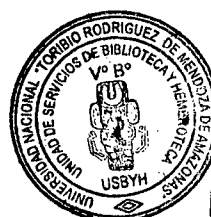
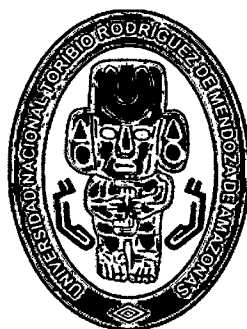


UNIVERSIDAD NACIONAL

TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS



07 ABR 2014

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

OPTIMIZACIÓN DE LA TEMPERATURA Y TIEMPO EN EL TOSTADO DEL  
MAÍZ MOROCHO (*Zea mays*), SEMILLA DE CALABAZA (*Cucurbita pepo L.*) Y  
CARACHAMA (*Chaetostoma milesi*) PARA LA ELABORACIÓN DE SOPA  
DESHIDRATADA CON VALOR NUTRICIONAL Y ACEPTABLE POR EL  
CONSUMIDOR EN LA CIUDAD DE CHACHAPOYAS

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
AGROINDUSTRIAL

AUTOR : Bach. MARCOS ANTONIO JIMENEZ ZABARBURU

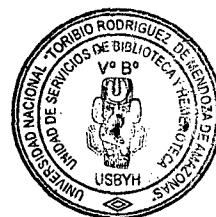
ASESOR : MsC. ELÍAS ALBERTO TORRES ARMAS

COASESOR : Ing. SEGUNDO VÍCTOR OLIVARES MUÑOZ

CHACHAPOYAS - PERÚ

2013

## DEDICATORIA



07 ABR 2014

Este trabajo a todos los hombres, Mujeres del campo y de la ciudad que con su esfuerzo forman a sus hijos como seres de bien para este mundo.

Marcos Antonio Jiménez Zabarburú.

## **AGRADECIMIENTO**

A todas las personas que contribuyeron con su aporte para concluir mis estudios y esté presente trabajo, muy en especial a mis padres Arturo Jiménez Mendoza y Flor Madrona Zababurú Reyna los que son **participes de mi existencia**, a todos mis hermanos, amigos y docentes por enseñar lo que nos servirá en el camino que falta recorrer.

Marcos Antonio Jiménez Zababurú.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS**

Ph. D; Dr. Hab. Vicente Marino Castañeda Chávez

**RECTOR**

MSc. Roberto José Nervi Chacón

**VICERRECTOR ACADEMICO (e)**

Dr. Ever Salome Lazaro Bazán.

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO (e)**

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillon

**DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS**

## VISTO BUENO DEL ASESOR

Yo Elías Alberto Torres Armas con DNI N° 18033004 domicilio legal en ciudad universitaria-Higos Urco S/N, Maestro en ciencias con mención en Estadística Aplicada, actual docente asociado de la Facultad de Ingeniería Civil y Ciencias Exactas, dejo constancia de haber asesorado al estudiante de Ingeniería Agroindustrial, Marcos Antonio Jiménez Zabarburú, en su proyecto de tesis titulado: **“OPTIMIZACIÓN DE LA TEMPERATURA Y TIEMPO EN EL TOSTADO DEL MAÍZ MOROCHO (*Zea mays*), SEMILLA DE CALABAZA (*Cucúrbita pepo L.*) Y CARACHAMA (*Chaetostoma milesi*) PARA LA ELABORACIÓN DE SOPA DESHIDRATADA CON VALOR NUTRICIONAL Y ACEPTABLE POR EL CONSUMIDOR EN LA CIUDAD DE CHACHAPOYAS”**.

Por lo tanto

Doy fe que el Bach Marcos Antonio Jiménez Zabarburú ha ejecutado la presente tesis para mayor constancia firmo la presente.



---

**MsC. ELIAS ALBERTOTORRES ARMAS**

**DNI N° 18033004**

## VISTO BUENO DEL CO-ASESOR

Yo **SEGUNDO VICTOR OLIVARES MUÑOZ**, identificado con DNI N° 43456289 domicilio legal en ciudad universitaria-Higos Urco S/N, de profesión Ingeniero Agroindustrial, actualmente desempeñándome como docente auxiliar, dejo constancia de haber co-asesorado al estudiante de Ingeniería Agroindustrial, Marcos Antonio Jiménez Zababurú, en su proyecto de tesis titulado: **“OPTIMIZACIÓN DE LA TEMPERATURA Y TIEMPO EN EL TOSTADO DEL MAÍZ MOROCHO (*Zea mays*), SEMILLA DE CALABAZA (*Cucúrbita pepo L.*) Y CARACHAMA (*Chaetostoma milesi*) PARA LA ELABORACIÓN DE SOPA DESHIDRATADA CON VALOR NUTRICIONAL Y ACEPTABLE POR EL CONSUMIDOR EN LA CIUDAD DE CHACHAPOYAS”**.

Por lo tanto

Doy fe que el Bach Marcos Antonio Jiménez Zababurú ha ejecutado la presente tesis para mayor constancia firmo la presente.

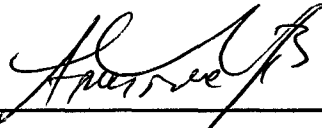


---

Ing. **SEGUNDO VICTOR OLIVARES MUÑOZ**

**DNI N°43456289**

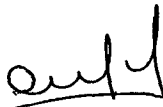
**JURADO DE TESIS**



---

Ing. Mg. Sc. Armstrong Barnard Fernández Jerí

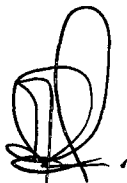
**Presidente**



---

Ing. Oscar Mitchel Jara Alarcón

**Secretario**



---

Ing. Erick Aldo Auquiñivin Silva

**Vocal**



# UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

FACULTAD DE Ingeniería y Ciencias Agrarias

## ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 16 de Diciembre del año 2013 siendo las 10:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado conformado por:

Presidente: Iny. Armstrong Fernández Seri

Secretario: Iny. Oscar Ratchel Jara Alarcón

Vocal: Iny. Osvaldo Aldo Rodríguez Silva

para evaluar la Sustentación del Informe de Tesis presentado por el(la) bachiller, don(ña) Marcos Antonio Jimenez Zaborburó

titulado Optimización de la temperatura y tiempo en el postado del Maíz Morochón (Cecoromas), Semilla de Cucurbita (Cucurbita pepo 2 y Carra champa (Chenopodium) para la elaboración de sopa de hidratación y de valor nutritivo en la ciudad de Chachapoyas



Después de la sustentación respectiva, el Jurado acuerda la APROBACIÓN (X), DESAPROBACIÓN ( ) por mayoría ( ) por unanimidad (X); en consecuencia, el (la) aspirante puede proseguir con el trámite subsiguiente de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNAT-A.

Siendo las 12:30 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación del Informe de Tesis.

[Signature]  
SECRETARIO

[Signature]  
PRESIDENTE



## RESUMEN

La investigación tuvo como finalidad elaborar una sopa deshidratada con valor nutricional aceptable por el público consumidor; a partir de maíz morocho (*Zea mays*); semilla de calabaza (*Cucurbita pepo L.*) y carachama (*Chaetostoma milesi*) con características físico, químicas, organolépticas y nutritivas aptas para el consumo humano. Con el objetivo de dar valor agregado a los productos con los que cuenta nuestra región, se utilizó la optimización de tiempo y temperatura que fueron las siguientes; para el maíz morocho y la semilla de calabaza (190-180-170)°C y (40-35-30)min, para la carachama (190;180;170)°C y (50;45;40)min en el tostado, pasándose a triturar las muestras hasta obtener harinas, teniendo un total de 27, las cuales fueron llevadas al laboratorio para evaluar su contenido de proteína, grasa, fibra y carbohidratos. Teniendo los resultados de laboratorio se formuló cinco mezclas según los requerimientos nutricionales de la dieta básica diaria. La evaluación organoléptica se realizó con 30 panelistas del público consumidor los cuales determinaron la muestra 3 como la más aceptable, cuya formulación es proteína 20.22%, grasa 20.7%, fibra 2.94%, carbohidratos 71.23% y sal 5%, no habiendo diferencia significativa con las demás muestras según el estudio estadístico empleado.

**Palabras claves:** Maíz morocho, semilla de calabaza, Carachama, Sopa deshidratada, aceptabilidad, dieta básica diaria.

## ABSTRACT

The research was aimed at developing a dehydrated soup nutritional value acceptable to the consuming public, morocho from corn (*Zea mays*), pumpkin seed (*Cucurbita pepo L.*) and carachama (*Chaetostoma milesi*) with physical characteristics, chemical, organoleptic nutritious and suitable for human consumption. With the aim of adding value to the products with which our region, was used to optimize time and temperature were the following, for morocho corn and pumpkin seeds (190;180;170) ° C and (40;35;30) min, for carachama (190;180;170) ° C and (50;45;40) in roasting min, running a sample crushed to obtain flour, having a total of 27; which were taken to the laboratory to evaluate the contents of protein, fat, fiber, and carbohydrates. With laboratory results made five mixtures as nutritional requirements of basic daily diet. Sensory evaluation was performed with 30 panelists of consumers who determined the sample 3 as the most acceptable, whose formulation is 20.22% protein, 20.7 % fat, fiber 2.94 %, carbohydrates 71.23 %, and 5 % salt, with no difference other significant statistical study samples according to the employee.

**Words Key:** Corn morocho, pumpkin seed, Carachama, dehydrated soup, acceptability, basic daily diet.

## INDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
AUTORIDADES DE LA UNTRM .....	iv
V°B° DEL ASESOR.....	v
V°B° DEL COASESOR.....	vi
JURADO EVALUADOR .....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
INDICE.....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Maíz morocho ( <i>Zea mays</i> ).....	3
1.2. Semilla de calabaza ( <i>Cucurbita pepo L.</i> ).....	5
1.3. Carachama ( <i>Chaetostoma milesi</i> ).....	8
II. MATERIALES Y MÉTODO .....	11
2.1. Lugar de ejecución. ....	11
2.2. Matera prima .....	11
2.3. Método .....	11
2.3.1. Metodología de elaboración .....	11
2.3.2. Análisis del producto final.....	18
2.4. Análisis Estadístico .....	20
2.4.1. Construcción de un diseño factorial completo $3^k$ .....	20
2.4.4. Evaluación sensorial de la sopa deshidratada .....	22
III. RESULTADOS.....	23
3.1. Resultado Del Diseño Factorial Completo $3^k$ .....	23
3.2. Caracterización fisicoquímico .....	24
3.3. Resultados Estadísticos. ....	26
3.3.1. Análisis Estadístico Para El Maíz.....	26
3.3.2. Análisis Estadístico para la Semilla de Calabaza.....	30
3.3.3. Análisis Estadístico para la carachama .....	34
3.4. Resumen de los valores óptimos de las materias primas; se muestran de la Tabla 32 a la Tabla 34.....	38

3.5.	Análisis del DBCA con Evaluación Organoléptica. ....	39
3.5.1.	Análisis de varianza.....	39
3.6.	Diagrama de Flujo final para la obtención de sopa deshidratada .....	41
3.7.	Preparación del producto final.....	42
IV.	DISCUSIÓN .....	43
V.	CONCLUSIONES .....	46
VI.	RECOMENDACIONES .....	48
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	49
	ANEXOS .....	51
	ANEXO N° 01: TABLA ESTADÍSTICA DE LOS ÓPTIMOS PARA EL MAÍZ MOROCHÓ.....	52
	ANEXO N°02: ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA SEMILLA DE CALABAZA.....	60
	ANEXO N°03: ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA CARACHAMA.....	68
	ANEXO N°04: CUADRO RESUMEN DE LOS VALORES OPTIMOS.....	76
	ANEXO N°05: ANÁLISIS DEL DBCA CON EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA .....	77
	ANEXO N°06: RESULTADOS DEL LABORATORIO DE COLECBI S.A.C. ....	81
	ANEXO N°07: FICHA DE EVALUACION HEDONICA .....	84
	ANEXO N°08: GALERIA DE FOTOGRAFIAS.....	85

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1. Diagrama de flujo para obtener la harina de maíz morocho.....</b>	<b>13</b>
Figura 2. Diagrama de flujo para obtener la harina de semilla de calabaza.....	14
Figura 3. Diagrama de flujo para obtener la harina de Carachama.....	15
<b>Figura 4. Diagrama de flujo para la obtención de una sopa deshidratada.....</b>	<b>17</b>
Figura 5. Efectos estimados para Proteína.....	26
Figura 6. Efectos estimados para Grasa.....	27
Figura 7. Efectos estimados para Fibra.....	28
<b>Figura 8. Efectos estimados para Carbohidratos.....</b>	<b>29</b>
Figura 9. Efectos estimados para Proteína.....	30
Figura 10. Efectos estimados para Grasa.....	31
Figura 11. Efectos estimados para Fibra.....	32
Figura 12. Efectos estimados para Carbohidratos.....	33
Figura 13. Efectos estimados para Proteína.....	34
Figura 14. Efectos estimados para Grasa.....	35
<b>Figura 15. Efectos estimados Fibra.....</b>	<b>36</b>
Figura 16. Efectos estimados para Carbohidratos.....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación taxonómica .....	4
Tabla 2. Valor nutricional del Maíz .....	4
Tabla 3. Indicador de producción de Maíz en la Región Amazonas, 2011 - 2012 .....	5
Tabla 4. Indicador de producción de Maíz en la Región Amazonas, 2012-2013. ....	5
Tabla 5. Clasificación taxonómica .....	6
Tabla 6. Valor Nutricional de la Semilla de Calabaza .....	7
Tabla 7. Indicador de producción de Calabaza en la Región Amazonas.2011-2012 .....	8
Tabla 8. Indicador de producción de Calabaza en la región Amazonas. 2012-2013 .....	8
Tabla 9. Clasificación Taxonómica.....	9
Tabla 10. Valor nutricional de la Carachama.....	10
Tabla 11. Muestras con valor nutricional.....	17
Tabla 12. Variables independientes.....	20
Tabla 13. Variable de respuesta .....	21
Tabla 14. Matriz de experimentos para los diseños factoriales completos. ....	21
Tabla 15. Matriz de experimentos para el maíz morocho y semilla de calabaza. ....	23
Tabla 16. Matriz de experimentos para la carachama. ....	24
Tabla 17. Caracterización fisicoquímico del Maíz Morocho ( <i>Zea mays</i> ) .....	24
Tabla 18. Caracterización fisicoquímico del Semilla De Calabaza ( <i>Cucurbita pepo L</i> ) .....	25
Tabla 19. Caracterización fisicoquímico de la Carachama ( <i>Chaetostoma milesi</i> ).....	25
Tabla 20. Valores óptimos de proteína en el tostado de maíz.....	26
Tabla 21. Valores óptimos de grasa en el tostado de maíz.....	27
Tabla 22. Valores óptimos de fibra en el tostado de maíz .....	28
Tabla 23. Valores óptimos de carbohidratos en el tostado de maíz .....	29
Tabla 24. Valores óptimos de proteínas en el tostado de semilla de calabaza. ....	30
Tabla 25. Valores óptimos de grasa en el tostado de semilla de calabaza .....	31
Tabla 26. Valores óptimos de fibra en el tostado de semilla de calabaza .....	32
Tabla 27. Valores óptimos de carbohidratos en el tostado de semilla de calabaza.....	33
Tabla 28. Valores óptimos de proteína en el tostado de carachama.....	34
Tabla 29. Valores óptimos de grasa en el tostado de carachama. ....	35
Tabla 30. Valores óptimos de fibra en el tostado de carachama. ....	36
Tabla 31. Valores óptimos de Carbohidratos en el tostado de carachama. ....	37

