que son las muestras que más porcentaje de estos daños presentan, por tal motivo hay más desviaciones del sabor en la pasta resultante.

Con relación a los defectos o granos dañados, en el estudio se determinó el porcentaje de tolerancia de estos, para no alterar el sabor de la pasta. Mientras que Arias en su estudio prefiere eliminar estos granos en el proceso de selección.

- **Contrastantes:** La NTON 16 002-00 describe los granos contrastantes como los granos de color que difieren de la clase de frijol determinada. Aunque según la variedad de frijol Inta rojo, se presentan dos clasificaciones de contrastantes como: los granos color mantequilla o granos oscurecidos y los granos faltos de pigmentación.

Figuras 2. Relación de defectos contrastante 1 y contrastante 2



Mientras que los defectos como el contrastante 1 y 2, influyen en el color de las pastas. De acuerdo a las muestras, las pastas comienzan a tener una desviación de color, cuando el contrastante 1 es mayor de 0.5 % y el contrastante 2 es mayor de 4 %, la pasta puede notarse de un color oscuro. Mientras que tenemos un contrastante 1 menor de 0.15 % y un contrastante 2 menor de 2.5 %, se genera una pasta de un color más claro (Figura 2).

Los valores para obtener el color característico en la pasta deben ser, contrastante 1 entre 0.15 y 0.45 %, con un contrastante 2 entre 2.6 y 3.5 %, respectivamente.

En el estudio se presentan los valores de contrastantes permitidos para no generar desviaciones en el color de la pasta. Mientras que Arias en su estudio no establece parámetros para controlar los granos contrastantes y solo regula los otros daños en el proceso de selección.

Para toda la discusión de resultados del trabajo, se tomó como referencia el trabajo de Arias, ya que es el estudio que tiene mayores aspectos de comparación.

Análisis de calidad del producto con relación al testigo

Para establecer la pasta testigo, se tomaron 3 pastas comerciales (Ducal, Naturas y La chula). Con el objetivo de valorar la calidad de cada una, mediante una prueba de degustación para comprobar cuál cumplía con las características organolépticas.

Resultados de la degustación:

- Muestra 1: Ducal
Pasta de buen color y olor, de consistencia media y sabor característico, aunque ligeramente amargo.
- Muestra 2: Naturas
Pasta de color oscuro, con un olor no característico (similar al de vinagre o cítrico), de consistencia media, de sabor ácido y amargo.
- Muestra 3: La chula
Pasta de color oscuro, con un olor muy leve característico (casi imperceptible), de consistencia espesa, pero reseca y un sabor amargo.

Mediante el grupo focal se clasificó la pasta de la marca Ducal, como una de las indicadas para ser tomada como pasta testigo, debido a que es una pasta comercial que cumple con los parámetros de olor, color, consistencia y sabor necesarios.

Determinada la pasta comercial testigo (Ducal), se procede a relacionar con la pasta experimental, de acuerdo con las características organolépticas, y se realizó una nueva prueba de degustación de ambos productos.

Para esta relación, se realizó una muestra que cumpliera con los parámetros antes descritos y que fuera de la cosecha de apante, para no generar alteraciones o desviaciones en el sabor del producto y valorar que los resultados anteriores nos permiten obtener una pasta de mejor o igual calidad al de la pasta testigo.

Los resultados obtenidos del grupo focal, mediante la degustación de las pastas, muestra que ambas tienen un color muy similar, un olor característico y normal, al igual que tienen una consistencia media muy buena, pero se presenta una diferencia en el sabor. El sabor de la pasta testigo (Ducal), se percibe ligeramente amargo, mientras que la pasta que se elaboró para este estudio, tiene un balance de sabor, lo cual permite que se perciban de la mejor manera, sin presentar desviaciones, resultando ser mejor la calidad de la pasta realizada que la pasta testigo.

En ambos estudios, el análisis sensorial, consistía en evaluar el sabor y apariencia general, mediante degustación, resultando en ambos estudio cada producto con mejor calidad. Aunque la consistencia del prototipo de Arias, es alterable por el proceso de rehidratación y dependerá del gusto del consumidor.

Conclusiones

Se logró validar el proceso para la obtención de pasta de frijoles, estandarizando los tiempos de cocción a 30 minutos, procesamiento a 3 minutos y sofrito de 4 minutos. Cabe mencionar que en este tiempo de cocción se aprecia que la cantidad de granos enteros es media y los granos se aplastan con facilidad, el tiempo de procesamiento y sofrito generan una pasta de buena consistencia, ni muy espesa ni muy líquida. En cuanto a la condimentación, se obtuvo una pasta con nivel medio, logrando el sabor esperado.