Tabla 32. Óptimos para maíz morocho. ....	38
Tabla 33. Óptimos para calabaza. ....	38
Tabla 34. Óptimos para carachama. ....	38
Tabla 35. Variable Dependiente Sabor.....	40
Tabla 36. Aceptabilidad del sabor de sopa deshidratada.....	40

## I. INTRODUCCIÓN

La región Amazonas en sus diferentes ámbitos geográficos produce recursos diversos, dentro de los cuales resaltan cultivos vegetales y animales de alto valor alimentario en función de su contenido nutricional, ricos en proteínas, carbohidratos, fibras, aceites y minerales. Recursos base para el impulso nacional (Año de la inversión para el desarrollo rural y la seguridad alimentaria) y mundial “Año internacional de la quinua”, induce a realizar trabajos de investigación que revalore productos exóticos de esta región, y proponer nuevas formas de uso tecnológico de las potencialidades de producción con gran importancia para establecer las bases del desarrollo socioeconómico.

En tal sentido, la presente investigación se propuso obtener una sopa deshidratada de la mezcla de harina del maíz morocho, semilla de calabaza y carachama, tostado a distintos tiempos y temperaturas, mezclados en proporciones distintas, para encontrar un valor nutricional óptimo que sea aceptable por el público consumidor, se utilizó los productos de la Región Amazonas y que en la actualidad se consumen con el nombre de mashca (harina de semilla tostada de calabaza y maíz), pero en esta oportunidad se añadió harina de carachama para generar mayor niveles de proteína.

Las sopas deshidratadas o instantáneas tienen algunos ingredientes en común, en su mayoría son mezclas de harinas con carnes - condimentos y especias; en algunos casos se llaman sopas o salsas. Generalmente sus ingredientes son carnes, aves de corral, mariscos, hortalizas, harinas, almidones y espesantes, grasas, azúcares, huevos, leche y condimentos (Binsted y Devey, 1970).

Las sopas en polvos que contienen grasas duras y harinas se comprimen para formar bloques; ciertas mezclas son bien conocidas y sencillamente productos moldeables como varias mezclas de cereales y con porcentajes de carnes para su envasado requieren que tengan muy poca humedad (Ranken, 1993).

La producción de sopas enlatadas en el Reino Unido es en la actualidad casi el doble que el de frutas o de carnes enlatadas y se aproxima a la mitad de la producción total de hortalizas enlatadas. Una parte de estas se enlatan en forma condensada, para diluirlas con agua en proporción de 1:1, dado que muchas cremas presentan aromas delicados y colores ligeros



deben elegirse materias primas como almidón, leche en polvo y especias aromáticas de buena calidad (Ranken, 1993).

Las sopas instantáneas se preparan haciendo mezclas de otros productos secos generalmente son harinas, envasándolas después en bolsitas laminadas o en otros tipos de envases a prueba de humedad algunas de estas materias primas pasan por un previo acondicionamiento para utilizarlas en una sopa deshidratada. Este acondicionamiento se realiza por aglomeración, por desecación, por revestimiento con grasa, o mediante molienda (FIBP, 1994).

El consumo diario de proteína para una persona adulta en EEUU es de 0.8g por Kg de peso, las proteínas no solo se obtienen de las carnes si no al comer granos o lácteos, semillas y vegetales en una onza de semilla (zapallo, calabaza tostadas) contienen 8.46g de proteína. (División de Alimentos y Medicamentos Departamento de Agricultura de Carolina del Norte, 2006).

Algunas sopas pueden considerarse como salsas diluidas (delgadas), en algunos casos se deben a la extracción de gelatina de la carne o los purés de hortalizas y cereales que se espesan con harina de maíz luego de ser tostado y molido (Coenders, 2004).

Cuál será la temperatura, tiempo óptimo en el tostado del maíz morocho, semilla de calabaza y carachama, para la elaboración de una sopa deshidratada con valor nutritivo y aceptable para el consumidor. Con el objetivo de optimizar la temperatura y tiempo adecuado para el tostado de cada producto. Además diseñar una mezcla para obtener nuestro producto final apto para consumo humano, del cual evaluaremos su aceptabilidad con el público consumidor.

El experimento permitió obtener un producto denominado “sopa deshidratada con valor nutricional y aceptable por el consumidor en la ciudad de Chachapoyas” el cual puede utilizar para su elaboración harina de maíz morocho, semilla de calabaza tostada, con adición de harina de carachama, en función del cual previamente se estudiará el proceso de tostado y secado de las materias primas para proseguir con la elaboración de diferentes formulaciones del producto ; pudiendo obtenerse mediante análisis teórico, un producto de

alto contenido nutricional principalmente por su alto contenido de proteínas, carbohidratos, fibras y minerales.

### **1.1. Maíz morocho (*Zea mays*)**

La planta de maíz es una gramínea monoica anual, la que tiene un periodo de tiempo muy corto el cual es de tres a seis meses, puede transformar diferentes elementos como N, P, K, Ca, Fe, Cu, Mn, Fe, etc. En sustancias muy complejas como reservas de almidón, azúcares, proteínas, aceites, vitaminas, etc. Que se encuentran localizados en el grano aproximadamente el 40% del total de la materia seca está constituido por frutos cariósides o granos de maíz. El tipo familiar de la planta que conocemos se caracteriza principalmente por presentar el sistema radicular fibroso, cuya mayor área radicular es superficial y está localizada alrededor de unos 30 cm de profundidad; en un radio de 40 cm. Una mejor área llega hasta 1.80m de profundidad; el tallo está constituido por un eje vertical sólido, alargado y cilíndrico cónico de 2.50m de longitud en promedio terminando en una inflorescencia masculina o panoja, también presentan nudos y entrenudos, siendo más cortos en la base y más largos a medida que se alejan de ella. En la parte superior de los nudos nacen las hojas, las cuales son envainadoras y están formadas por vainas que cubren completamente al entrenudo y un gran limbo en forma lanceolada, con nervaduras paralelas. En las axilas de las hojas se encuentran las yemas axilares, las que en su mayoría no llegan a desarrollarse bien, logrando solo una dos o tres yemas localizadas en la parte media del tallo; dando origen a la inflorescencia femenina o espiga, más conocida como mazorca, la cual está formada por un eje central grueso o coronta donde se asienta las flores y constituye la porción más importante de la planta, puesto que en ella se van a desarrollar Los frutos o cariósides que forman los granos. Los granos están recubiertos por la cutícula y el pericarpio que forman una envoltura delgada y seca de origen maternal, cuyo color varía entre blanco, amarillo y rojo o variado. En el interior del pericarpio se encuentra el embrión y el endospermo. Siendo este último el almacén de reservas de carbohidratos y proteínas, vitaminas, etc. Recubriendo el embrión se encuentra el esculentun, tejido rico en compuestos grasos. (Pio Antonio 1997). La tabla 1 muestra la clasificación taxonómica del maíz.

Tabla 1. Clasificación taxonómica

Reino:	Plantae
Clase:	Liliopsida
Subclase:	Commelinidae
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Subfamilia:	Panicoideae
Tribu:	Andropogoneae
Subtribu:	Tripsacinae
Género:	Zea

Fuente. Pio(1994).

La tabla 2 presenta el valor nutricional del maíz, la tabla 3 y 4 los indicadores de producción en la región.

Tabla 2. Valor nutricional del Maíz

Componente químico	Pericarpio	Endospermo	Germen
Proteínas	3.7	8.0	18.4
Extracto etéreo	1.0	0.8	33.2
Fibra cruda	86.7	2.7	8.8
Cenizas	0.8	0.3	10.5
Almidón	7.3	87.6	8.3
Azúcar	0.34	0.62	10.8

Fuente. Wotson (1987).

Tabla 3. Indicador de producción de Maíz en la Región Amazonas, 2011 - 2012

<b>Variables</b>	<b>Total</b>
Siembras (ha.)	4,203.00
Cosechas (ha.)	4,203.00
Rendimiento (Kg./ha.)	844.36
Producción (t.)	3,548.85
Precio Chacra (S/Kg.)	2.00

Fuente. Dirección Regional de Agricultura Amazonas.

Tabla 4. Indicador de producción de Maíz en la Región Amazonas, 2012-2013

<b>Variables</b>	<b>Total</b>
Siembras (ha.)	4,673.00

Fuente. Dirección Regional de Agricultura Amazonas.

## 1.2. Semilla de calabaza (*Cucurbita pepo L.*)

La calabaza es una planta herbácea, que pertenece a la familia de las Cucurbitáceas y a la variedad Pepo. Necesitan de unos climas cálidos y húmedos, crecen en todas partes del mundo es originaria de América Central. Llegaron a España en el siglo XV, con los conquistadores y de aquí se extendió su consumo al resto de Europa. Sobre todo en Europa Oriental y central, su consumo era mayor, de hecho los cingaros tenían mucha fe en sus propiedades y lo usaban para fines medicinales, ya que descubrieron su poder curativo para la próstata, sus poderes vermífugos y sus poder afrodisíacos. Actualmente se cultivan en todos los países. Las semillas de calabaza son conocidas desde hace siglos como sustancias naturales con propiedades curativas. Estas son beneficiosas para el organismo, contienen hasta un 24,5% de proteínas, ácidos grasos, minerales, aminoácidos esenciales, cucúrbita y ácido cucúrbico. Proviene de una planta herbácea rastrera (de la familia de las cucurbitáceas) que mide hasta 2 metros de longitud, presenta hojas verdosas provistas de profundos lóbulos y un tallo semi cubierto de pelillos. Sus flores (unisexuales) son de forma cónica, sus frutos son globosos de cáscara dura y tienen forma variada (según su especie: alargada, esférica o cilíndrica). Sus semillas son planas, lisas y de diferentes colores. Sus frutos pesan entre 5 kg y 8 kg, su pulpa es de color naranja y de sabor dulce muy especial. Las plantas necesitan mucho

terreno para crecer normalmente, pues se desarrollan de forma horizontal. Las semillas de calabaza contienen vitaminas A, C y E, y ácidos grasos poliinsaturados como Omega 3 y Omega 6. Estas múltiples propiedades hacen que la ingesta de las semillas crudas sea altamente eficaz contra el agrandamiento de la próstata. Las semillas de calabaza se pueden comer enteras o procesadas en un molino para que sea más fácil su digestión. (Codeco, 2011). La tabla 5 muestra la clasificación taxonómica de la semilla de calabaza.

Tabla 5. Clasificación taxonómica

Reino:	<i>Plantae</i>
Subreino:	<i>Tracheobionta</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase:	<i>Dilleniidae</i>
Orden:	<i>Cucurbitales</i>
Familia:	<i>Cucurbitaceae</i>
Subfamilia:	<i>Cucurbitoideae</i>
Tribu:	<i>Cucurbiteae</i>
Género:	<i>Cucurbita</i>
Especie:	<i>C. pepo</i> L., 1753

Fuente. Codeco (2011)

La tabla 6 muestra el valor nutricional de la semilla de calabaza, y la tabla 7 y 8 presentan los indicadores de producción de la Región Amazonas. 2012-2013.

Tabla 6. Valor Nutricional de la Semilla de Calabaza

<b>Nutriente</b>	<b>Unidad</b>	<b>En 100g</b>
<b>Elementos principales</b>		
Energía	Kcal	592
Humedad	%	4.30
Fibra dietética	%	2.60
Hidratos de carbono	G	12.20
Proteínas	g	36.90
Lípidos	g	44.0
<b>Ac. Graso</b>		
Saturado	G	7.69
Monoinsaturado	G	16.33
Poliinsaturado	G	-----
Colesterol	Mg	0.00
<b>Minerales</b>		
Calcio	Mg	31.00
Fosforo	Mg	-----
Hierro	Mg	9.20
Magnesio	Mg	-----
Sodio	Mg	-----
Potasio	Mg	-----
Zinc	Mg	-----
<b>Vitaminas</b>		
Vitamina A	µg	7.50
AC. Ascórbico	Mg	0.00
Tiamina	Mg	0.14
Riboflavina	Mg	0.15
Niacina	Mg	2.20
Piridoxina	Mg	-----
Ac. Fólico	µg	-----
Cobalamina	µg	0.00

**Fuente.** Muñoz (2002).

Tabla 7. Indicador de producción de Calabaza en la Región Amazonas.2011-2012

<b>VARIABLES</b>	<b>Total</b>
Siembras (ha.)	7.00
Cosechas (ha.)	7.00
Rendimiento (Kg. /ha.)	5,857.14
Producción (t.)	41.00
Precio Chacra (S/. /Kg.)	0.87

Fuente. Dirección Regional de Agricultura Amazonas,

Tabla 8. Indicador de producción de Calabaza en la región Amazonas. 2012-2013

<b>VARIABLES</b>	<b>Total</b>
Siembras (ha.)	15.00

Fuente. Dirección Regional de Agricultura Amazonas,

### 1.3. Carachama (*Chaetostoma milesi*)

Es un pez que vive en los ríos de nuestra región y en toda la selva de nuestro país, alojado en las “cochas” o partes pantanosas pegadas a la orilla. Este animal se caracteriza básicamente por dos cosas; su extraordinario valor nutritivo (alta concentración de fósforo) y su aspecto tenebroso a primera vista. Sin dimensionar éste último punto, éste pez es parecido a los de la era de los dinosaurios, claro, en menor tamaño. Posee un color gris oscuro, casi negro, con gruesas escamas como una armadura medieval, ojos negros y hundidos, cabeza achatada y triangular. Son peces de agua dulce, originarios de Sudamérica. Se distribuyen ampliamente por el continente.. Se encuentran en casi todos los hábitat acuáticos, desde los grandes ríos hasta los arroyos pequeños. Su hábitat típico aguas en movimiento relativamente rápido sobre lechos de grava de poca profundidad. Muchas especies habitan también en corrientes lentas y lagunas de las tierras bajas. Generalmente se encuentran asociadas con la madera sumergida, pero muchas especies se pueden encontrar entre las rocas, en los manantiales del piedemonte con flujo moderado a rápido. Habitan en diversos sustratos, como el barro, detritus, grava y arena. Muchas especies se reproducen en agujeros excavados en los bancos de barro o en troncos huecos. Pero también para tenerlos en un acuario y hacerlos crecer se da un

alimento llamado plecostiks o una planta llamada musgo. (Eschmeyer, 1998). La tabla 9, muestra la clasificación taxonómica de la carachama.

**Tabla 9. Clasificación Taxonómica**

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	Neopterygii
Infraclase:	Teleostei
Superorden:	Ostariophysi
Orden:	Siluriformes
Familia:	Loricariidae
Género:	<i>Chaetostoma</i>
Especie:	<i>C. milesi</i>

**Fuente.** Eschmeyer (1998).

Como las demás especies de la familia, las de este género tienen una boca en forma de ventosa en la parte inferior de la cabeza y a usan en conjunto con las aletas pectoral, pélvica y caudal, para interactuar con las rocas de fondo. Los dientes en forma de peine de la zona inferior de la boca sirven para recolectar las algas verdes en el fondo del río. Con la ayuda de la ventosa, que les sirve como ancla, en conjunto con los arcos de espinas de las aletas pectoral y pélvica son capaces de sostenerse mientras exploran el substrato. Además, su gran aleta caudal cóncava se asocia con la locomoción rápida en distancias cortas. Presentan placas a manera de armadura sobre su cuerpo. La coloración es variable entre las especies de carachamas: las hay con un fondo de color blanco y manchas negras o con fondo marrón y manchas oscuras la mayoría, o incluso de fondo negro con manchas rojas, doradas, o blancas. El abdomen también varía en color, desde blanco hasta negro. La tabla 10 reporta el valor nutricional de la Carachama.



Tabla 10. Valor nutricional de la Carachama

<b>Nutriente</b>	<b>Unidad</b>	<b>En 100g</b>
Energía	Kcal	64
Proteína	G	14.2
Grasa	G	0.4
Carbohidratos	-----	-----
Calcio	Mg	140
Fosforo	Mg	151
Hierro	Mg	1.2

**Fuente.** Sánchez (2000).

#### 1.4. HIPÓTESIS

Existe al menos una temperatura y un tiempo optimo en el tostado de maíz morocho, semilla de calabaza y carachama que permita elaborar una sopa deshidratada con valor nutricional y aceptable por el consumidor.

#### 1.5. VARIABLES DE ESTUDIO

##### 1.5.1. Variables Independientes

- Temperatura de tostado que están en rangos alto y bajo (190 y 170) °C
- Tiempos de tostado para las semillas altos y bajos (40 y 30) minutos.
- Tiempo de la estufa para la carachama altos y bajos (50 y 40) minutos.

##### 1.5.2. Variables Dependientes

- Características sensoriales.
- Porcentaje de cada ingrediente maíz, semilla de calabaza y carachama.
- Aceptación sabor.

## II. MATERIALES Y MÉTODO

### 2.1. Lugar de ejecución.

La clasificación de los productos, selección, pesado, tostado, molido, mezclado, pesado, envasado y almacenado se realizó en la ciudad de Chachapoyas en la planta piloto de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza Amazonas.

### 2.2. Materia prima

En el presente trabajo de investigación se han utilizado tres productos autóctonos de nuestra región Amazonas como materias primas maíz morocho (*Zea mays*), semilla de calabaza (*Cucurbita pepo L.*) y carachama (*Chaetostoma milesi*) provenientes, el maíz del distrito de la **Jalca Grande**, la semilla de calabaza de la provincia de **Luya** y por último la carachama de la provincia de **Utcubamba**; todos estos lugares están ubicados dentro de la región Amazonas.

### 2.3. Método

#### 2.3.1. Metodología de elaboración

En el presente trabajo de investigación se realizó con tres partes:

##### Parte N° 1

Comprendió en la preparación de los productos para obtener cada una de las harinas ya que trabajamos con productos distintos y en procesos similares partimos con el maíz, semilla de calabaza y concluimos con la carachama debido a que la obtención de los productos fueron de una manera correlativa.

**a) Diagrama literal del proceso para la obtención de harina de maíz morocho (*Zea mays*)**

- **Recepción:** Se compró el maíz morocho en el mercado central.
- **Selección y Clasificación:** Los granos son limpiados y escogidos para ser almacenados sin la presencia de piedras, tierra, madera o granos malogrados lo cual no asegura que los granos de maíz estén perfectos por ello procedemos a limpiarlos de cualquier tipo de granos defectuosos y descartar la presencia de gorgojos.
- **Pesado:** Actividad que consta en poner el producto se debe tener **mínimos detalles** porque las muestras se pesan por separado ya que las bandejas tienen una capacidad de 1Kg.
- **Tostado:** Consistió en añadir calor mediante un horno industrial el cual genera temperaturas (170-180-190) de acuerdo a como se lo programe por determinados tiempos (40-35-30) automáticamente cada tres temperatura y un tiempo lo que forman 9 muestras aleatoriamente.
- **Molido:** Cuando se palpa que la muestra enfriada se procede a la **molienda en un molino semi industrial** el cual sacara un producto fino debido a cambio de su zaranda para obtener un producto fino con adecuada presentación.

Para seguir con este proceso se sigue el Flujograma siguiente.

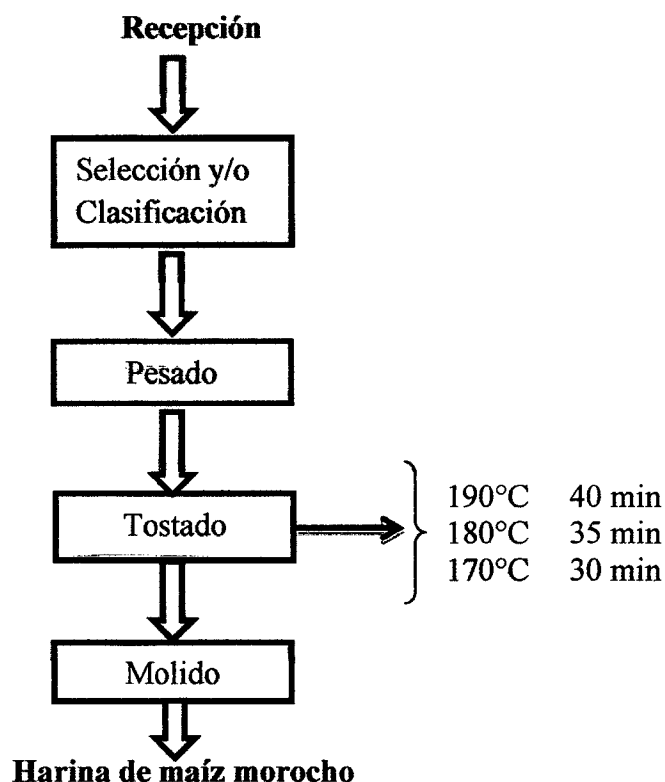


Figura 1. Diagrama de flujo para obtener la harina de maíz morocho

**b) Diagrama literal del proceso para la obtención de harina de semilla de calabaza (*Cucurbita pepo L.*)**

- **Recepción:** Se compró las semillas de calabaza en el mercado central.
- **Selección y Clasificación:** La semillas se lavaron y se ponen a secar en medio ambiente por radiación; seleccionamos las más grandes y con peso, las semillas que no presentan peso o cortadas estas pasan a desecharse.
- **Pesado:** Actividad que consto en poner el producto se debe tener mínimos detalles porque las muestras se pesan por separado ya que las bandejas tienen una capacidad de 1Kg.
- **Tostado:** Operación que consistió en añadir calor mediante un horno industrial el cual genera temperaturas (170-180-190) de acuerdo a como se lo programo por determinados tiempos (40-35-30) automáticamente

tomando tres temperaturas para cada tiempo así formando nueve muestras.

- **Molido:** Cuando la muestra estuvo enfriada, se procedió a la molienda en un molino semi industrial el cual sacara un producto fino debido a cambio de su zaranda para obtener un producto fino con adecuada presentación.

Para seguir con este proceso se sigue el Flujograma siguiente.

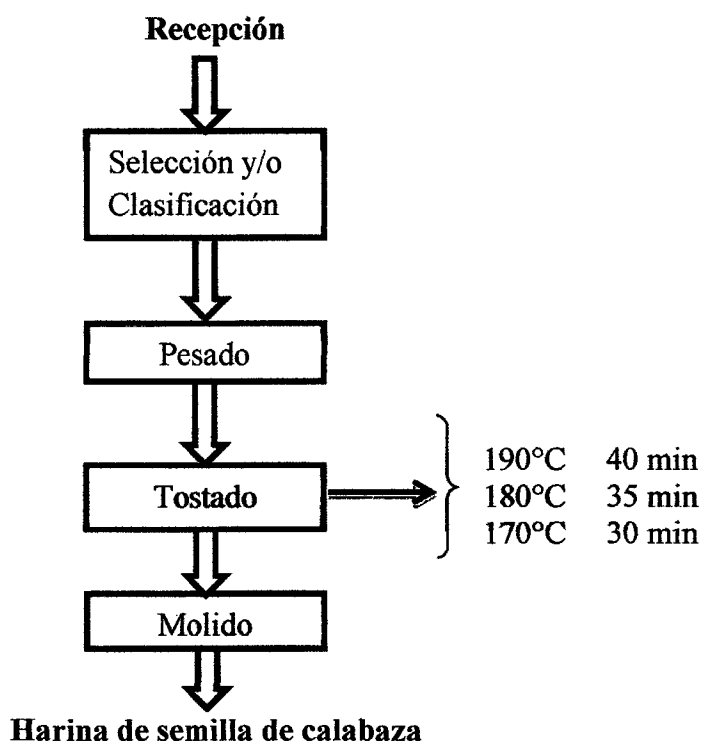


Figura 2. Diagrama de flujo para obtener la harina de semilla de calabaza.

**c) Diagrama literal del proceso para la obtención de harina de carachama (*Chaetostoma milesi*)**

- **Recepción:** La carachama es una especie que habita en casi todos los ríos de nuestra región mas no se ha promovido la cría y el manejo en cautiverio, en nuestra región se encuentra en cantidad en las provincias de Utcubamba y Bagua para el trabajo se trajo del centro poblado el salado.
- **Selección y Clasificación:** Cuando se pesca en rio con red sacan de todo por lo cual solo compramos especies desarrolladas y bien desviscerada

para no tener problemas cuando se tueste el producto y exista contaminación.

- **Pesado:** Actividad que consta en poner el producto se debe tener mínimos detalles porque las muestras se pesan por separado ya que las bandejas tienen una capacidad de 1Kg. y se tiene q cortar para mejor tostado
- **Tostado:** Operación que consiste en añadir calor mediante un horno industrial el cual genera temperaturas (170-180-190) de acuerdo a como se lo programe por determinados tiempos (50-45-40) automáticamente se dio más tiempo debido a que su humedad es mayor y se toma tres temperaturas y un tiempo formando de esta manera nueve muestras.
- **Molido:** Cuando la muestra estuvo enfriada, se procedió a la molienda en un molino semi industrial el cual sacara un producto fino debido a cambio de su zaranda para obtener un producto fino con adecuada presentación.

Para seguir con este proceso se sigue el Flujograma siguiente.

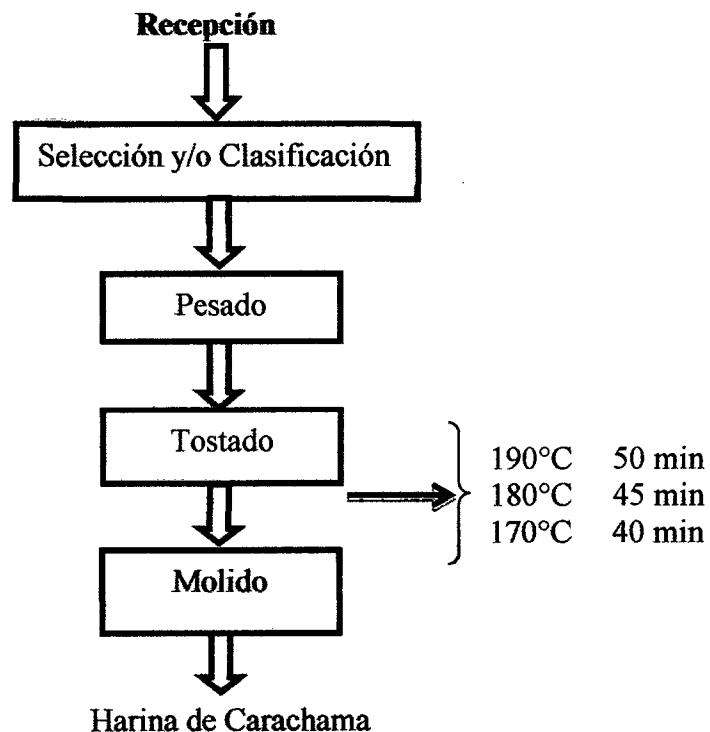


Figura 3. Diagrama de flujo para obtener la harina de Carachama

## Parte N° 2

Se realizó la preparación de las mezclas de harina, una vez obtenido los resultados del laboratorio donde se evaluó los contenidos de proteína, grasa, fibra y carbohidrato, y evaluando los óptimos en cada una de las muestras.