Analizando los factores incidentes en la elaboración de las pastas, se lograron determinar los niveles a los cuales no se presentan desviaciones o alteraciones de la pasta. Como demuestra la investigación, las cosechas influyen en los daños físicos del frijol y se logran percibir en el sabor de las pastas. En tiempo de postrera los daños acentúan la desviación de sabor en las pastas, mientras que en el tiempo de apante los daños no afectan en el sabor de la pasta. Otro factor es la humedad del grano, esta influye en la consistencia de las pastas.

También se lograron analizar las características organolépticas de la pasta obtenida con la pasta testigo, resultando la pasta obtenida con características mejores con respecto al sabor de la pasta testigo.

En general, hacer esta pasta parece un proceso simple; sin embargo, se requieren ciertos cuidados, pues la fórmula está estandarizada y si se cometen fallas en la elaboración, no se tendrán los resultados esperados.

Referencias bibliográficas

Arias, S. (2002). *Elaboración de un prototipo de frijol cocido, molido y deshidratado para uso instantáneo*. Trabajo de graduación , Zamorano, Honduras . Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/75a872fd-788c-4760-802c-4cf5662c04cc/content>

Beita, A., chinchilla, K., & Torres, K. (2018). *Estudio de prefactibilidad para la instalacion y operación de una planta industrializadora y comercializadora de frijol molido*. Trabajo final de graduación , UNA - Universidad nacional , Costa Rica. Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/18077/Estudio%20prefactibilidad%20para%20la%20instalacion%20y%20operacion%20planta%20industrializador%20de%20frijol%20molido%20Coope%3%a1guila%20R.L%20Perez%20Zeledon.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

Bolsagro. (2022). *Producción agrícola*. Obtenido de Bolsa agroindustrial upanic S.A: <https://www.bolsagro.com.ni/estad%C3%ADsticas/producci%C3%B3n-agr%C3%ADcola.html>

Flores, J., Lazo, W., & Méndez, J. (2019). Necesidades hídricas del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) INTA rojo en condiciones del trópico húmedo de Nicaragua. *Ciencia de las plantas*, 19(32), 16-23. doi:<https://doi.org/10.5377/calera.v19i32.8436>

García, J., & Rostrán, A. (2020). *Evaluación de la aplicación de buenas prácticas de manufactura en planta procesadora de frijoles Agroexport (Frijoles Blanditos)*. Monografía, UNAN - Farem Matagalpa, Departamento de ciencia, salud y

tecnología, Matagalpa. Obtenido de
<https://repositorio.unan.edu.ni/14581/1/14581.pdf>

González, H., Rivera, K., & Vargas, R. (2018). *Elaboración y comercialización de frijoles procesados*. Proyecto de Graduación, UNAN - Farem Matagalpa, Departamento de Ciencia, Tecnología y Salud, Matagalpa. Obtenido de
<https://repositorio.unan.edu.ni/10220/1/6943.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: McGraw-Hill/ Interamericana Editores, S.A.

Hernández, S. M. (s.f.). *Instructivo para el muestreo y análisis de granos*. Diconsa. Recuperado el 28 de Febrero de 2022, de Diconsa:
http://www.diconsa.gob.mx/normateca/images/pdfs/documentos_apoyo/muestreo_y_analisis.pdf

IICA. (2009). *Guía técnica para el cultivo de frijol*. Obtenido de
<http://repiica.iica.int/DOCS/B2170E/B2170E.PDF>

Leyva, R., Pachón, H., Chaveco, O., Permuy, N., Ferraz, Y., Caballero, N., & García, E. (2010). Evaluación sensorial de frijol. *Agronomía Mesoamericana*, 21. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212010000200007

Loaisiga, M., & Aguilera, F. (2015). *Propuesta en conjunto con el INTA para el desarrollo de una empresa procesadora de frijoles cocidos, molidos y deshidratados*. Proyecto de curso , Uni , Estelí. Obtenido de
https://www.academia.edu/14959939/PRoyecto_de_Curso

Martínez, A., & Solano, J. (2016). *Análisis del comportamiento de la producción y consumo del frijol en Nicaragua*. Informe de graduación, Unan Managua, Departamento de economía, Managua . Obtenido de
<https://repositorio.unan.edu.ni/8022/1/16904.pdf>

- Mederos, Y. (2006). Indicadores de la calidad en el grano de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Cultivos Tropicales*, 27(3), 55-62. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193215825009.pdf>
- NTON 16 002-00. (2000). Obtenido de Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 16 002-00 para frijol en grano: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/nic45922.pdf>
- Raffo, G., & Schultz, G. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de cebolla deshidratada en polvo*. Trabajo de investigación, Universidad de Lima, Lima. Obtenido de Universidad de Lima: https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/3225/Raffo_Escuza_Gianfranco.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Solís, A. (2017). *Análisis Económico del Cultivo del Frijol*. Trabajo de graduación, UNA - Universidad nacional agraria, Managua. Obtenido de UNA: <https://repositorio.una.edu.ni/3622/1/tne10s687.pdf>