Teniendo los resultados, se realizaron las formulaciones según requerimientos nutritivos para hacer un producto concentrado con los niveles requeridos para una dieta diaria, obteniendo distintos pesos en cada formula ya que no presentan las mismas características nutritivas según la evaluación de laboratorio.

- Las tablas de composición para el cálculo del valor nutritivo de los alimentos se utilizó la siguiente formula:

$$\% \text{Valor nutritivo} \times \text{Peso del producto} / 100 = \text{Peso del valor nutritivo.}$$

Esta fórmula ha sido adaptada para determinar los valores nutritivos de cada mezcla en sus distintos pesos y porcentajes, ya que de esta manera determina los óptimos requeridos.

**a) Diagrama literal del proceso para la obtención de una mezcla de harinas para una sopa deshidratada instantánea a base de (maíz morocho, semilla de calabaza, carachama)**

- **Pesado:** En harinas para conocer los porcentajes de cada muestra debido que el análisis de laboratorio nos da los mejores tratamientos por lo que se evalúa los pesos y rendimientos para su posterior paso.
- **Mezclado:** Luego que se concluye con el proceso de molienda con cada una de las muestras se procede a mezclar de acuerdo a los porcentajes necesarios más la adición de sal común de manera uniforme.
- **Envasado:** Como cualquier producto se procede a envasar en bolsas de polietileno para conservar mejor su apariencia y vida del mismo.

- **Almacenado:** Se almacena el producto en un lugar fresco limpio y libre de humedad para conservar adecuadamente el producto hasta su consumo.

Para esta etapa se toma como fundamento teórico los resultados de laboratorio con los mejores tratamientos y se sigue el siguiente diagrama.

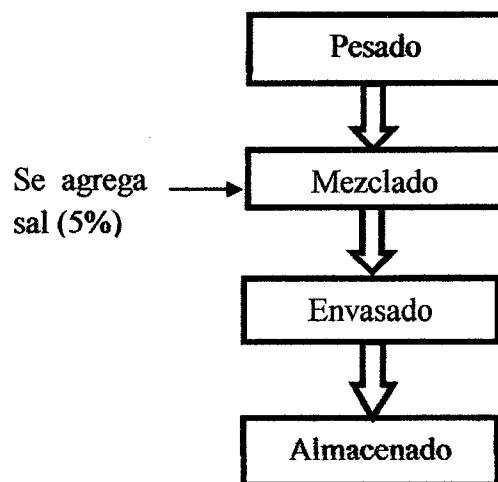


Figura 4. Diagrama de flujo para la obtención de una sopa deshidratada

#### b) Formulación de raciones

Se realizó 5 formulaciones diferentes para obtener la mejor muestra en consistencia y sabor ideal. A continuación se observa las formulaciones de acuerdo a sus valores nutricionales en la Tabla 11.

Tabla 11. Muestras con valor nutricional

Muestra	Componentes					Total g
	Proteína %	Grasa %	Fibra %	Carbohidratos %	Sal %	
1	21.73	19.99	2.81	49.25	5	100
2	21.2	20.75	2.90	49.57	5	100
3	20.22	20.72	2.94	51.23	5	100
4	20.13	22.23	3.08	50.2	5	100
5	19.94	23.04	3.18	50.52	5	100

Fuente. Elaboración propia



### 2.3.2. Análisis del producto final

#### a) Análisis fisicoquímico

Estos análisis se realizaron en un laboratorio certificado para dar garantía al proceso se realizó en COLECBI S.A.C ubicado en Nuevo Chimbote Ancash los cuales evaluaron:

- **Proteínas: Método de Kjeldahl**

El contenido de Proteína, w, expresada como porcentaje en masa, es igual a:

$$\% \text{ Nitrógeno Kjeldahl} = \frac{(V_S - V_B) \times M \times 14,01}{W \times 10}$$

$$\% \text{ Proteína Cruda} = \% \text{ Kjeldahl N} \times F$$

Donde:

$V_S$  = Volumen (mL) del ácido estandarizado usado para titular un ensayo;

$V_B$  = Volumen (mL) del ácido estandarizado usado para titular el blanco reactivo;

M = Molaridad estándar de HCl;

14.01 = Peso atómico de N;

W = Peso (g) de porción de muestra o de material de referencia;

10 = Factor de conversión mg / g a porcentaje; y

F = Factor de conversión de proteína.

- **Grasa: Método extracto de hexano.**

El contenido de grasa, expresado como porcentaje en masa de la muestra, es igual a:

$$\% \text{ Grasa} = \frac{(w_1 - w_2)}{w_0} \times 100$$

Dónde:

$w_0$  = es la masa, en gramos, de la muestra original

$w_1$  = es la masa, en gramos, de balón y el extracto seco

$w_2$  = es la masa, en gramos del balón

- **Fibra: NMX-F-090-1978**

Este método se basa en la digestión ácida y alcalina de la muestra obteniéndose un residuo de fibra cruda y sales que con calcinación posterior se determina la fibra cruda. El contenido de fibra cruda, expresa en porcentaje en masa de la muestra, es igual a:

$$\% \text{ fibra cruda} = \frac{(P_s - P_p) - (P_c - P_{cp})}{M} \times 100$$

Dónde:

$P_s$  = masa en gramos del residuo seco a 130°C.

$P_p$  = masa en gramos de papel filtro.

$P_{cp}$  = masa en gramos de las cenizas del papel.

$M$  = masa de la muestra en gramos.

$P_c$  = masa en gramos de las cenizas.

- **Carbohidratos: Por diferencia.**

Normalmente, cuando se hace un análisis de principios inmediatos se determina: humedad, proteína bruta, lípidos (grasa bruta) y cenizas. Los hidratos de carbono normalmente se dan por diferencia.

Las cantidades han sido de 600 gramos por cada una de las muestras en las cuales han determinado (Proteína, Grasa, Fibra, Carbohidratos) a delante se muestran los resultados obtenidos.

## b) Evaluación sensorial

Se realizó con el público consumidor, para las sopas se tomó los mejores tratamientos respecto al valor nutricional, mediante la prueba de aceptabilidad donde se indicó el grado de satisfacción en el público consumidor. Para la evaluación se utilizó una escala hedónica lo cual se muestra en la parte 2.4.4. en la que se describe 7 puntos y su análisis se realizó por comparaciones múltiples.

## 2.4. Análisis Estadístico

### 2.4.1. Construcción de un diseño factorial completo $3^k$

Por su sencillez, una matriz de experimentos factorial completa  $3^k$  no requiere un software especializado para construirla ni para analizar sus resultados. En estos diseños, cada factor se estudia a sólo dos niveles y sus experimentos contemplan todas las combinaciones de cada nivel de un factor con todos los niveles de los otros factores “no replicado”. Clases de diseño: superficie de respuesta. Nombre de diseño: diseño factorial en 3 niveles:  $3^2$  con 2 factores y 9 corridas.

### 2.4.2. Variables Independientes.

La Tabla 12 muestra las variables independientes.

Tabla 12. Variables independientes.

Factores	Valores codificados			Valores reales		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Temperatura (°C)	-1	0	1	170	180	190
Tiempo (min)	-1	0	1	40	45	50
	-1	0	1	30	35	40

**Fuente.** Elaboración propia.

### 2.4.3. Variables Dependientes.

La Tabla 13 muestra la variable de respuesta.

Tabla 13. Variable de respuesta

Valores	Respuesta (%)
$Y_1$	Proteína
$Y_2$	Grasa
$Y_3$	Fibra
$Y_4$	Carbohidrato

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 14. Matriz de experimentos para los diseños factoriales completos.

Corrida	A	B	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$
1	-1	-1				
2	0	-1				
3	1	-1				
4	-1	0				
5	0	0				
6	1	0				
7	-1	1				
8	0	1				
9	1	1				

Fuente. Elaboración propia. Montgomery, D. (2004).

#### 2.4.4. Evaluación sensorial de la sopa deshidratada

Para evaluar la aceptabilidad de la sopa instantánea se realizó una evaluación organoléptica a escala hedónica de 7 puntos y se analizaron un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 30 panelistas del público consumidor, que evaluaron la aceptabilidad según su sabor;

##### Escala hedónica

Puntaje	Características o atributos
7	Me gusta extremadamente.
6	Me gusta moderadamente.
5	Me gusta ligeramente.
4	No me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta ligeramente.
2	Me disgusta moderadamente.
1	Me disgusta extremadamente.

##### Modelo aditivo lineal

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + B_j + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$$

$$j = 1, \dots, 12$$

Dónde:

$y_{ij}$  = Es el grado de aceptación en el  $i$ -ésima sopa instantánea evaluado por el  $j$ -ésimo panelista público consumidor.

$\mu$  = Efecto de la media general.

$\tau_i$  = Efecto del  $i$ -ésima sopa instantánea.

$B_j$  = Efecto del  $n$ -ésimo panelista público consumidor.

$\varepsilon_{ij}$  = Efecto del error experimental

**Nivel de significancia ( $\alpha$ ): 5%, Nivel de confianza ( $1-\alpha$ ): 95%.**

**Comparaciones múltiples:** Para las comparaciones múltiples se empleó la prueba de distribución Duncan al 95 % del nivel de confianza.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Resultado Del Diseño Factorial Completo 3<sup>k</sup>

Quedando la matriz de experimentos para el maíz morocho y la semilla de calabaza de la siguiente manera:

Tabla 15. Matriz de experimentos para el maíz morocho y semilla de calabaza.

Temperatura °C	Tiempo Min	Muestra	Maíz Morocho				Semilla de Calabaza			
			Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>
170	30	M-1								
180	30	M-2								
190	30	M-3								
170	35	M-4								
180	35	M-5								
190	35	M-6								
170	40	M-7								
180	40	M-8								
190	40	M-9								



07 ABR 2014

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 16. Matriz de experimentos para la carachama.

Temperatura °C	Tiempo Min	Muestra	Carachama			
			Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>
170	30	M-1				
180	30	M-2				
190	30	M-3				
170	35	M-4				
180	35	M-5				
190	35	M-6				
170	40	M-7				
180	40	M-8				
190	40	M-9				

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 3.2. Caracterización fisicoquímico

Se realizó un total de 27 muestra de harina en laboratorio para determinar los mejores tratamientos, los resultados son los siguientes:

Tabla 17. Caracterización fisicoquímico del Maíz Morocho (*Zea mays*)

Muestra	Ensayos			
	Proteína (%)	Grasa (%)	Fibra (%)	Carbohidratos (%)
M-1	8.49	5.59	2.20	80
M-2	8.40	5.54	2.00	76
M-3	8.58	4.76	2.21	82
M-4	9.01	6.16	2.08	79
M-5	8.27	4.95	1.99	81
M-6	8.75	5.80	2.10	81
M-7	8.30	4.63	1.98	82
M-8	8.31	4.04	2.12	83
M-9	8.13	4.79	2.16	82

**Fuente:** LABORATORIO COLECBI S.A.C.

Tabla 18. Caracterización fisicoquímico del Semilla de Calabaza (*Cucurbita pepo L.*)

Muestra	Ensayos			
	Proteína (%)	Grasa (%)	Fibra (%)	Carbohidratos (%)
<b>M-1</b>	<b>30.50</b>	<b>44.05</b>	<b>3.62</b>	<b>16.11</b>
M-2	30.71	45.17	3.50	15.19
M-3	31.23	44.55	4.70	13.81
<b>M-4</b>	<b>30.75</b>	<b>44.62</b>	<b>2.70</b>	<b>16.18</b>
M-5	28.83	44.08	2.06	19.26
M-6	30.06	45.68	3.36	15.39
M-7	29.36	43.87	3.61	17.03
<b>M-8</b>	<b>30.10</b>	<b>44.65</b>	<b>3.75</b>	<b>15.30</b>
M-9	29.95	42.26	3.67	18.50.

**Fuente:** LABORATORIO COLECBI S.A.C.

Tabla 19. Caracterización fisicoquímico de la Carachama (*Chaetostoma milesi*)

Muestra	Ensayos			
	Proteína (%)	Grasa (%)	Fibra (%)	Carbohidratos (%)
<b>M-1</b>	<b>54.71</b>	<b>5.91</b>	<b>0.02</b>	<b>0.81</b>
M-2	55.32	4.40	0.03	0.62
M-3	56.24	6.30	0.05	0.38
<b>M-4</b>	<b>51.36</b>	<b>6.50</b>	<b>0.03</b>	<b>0.47</b>
M-5	55.91	5.38	0.03	0.57
M-6	56.63	6.42	0.08	0.38
M-7	54.72	6.71	0.03	0.53
<b>M-8</b>	<b>56.53</b>	<b>6.97</b>	<b>0.03</b>	<b>0.41</b>
M-9	57.48	6.44	0.04	0.37

**Fuente:** LABORATORIO COLECBI S.A.C.



### 3.3. Resultados estadísticos.

#### 3.3.1. Análisis estadístico para el Maíz

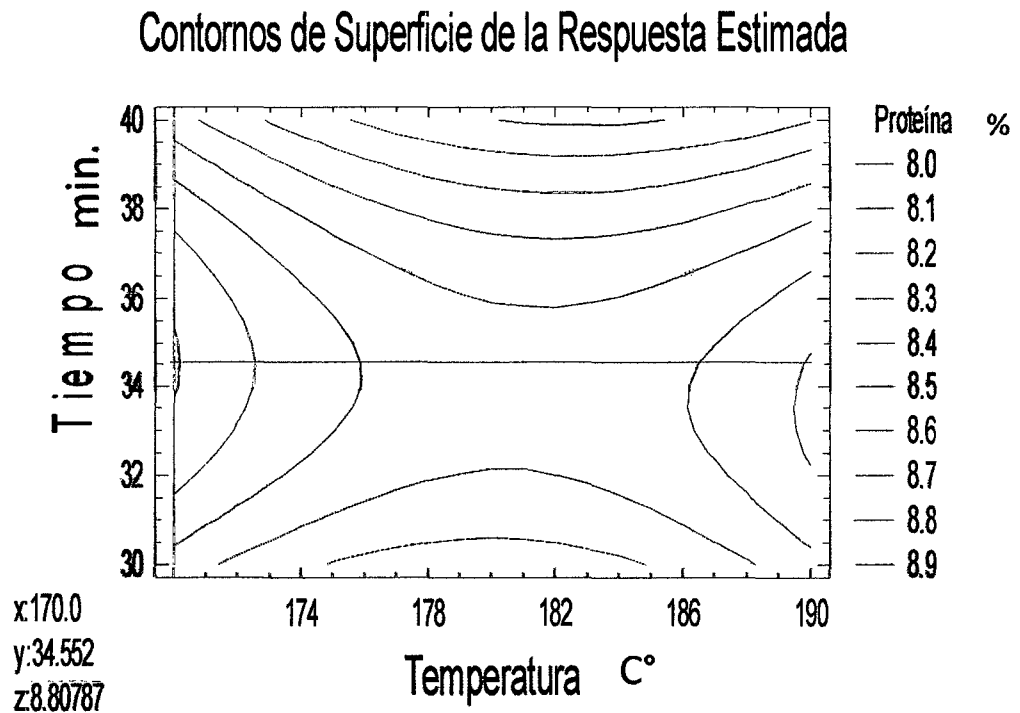


Figura 5. Efectos estimados para Proteína.

Descripción: en esta grafica se observa el tiempo óptimo 34.5 min. y la temperatura óptima 170°C en la intersección de las dos rectas para obtener un máximo de proteína en el maíz. (Ver Anexo N°01)

Tabla 20. Valores óptimos de proteína en el tostado de maíz

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	170.0
Tiempo	30.0	40.0	34.5395
<b>Valor Óptimo</b>	<b>8.80816</b>		

Fuente. Tabla 15, reporte del Statgraphics V.5.3

### Contornos de Superficie de la Respuesta Estimada

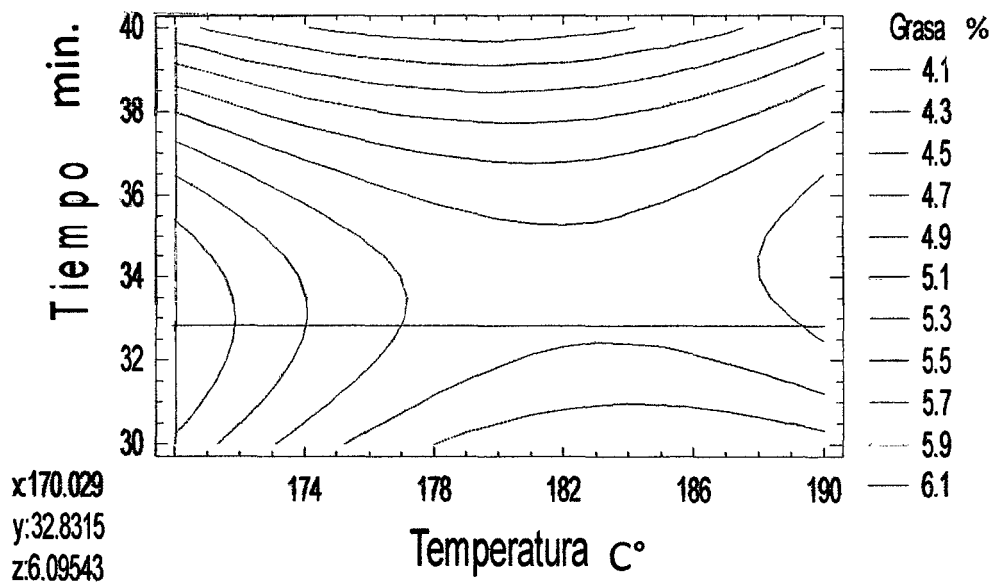


Figura 6. Efectos estimados para Grasa

Descripción: En esta grafica se observa el tiempo óptimo 32.8 min. y la temperatura óptima 170°C en la intersección de las dos rectas para obtener un máximo de grasa en el maíz. (Ver Anexo N°01)

Tabla 21. Valores óptimos de grasa en el tostado de maíz

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	170.0
Tiempo	30.0	40.0	32.8106
Valor Óptimo	6.09954		

Fuente. Tabla 15, reporte del Statgraphics V.5.3

### Contornos de Superficie de la Respuesta Estimada

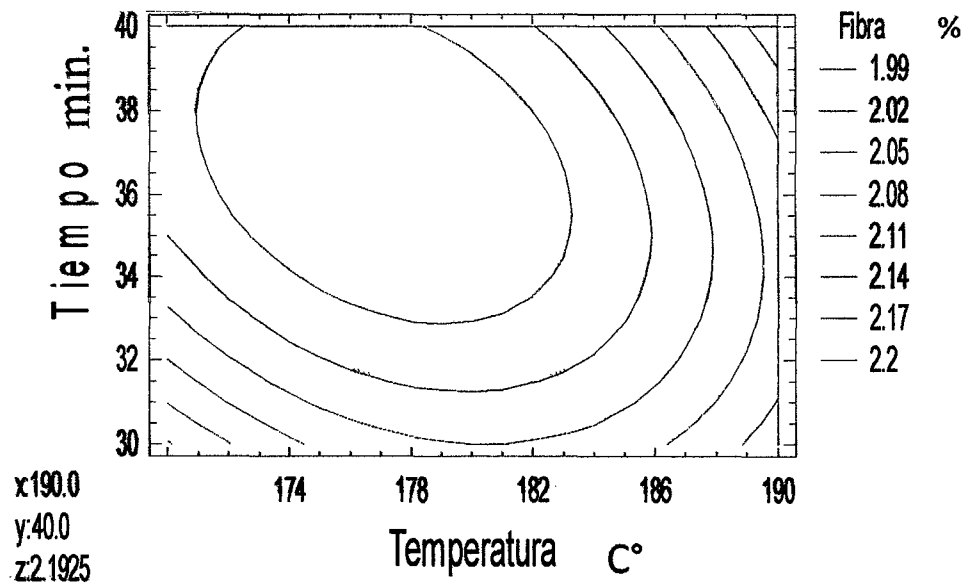


Figura 7. Efectos estimados para Fibra

Descripción: en esta grafica se observa el tiempo óptimo 40 min. y la temperatura óptima 190°C en la intersección de las dos rectas para obtener un máximo de fibra en el maíz. (Ver anexo N°01)

Tabla 22. Valores óptimos de fibra en el tostado de maíz

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	190.0
Tiempo	30.0	40.0	40.0
Valor Óptimo	2.1925		

Fuente. Tabla 15, reporte del Statgraphics V.5.3

### Contornos de Superficie de la Respuesta Estimada

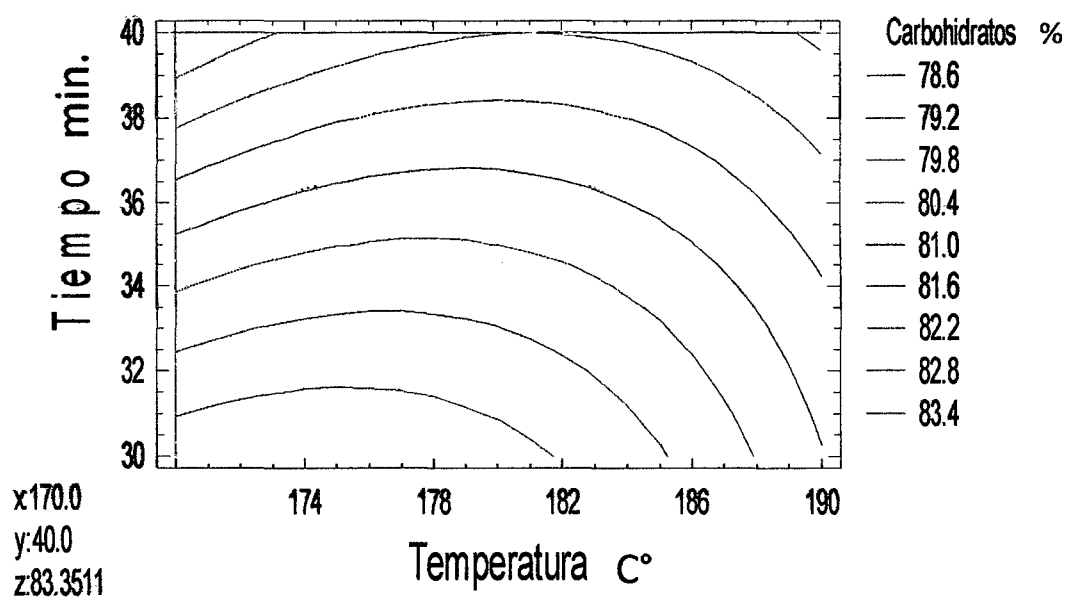


Figura 8. Efectos estimados para Carbohidratos

Descripción: en esta grafica se observa el tiempo óptimo 40 min. y la temperatura óptima 170°C en la intersección de las dos rectas para obtener un máximo de carbohidratos en el maíz. (Ver Anexo N°01)

Tabla 23. Valores óptimos de carbohidratos en el tostado de maíz

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	170.0
Tiempo	30.0	40.0	40.0
Valor Óptimo	83.3511		

Fuente. Tabla 15, reporte del Statgraphics V.5.3

### 3.3.2. Análisis Estadístico para la Semilla de Calabaza

#### Contornos de Superficie de la Respuesta Estimada

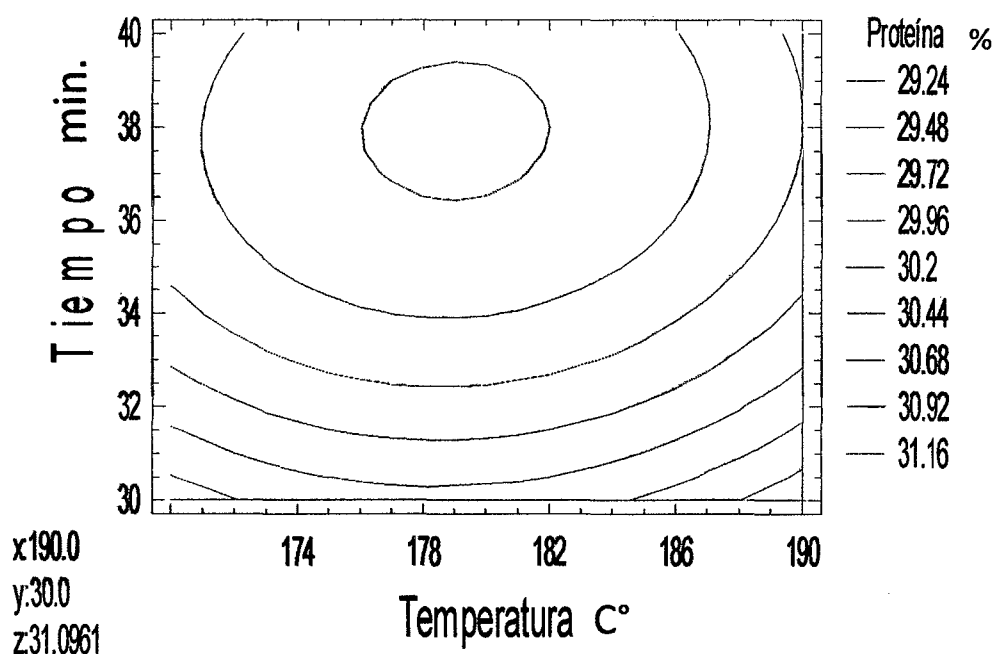


Figura 9. Efectos estimados para Proteína

Descripción: en esta grafica se observa el tiempo óptimo 30 min. y la temperatura óptima 190°C en la intersección de las dos rectas para obtener un máximo de proteínas en la semilla de calabaza. (Ver Anexo N°02)

Tabla 24. Valores óptimos de proteínas en el tostado de semilla de calabaza.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	190.0
Tiempo	30.0	40.0	30.0
Valor Óptimo	31.0961		

Fuente. Tabla 15, reporte del Statgraphics V.5.3

### Contornos de Superficie de la Respuesta Estimada

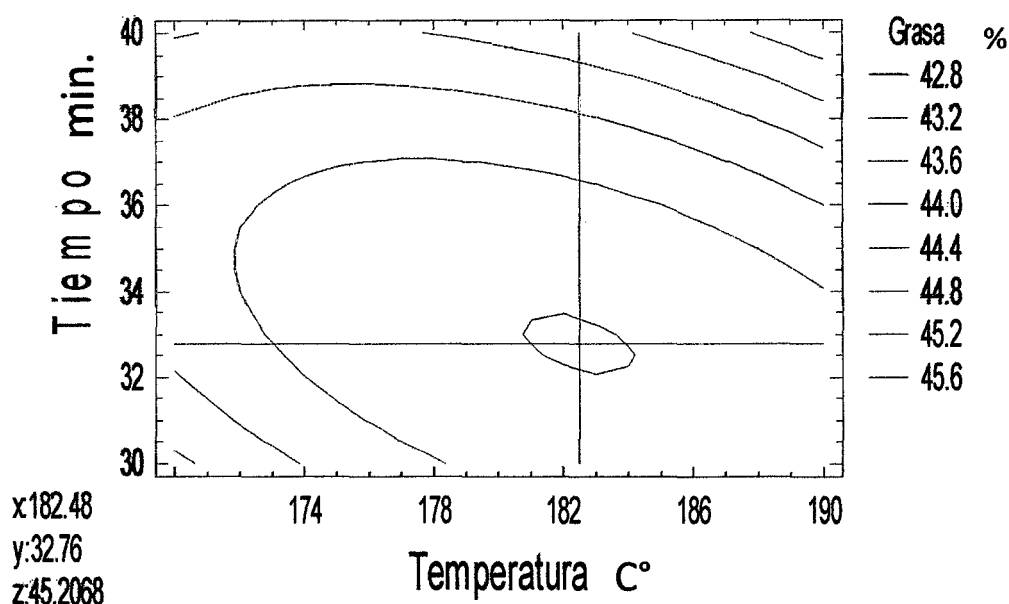


Figura 10. Efectos estimados para Grasa

Descripción: en esta grafica se observa el tiempo óptimo 32.7 min. y la temperatura óptima 182.4°C en la intersección de las dos rectas para obtener un máximo de grasa en la semilla de calabaza. (Ver Anexo N°02)

Tabla 25. Valores óptimos de grasa en el tostado de semilla de calabaza

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	182.477
Tiempo	30.0	40.0	32.7609
<b>Valor Óptimo</b>	<b>45.2117</b>		

Fuente. Tabla 15, reporte del Statgraphics V.5.3

### Contornos de Superficie de la Respuesta Estimada

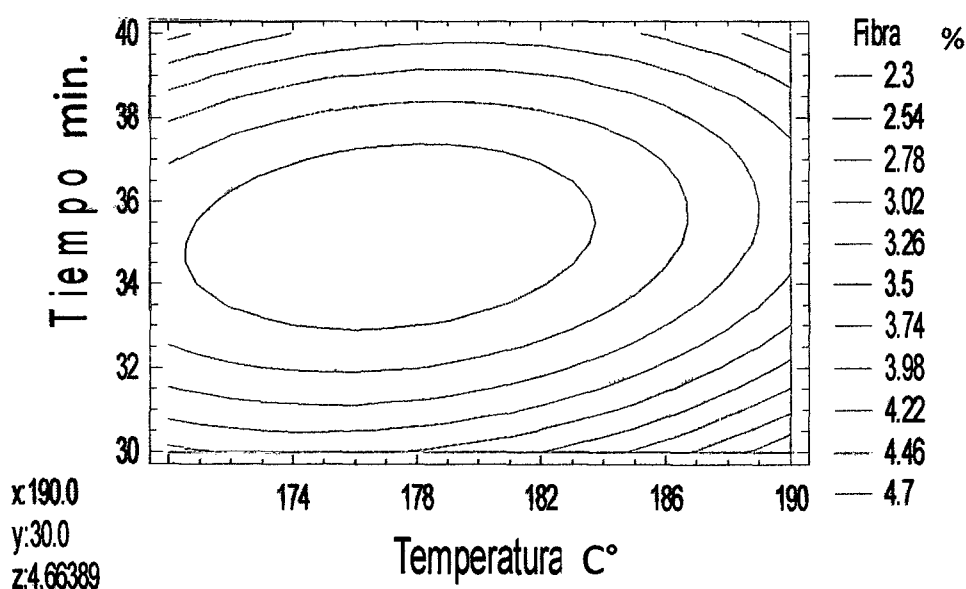


Figura 11. Efectos estimados para Fibra

Descripción: en esta grafica se observa el tiempo óptimo 30 min. y la temperatura óptima 190°C en la intersección de las dos rectas para obtener un máximo de fibra en la semilla de calabaza. (Ver Anexo N°02)

Tabla 26. Valores óptimos de fibra en el tostado de semilla de calabaza

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	190.0
Tiempo	30.0	40.0	30.0
Valor Óptimo	4.66389		

Fuente. Tabla 15, reporte del Statgraphics V.5.3

## Contornos de Superficie de la Respuesta Estimada

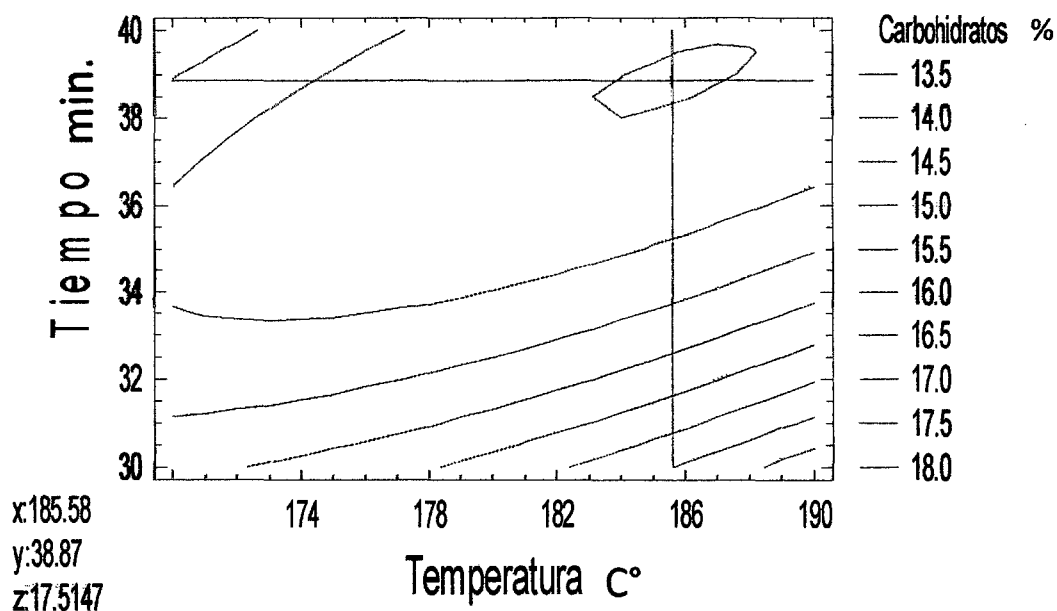


Figura 12. Efectos estimados para Carbohidratos

Descripción: en esta grafica se observa el tiempo óptimo 38.8 min. y la temperatura óptima 185.5°C en la intersección de las dos rectas para obtener un máximo de carbohidratos en la semilla de calabaza. (Ver Anexo N°02)

Tabla 27. Valores óptimos de carbohidratos en el tostado de semilla de calabaza

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	185.576
Tiempo	30.0	40.0	38.8792
Valor Óptimo	17.5134		

Fuente. Tabla 15, reporte del Statgraphics V.5.3



### 3.3.3. Análisis Estadístico para la carachama

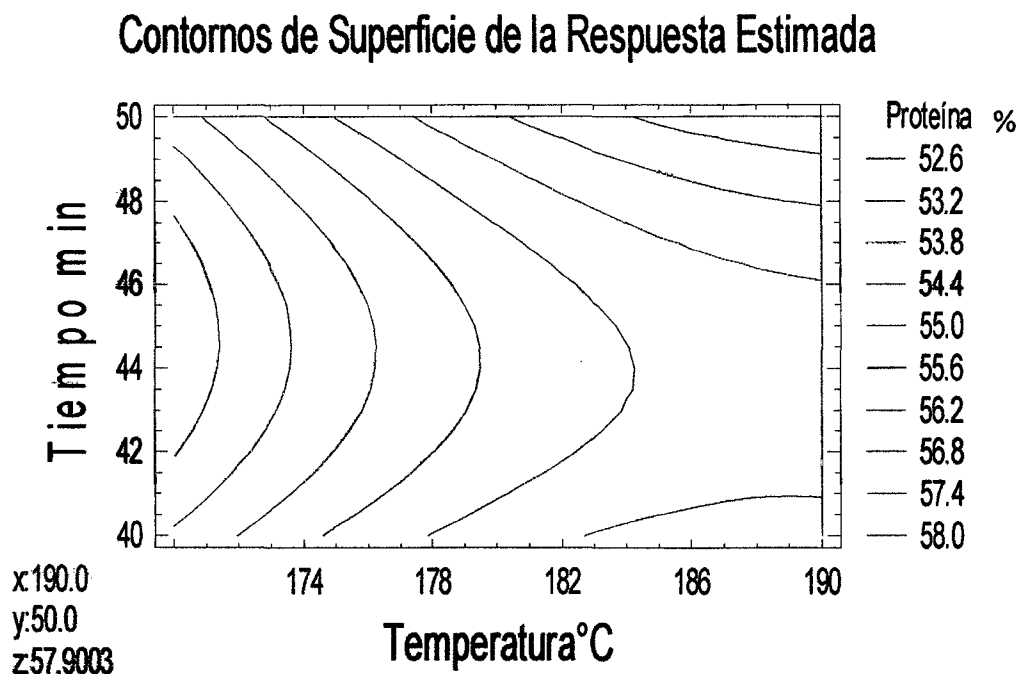


Figura 13. Efectos estimados para Proteína

Descripción: en esta grafica se observa el tiempo óptimo 50 min. y la temperatura óptima 190°C en la intersección de las dos rectas para obtener un máximo de proteína para la carachama. (Ver Anexo N°03)

Tabla 28. Valores óptimos de proteína en el tostado de carachama.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	190.0
Tiempo	40.0	50.0	50.0
<b>Valor Óptimo</b>	<b>57.9003</b>		

Fuente. Tabla 15, reporte del Statgraphics V.5.3

### Contornos de Superficie de la Respuesta Estimada

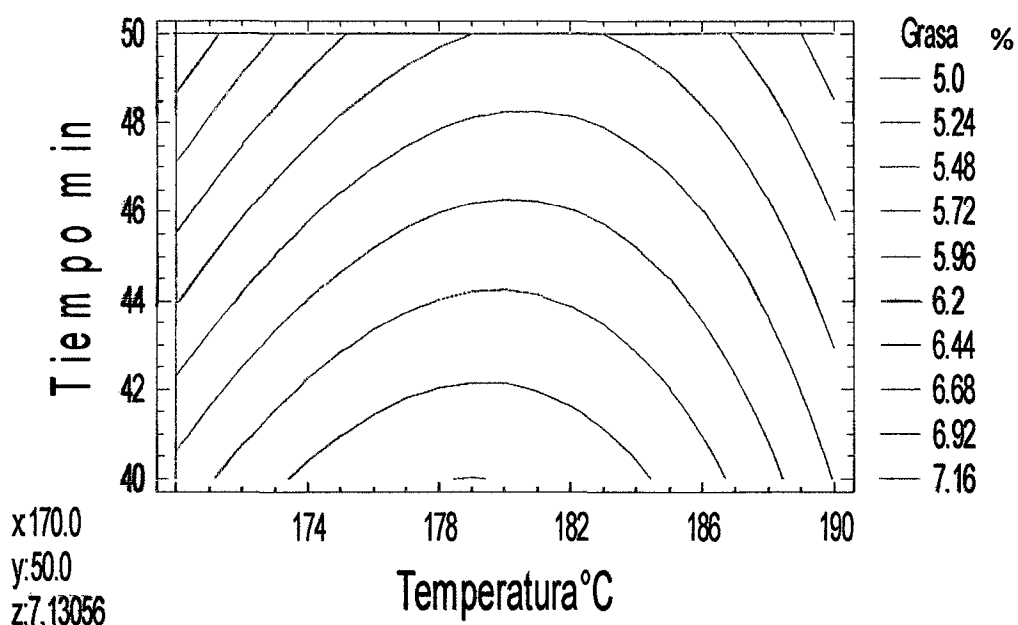


Figura 14. Efectos estimados para Grasa.

Descripción: en esta grafica se observa el tiempo óptimo 50 min. y la temperatura óptima 170°C en la intersección de las dos rectas para obtener un máximo de grasa para la carachama. (Ver Anexo N°03)

Tabla 29. Valores óptimos de grasa en el tostado de carachama.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	190.0
Tiempo	40.0	50.0	50.0
<b>Valor Óptimo</b>	<b>57.9003</b>		

Fuente. Tabla 15, reporte del Statgraphics V.5.3

## Contornos de Superficie de la Respuesta Estimada

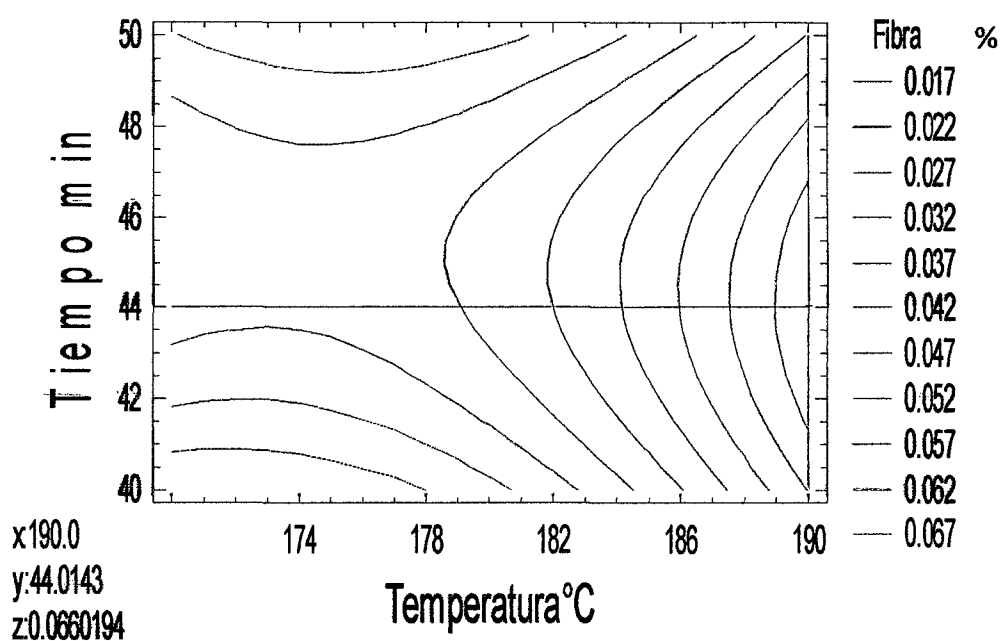


Figura 15. Efectos estimados Fibra

Descripción: en esta grafica se observa el tiempo óptimo 44 min. y la temperatura óptima 190°C en la intersección de las dos rectas para obtener un máximo de fibra para la carachama. (Ver Anexo N°03)

Tabla 30. Valores óptimos de fibra en el tostado de carachama.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	190.0
Tiempo	40.0	50.0	44.0632
Valor Óptimo	0.0660243		

Fuente. Tabla 15, reporte del Statgraphics V.5.3

## Contornos de Superficie de la Respuesta Estimada

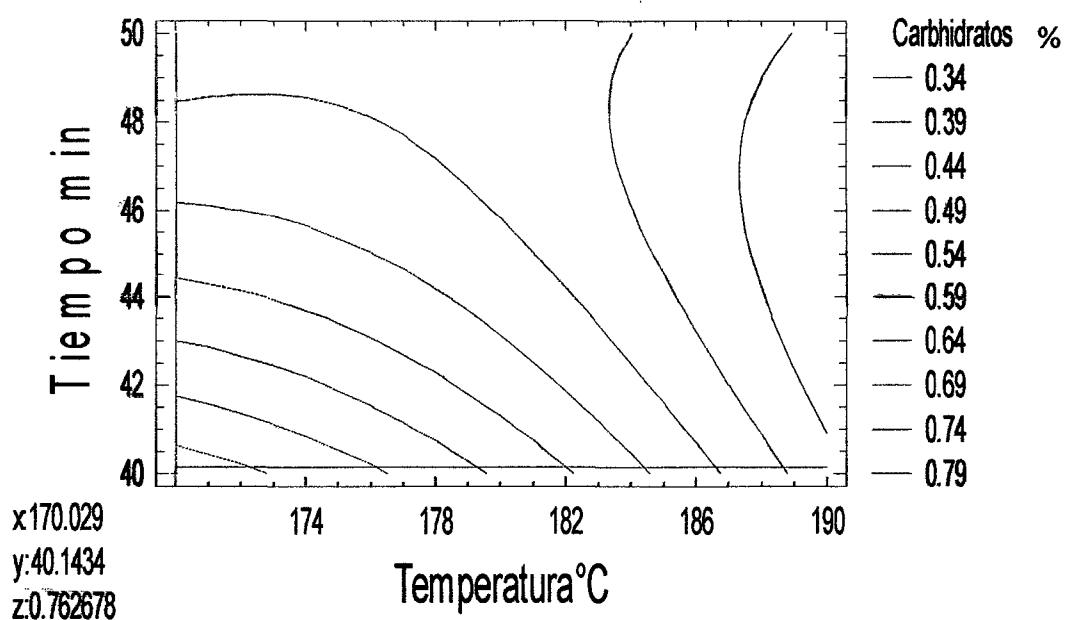


Figura 16. Efectos estimados para Carbohidratos

Descripción: en esta grafica se observa el tiempo óptimo 40.1 min. y la temperatura óptima 170°C en la intersección de las dos rectas para obtener un máximo de carbohidratos para la carachama.

Tabla 31. Valores óptimos de Carbohidratos en el tostado de carachama.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	170.0
Tiempo	40.0	50.0	40.1
<b>Valor Óptimo</b>	<b>0.0762678</b>		

Fuente. Tabla 15, reporte del Statgraphics V.5.3

3.4. Resumen de los valores óptimos de las materias primas; se muestran de la Tabla 32 a la Tabla 34.

Tabla 32. Óptimos para maíz morocho.

Var. Respuestas	Temperatura	Tiempo	Valor Optimo
Proteína	170	35	8.81
Grasa	170	33	6.1
Fibra	190	40	2.19
<b>Carbohidratos</b>	<b>170</b>	<b>40</b>	<b>83.35</b>
	<b>170</b>	<b>40</b>	

**Fuente.** Elaboración propia.

Tabla 33. Óptimos para calabaza.

Var. Respuestas	Temperatura	Tiempo	Valor Optimo
Proteína	190	30	31.1
Grasa	182.47	33	45.21
Fibra	190	30	4.66
<b>Carbohidratos</b>	<b>186</b>	<b>39</b>	<b>17.51</b>
	<b>190</b>	<b>30</b>	

**Fuente.** Elaboración propia.

Tabla 34. Óptimos para carachama.

Var. Respuestas	Temperatura	Tiempo	Valor Optimo
<b>Proteína</b>	<b>190</b>	<b>50</b>	<b>57.9</b>
Grasa	170	50	7.13
Fibra	190	44	0.66
Carbohidratos	170	40	0.769722
	<b>190</b>	<b>50</b>	

**Fuente.** Elaboración propia.

De las tablas se obtuvo 5 mezclas para sopas que tienen un valor nutricional aceptable D. Buss, et al (1987) en sus tablas para calcular el valor nutricional

de los alimentos menciona que se debe medir sus componentes nutricionales de acuerdo al valor porcentual que presenta el producto en una muestra de 100g., de acuerdo a esa formulación se obtuvo 5 muestras; cuyas mezclas se detallan a continuación;

**A:** 10g de harina de carachama, 38g de harina de semilla de calabaza y 52g de harina de maíz morocho, con 5g de sal.

**B:** 8g de harina de carachama, 40g de harina de semilla de calabaza y 52g de harina de maíz morocho, con 5g de sal.

**C:** 6g de harina de carachama, 40g de harina de semilla de calabaza y 54g de harina de maíz morocho, con 5g de sal.

**D:** 4g de harina de carachama, 44g de harina de semilla de calabaza y 52g de harina de maíz morocho, con 5g de sal.

**E:** 2g de harina de carachama, 46g de harina de semilla de calabaza y 52g de harina de maíz morocho, con 5g de sal.

Estas muestras fueron sometidas a evaluación organoléptica para medir la aceptabilidad en el público consumidor.

### **3.5. Análisis del DBCA con Evaluación Organoléptica.**

#### **3.5.1. Análisis de varianza.**

No se observa la evasión de supuestos del modelo lineal aditivo del DBCA, igualdad de varianza ( $p=0.243$  y  $0.05$ ) prueba de Levene; y la normalidad a lo largo de datos tratamientos ( $p>0.05$ ) (Ver Anexo N°05) de modo que el análisis de varianza (Tabla N°35) reportó que todas las muestras evaluadas tienen igual aceptación por los consumidores.

Tabla 35. Variable Dependiente Sabor

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
POSICION	3.171	4	0.793	0.859	0.491
PANELISTA	89.393	29	3.083	3.341	0.000
TRATAMIENTO	5.705	4	1.426	1.546	0.194
Error	103.335	112	0.923		
Total corregida	202.193	149			

**Fuente:** Elaboración propia, reporte de Statgraphics V.5.1

Tabla 36. Aceptabilidad del sabor de sopa deshidratada.

Sopa	Acepta Promedio
A	5.60 a b
B	5.73 a b
C	5.77 a
D	5.20 b
E	5.67 a b

**Fuente:** Elaboración propia. Anexo N°05, reporte del Statgraphics V.5.1

La prueba Duncan reporta dos grupos homogéneos; donde el primer grupo está formado por las sopas A,B,D,E con menor aceptación promedio; mientras que el segundo grupo formado por las sopas A,B,C,E con mayor aceptación por el sabor que va de me gusta ligeramente a me gusta moderadamente, de las cuales la sopa C reporto ser la de mayor gusto en el consumidor y es el que toma un valor nutricional de proteína 20.22%, grasa 20.72%, fibra 2.94% y carbohidrato 51.23% con 5% de sal.

### 3.6. Diagrama de Flujo final para la obtención de sopa deshidratada

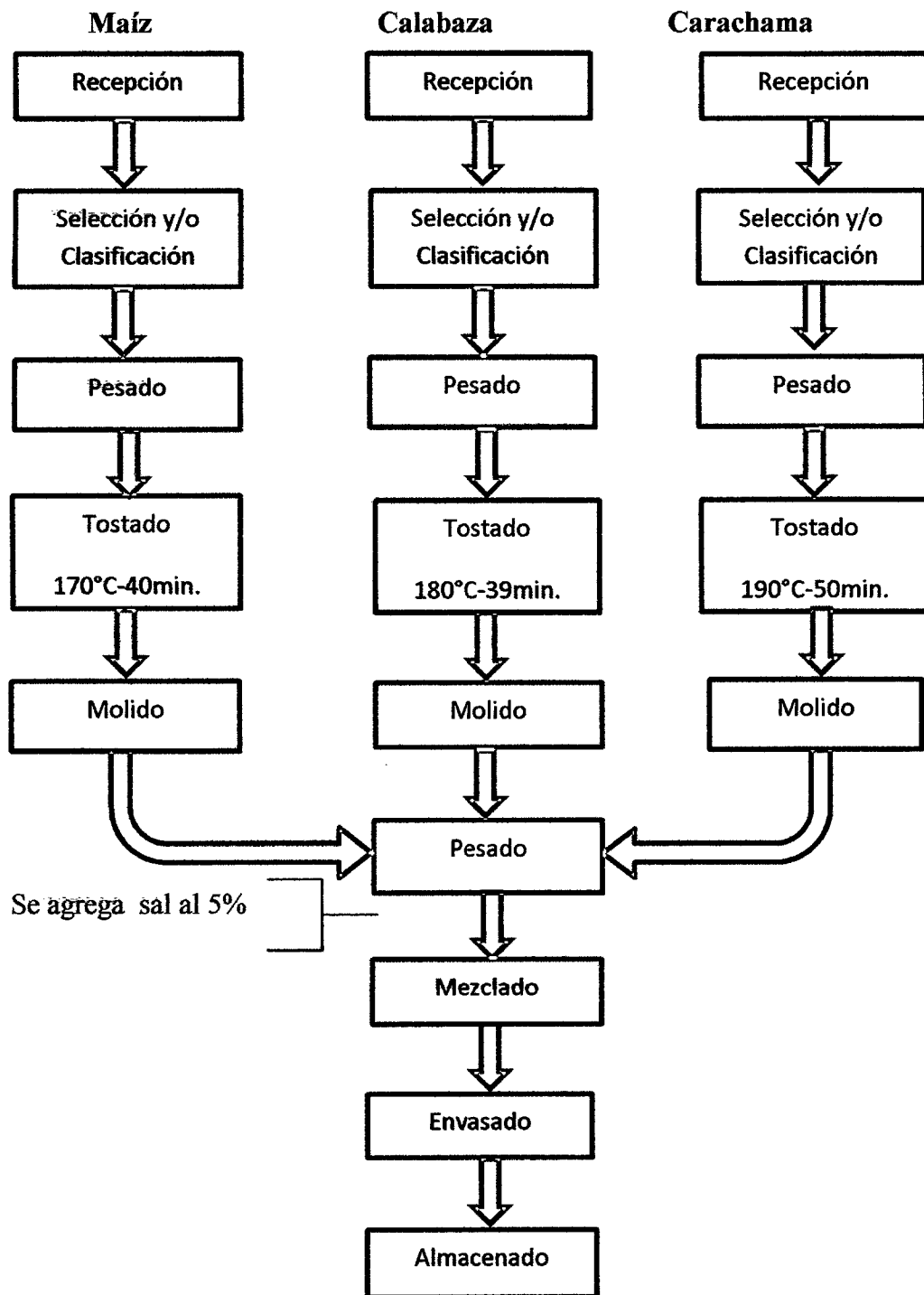


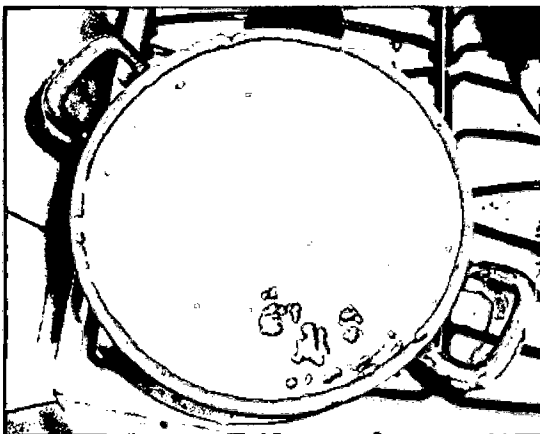
Figura 17. Diagrama de flujo para la obtención de una sopa deshidratada.



### 3.7. Preparación del producto final

La sopa deshidratada instantánea obtenida, fue de fácil preparación ya que su tiempo máximo de cocción fue de 2 a 3 minutos, como se detalla a continuación;

1. En un recipiente con 2L. de agua hirviendo.
2. Se diluye la mezcla de 200g con agua hervida fría.
3. Se vierte la dilución al recipiente con agua hirviendo.
4. Se mantiene hirviendo y homogenizando por dos a tres minutos.
5. Se baja el recipiente y se sirve.



#### IV. DISCUSIÓN

- Para el tostado de las muestras en el presente trabajo se tomaron criterios técnicos de acuerdo a las características físicas de las muestras (maíz morocho, semilla de calabaza y carachama) en estudio tanto el maíz morocho y la calabaza estuvieron con 12% de humedad. La carachama con 100% de humedad, lo que se procedió a un secado natural por dos días con una temperatura promedio de 25 a 27 °C hasta obtener una humedad de 20% para luego ser sometido a una temperatura de tostion entre 170, 180 y 190 °C . Sabiendo que Lara (2005), en donde utilizo una temperatura de 200 a 220 °C para el tostado de café con tiempos de 8 y 10 minutos. En nuestro caso tomamos como parámetros de tiempo de 30 a 40 min. para tostion de maíz morocho y semilla de calabaza, ya que estos productos se encuentran con 12% de humedad y su consistencia es sencilla, no presentando súper capas en su composición, que poseen tamaños relativamente pequeños. Para la carachama usamos tiempos mayores de 40 a 50 min. debido a que esta especie presenta mayor contenido de humedad y por presentar una estructura dura como una caparazón, razón por la cual dejamos mayor tiempo a la exposición de tostado.
- Lara (2005), afirma que el grado de tostion es evaluado cualitativamente por el color resultando en una simple categorización de ligero, medio y oscuro. En la siguiente investigación no se tuvo en cuenta la categorización ya que se buscó alcanzar los niveles óptimos de tostado de acuerdo a los resultados de laboratorio encontrando que el nivel óptimo en el maíz morocho se encontraba en 170°C de temperatura y 40 min, de acuerdo a la categorización de Lara se encuentra en un tostado medio; para la semilla de calabaza fue de 190°C de temperatura en 30 min obteniendo un tostado oscuro según la categorización de Lara; y en el caso de la carachama se tiene un óptimo de 190 °C en 50 min. teniendo un tostado ligero según citada bibliografía.
- A. Casp y J. Abril (2003). Hornos de cocción, son construidos con planchas de acero inoxidable con un aislante intermedio. En su interior pueden disponerse estantes sobre os que se colocan los productos a cocer, o bien carretillas equipados con los elementos que permitan depositar en ellas los productos con un orden apropiado. La calefacción de estos hornos suelen realizarse con vapor de agua a

baja presión, aunque también pueden encontrarse sistemas de calefacción de aire caliente seco o saturado de humedad la diferencia más importante de este sistema con el que se presenta en el aparato siguiente, es que con estos se evitan las **pérdidas de sustancias aromáticas e hidrosolubles que se producen cuando el proceso de cocción se realiza por inmersión en agua.** En nuestra experimentación se empleó el horno industrial rotatorio con bandejas que se usan en panadería de ello deriva que **no se tuvo pérdidas en aroma tampoco de almidones o de otras sustancias, ya que en ningún momento se puso en contacto con agua.**

- **A. Casp y J. Abril (2003). El secado de los alimentos es el método más antiguo de conservación de los productos perecederos. La utilización del sol para reducir el contenido de agua de un producto es el procedimiento más ancestral y menos costoso de conservación, diversos autores indican que en el paleolítico hace 400 mil años se secaban al sol alimentos, carnes y pescados especialmente. Hoy todavía se utilizan para el secado de frutas, higos, uvas, melocotones, ciruelas, y para obtener la sal por evaporación del agua. Como en este trabajo no empleamos conservantes artificiales, recurrimos al método del tostado por ser una práctica ancestral la cual utiliza una fuente de calor para cocer los productos, esta es una forma de conservación que no necesita de maquinarias o equipos sofisticados para su procedimiento, debido a que cuando se adiciona calor existe una pérdida de agua en el alimento lo cual reduce la posibilidad de que ocurra una alteración biológica y de la misma manera reacciones de otros tipos de mecanismos de deterioro.**
- **A.Casp y J. Abril (2003). La deshidratación es la eliminación del agua de un producto hasta un nivel próximo al cero por ciento de humedad, el agua se elimina de los alimentos por medio de difusión en fase líquida o en vapor a través de su estructura interior. Al movimiento de agua líquida le seguirá su evaporación en algún punto del alimento, para lo cual es necesario el calor, por lo tanto el proceso supone un transporte simultáneo de materia de calor. En el trabajo se ha utilizado aire caliente ya que el calor es producido por un quemador que se encuentra en la parte inferior del horno la cual calienta el aire que atraviesa por convección el techo perforado sobre el que se asienta el producto y circula dentro de la estructura vacía del horno, en la industria de los alimentos es poco utilizada y reducida.**

- Según Gómez, et al. (2007). Además los aportes de principios inmediatos (proteínas, grasa e hidratos de carbono) se debe proporcionar la ingesta total diaria recomendada. El aporte calórico de una dieta equilibrada debe de estar repartido: **44% de hidratos de carbono (glúcidos), 39% de grasas o lípidos y 17% de proteínas**, según la pirámide de alimentación, los alimentos situados en el vértice superior (bollerías, embutidos y grasas) han de consumirse en forma limitada, la parte central son carnes magras, pescados y leche cuya ingesta debe de realizarse de forma moderada de la mitad de la pirámide a su base se incluye los alimentos que deben consumirse con mayor frecuencia diaria (legumbres, verduras, hortalizas, frutas, cereales y patatas). Para nuestro producto basado en la mezcla de maíz morocho, semilla de calabaza y carachama en distintas proporciones, contiene cereales, oleaginosas, pescado y sal; esto nos asegura que es un producto balanceado según la ingesta diaria recomendada, además de tener un **procesamiento natural**.
- J. L. Multon (2000). Todos los hidrocoloides poseen la propiedad de aumentar considerablemente la viscosidad del medio acuoso para concentraciones bajas, frecuentemente al 1%, este poder espesante varía mucho de una goma a otra; es **muy elevada la goma xantano**, los **cacregenanos** los derivados de la celulosa y los galactomananos, pero está más limitado para las pectinas, para la goma arábica y los almidones. Dentro de los almidones en nuestro trabajo tenemos gran producción de almidón a partir del maíz que genera una textura que ayuda a la formación espesante para nuestra sopa, lo cual genera una textura llamativa y una presentación adecuada.
- J. L. Multon (2000). Las operaciones de reunir, de molturar y de mezclar son aparentemente simples en una fabricación de mezclas. La busca de una calidad óptima supone sin embargo un rigor constante desde la recolección hasta al almacenamiento de las materias primas en buenas condiciones climáticas. Para realizar el trabajo de mezclas se contó con las mejores productos tanto de maíz morocho, semilla de calabaza y carachama, las combinaciones se hicieron de acuerdo a la formulación y los resultados óptimos del laboratorio.

## V. CONCLUSIONES

- Las temperaturas y tiempos de tostado fueron las adecuadas, ya que los parámetros de laboratorio demuestran 'ello, debido a los resultados nutricionales encontrados para cada una de las muestras.
- Se encuentra que la carachama obtiene los más altos rendimientos proteicos a una temperatura de 190°C por un lapso de tiempo de 50 min, debido a que este producto presenta mayor contenido de humedad.
- El maíz morocho obtiene el mejor rendimiento en carbohidratos que es lo más representativo en una temperatura de 170 °C en un tiempo de 40 min.
- La semilla de calabaza presenta representatividad en los cuatro valores proteicos evaluados tanto en proteína, grasa, fibra y carbohidratos, de esto se tiene que es un producto el cual se debe de utilizar como enriquecedor en la industria alimentaria debido a las propiedades nutricionales que este presenta de acuerdo a los resultados encontrados en el presente trabajo.
- Según el análisis de varianza se demuestra que no hay diferencia significativa en el sabor promedio de las 5 muestras, y la prueba Duncan dice que hay dos grupos de muestras de sopa diferentes en el sabor, y el grupo de muestras de sopa más preferido o que gusta más está formado por la sopa a, b, c, e de las cuales la de mayor puntaje promedio es la sopa c.
- La formulación final de la sopa, resultó sensorialmente aceptable, de buena apariencia y sabor, con un valor energético de 20.22% de proteína, 20.72% de grasa, 2.94% de fibra y 51.23% de carbohidratos y con un tiempo de cocción de 3 minutos, con alto valor nutricional lo que la ubica en un camino viable de consideración en la dieta diaria, debido a que está elaborada a base de harina de maíz morocho, semilla de calabaza y carachama.
- Los resultados obtenidos finalmente nos permiten valorar las bondades nutritivas de los productos tanto en carbohidratos con el maíz morocho, fibra, grasa, proteína con la semilla de calabaza y proteína con la carachama,

juntando en una mezcla obtenemos un producto altamente nutritivo, orgánico y natural. A estos productos se les está generando un valor agregado, para de esta manera fomentar su cultivo, desarrollar nuevas técnicas agrícolas y piscícolas como parte del desarrollo en la Región Amazonas.

- La sopa instantánea presentada en este trabajo de tesis va a ser posicionado en la mente de los padres de familia como un producto de alta calidad, con alto contenido nutricional y con un bajo costo, para ser consumida en su dieta diaria de esta manera contribuir con la reducción de la desnutrición infantil en la Región.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- **Realizar diagnóstico de la producción y productividad de materias primas usadas en esta investigación en la región, ya que presentan múltiples propiedades y diferentes aplicaciones, juegan un rol importante en la alimentación del hombre y los animales.**
- **Al conocerse las ventajas que tiene el producto obtenido se sugiere a todas las instituciones comprometidas con los productos utilizados a promover la producción. Por ejemplo Dirección Regional de Pesquería, Crianza intensiva y consumo de la carachama; Dirección Regional de Agricultura, incentivar el cultivo y consumo del maíz morocho variedad “musha” y consumo de la semilla de calabaza.**
- **Para las amas de casa y madres de familia se debe utilizar cualquiera de los tres productos en caso de necesitar fuentes de carbohidrato, grasa, fibra, y proteína en la dieta habitual familiar, previamente evaluado por el nutricionista.**
- **La presente investigación puede profundizar mediante otras investigaciones en formulaciones para dietas con valor nutricional en grupos etarios diferenciados.**
- **Realizar el análisis de rentabilidad y realizar un estudio de prefactibilidad para una producción a mayor escala**

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Casp & J. Abril, 2003. "Proceso de conservación de alimentos". Segunda edición. Editorial Mundi prensa. Madrid – España.
2. A. Conders, 2004." Química Culinaria", Acribia, Zaragoza, España.
3. AIIBP/FAIB, 1994. Asociación Internacional de Industrias de las Sopa y Federación de Asociaciones Internacionales de la Industria de las Sopas de la CEE.
4. Binsted, Raymond-J.D.Devey, 1970. "Alimentación Conservas" 260 pag.22cm. Guaflex prensa especializada de alimentos, Londres.
5. D. Buss, 1987. "Manual de Nutrición". Editorial Acribia S.A. Zaragoza- España.
6. Dirección Regional de Agricultura Amazonas 2013 - Área de estadística de cultivos
7. Eschmeyer, William N., ed. 1998. "Catalog of Fishes. Special Publication of the Center for Biodiversity Research and Information", núm. 1, vol. 1-3. California Academy of Sciences. San Francisco, California, Estados Unidos. 2905. ISBN 0-940228-47-5.
8. Gómez Borrero P. ed., 2007. "Nutrición Infantil". Primera edición, editorial Scyla. Barcelona - España.
9. J. L. Multon, 2000. "Aditivos y auxiliares de la fabricación en la industria Agroalimentaria" segunda edición, editorial Acribia S.A. Zaragoza- España.
10. Mirian Muños de Chávez, 2004. "Los Alimentos y sus Nutrientes Tablas de Valor Nutritivo de los Alimentos", Mc Graw Hill México.
11. Montgomery, D. , 2004. "Diseño de Análisis de Experimentos", Limusa, México.
12. Pio Antonio, 1994. "El Maíz en el Perú", Concytec, Lima, Perú.



13. Pilar Cervera, 2004. "Alimentación y Dietoterapia", Mc Graw Hill, Aravaca, Madrid.
14. Ranken, 1993. "Manual de Industrias de los Alimentos", Acribia, Zaragoza, España.
15. Watson, S.A, 1987. "Estructuré and Composition". En S.A. Watson .P.E. Ramstad, eds. Com: Chemistry and Technology,pp, 53-82.St, Paul, EEUU.
16. Norma E. Félix Sánchez, 2000. "Los alimentos en el Perú" citado el: 15/05/20313  
Disponible:  
[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/cardiologia/v26\\_n2/alimentos.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/cardiologia/v26_n2/alimentos.htm).
17. Eschmeyer, 1998. "Worlds Register of Marine Species". Citado el: 16/05/2013.  
Disponible en: [info@marinespecies.org](mailto:info@marinespecies.org).
18. Codeco Nutrilife, 2011. "Semilla de Calabaza". Citado el: 16/05/2013. Disponible en: [www.codeconutrilife.com/ingredientes-semilla-de-calabaza](http://www.codeconutrilife.com/ingredientes-semilla-de-calabaza).

# **ANEXOS**

**ANEXO N° 01: TABLA ESTADÍSTICA DE LOS ÓPTIMOS PARA EL MAÍZ MOROCHO.**

- **Para proteína.**

Tabla 1. Efectos estimados para Proteína.

Promedio	=	8.53222	+/-	0.186824
A: Temperatura	=	-0.113333	+/-	0.204656
B: Tiempo	=	-0.243333	+/-	0.204656
AA	=	0.433333	+/-	0.354474
AB	=	-0.13	+/-	0.250651
BB	=	-0.616667	+/-	0.354474

**Fuente.** Elaboración propia.

Tabla 2. Análisis de la Varianza para Proteína

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
A:Temperatura	0.0192667	1	0.0192667	0.31	0.6183
B:Tiempo	0.0888167	1	0.0888167	1.41	0.3200
AA	0.0938889	1	0.0938889	1.49	0.3088
AB	0.0169	1	0.0169	0.27	0.6398
BB	0.190139	1	0.190139	3.03	0.1803
Error Total	0.188478	3	0.0628259		
<b>Total (corr.)</b>	<b>0.597489</b>	<b>8</b>			

**Fuente.** Elaboración propia.

Tabla 3. Coeficiente de regresión para Proteína

Constante	= 57.3056
A: Temperatura	= -0.740167
B: Tiempo	= 1.073
AA	= 0.00216667
AB	= -0.0013
BB	= -0.0123333

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 4. Óptimos de la temperatura y tiempo.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	170.0
Tiempo	30.0	40.0	34.5395
<b>Valor Óptimo</b>	<b>= 8.80816</b>		

Fuente. Elaboración propia.

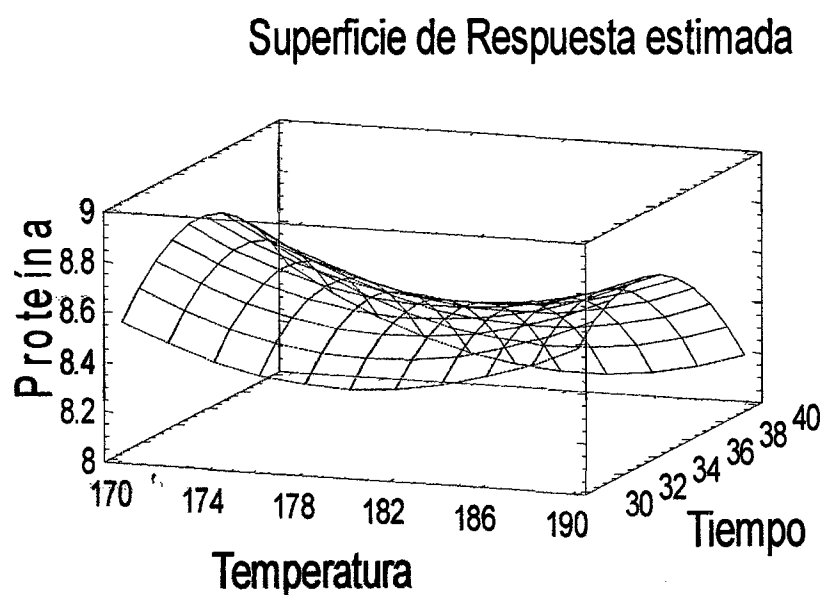


Figura 1. Superficie de respuesta estimada.

• Para Grasa

Tabla 5. Efectos estimados para Grasa.

Promedio	=	5.34	+/-	0.359915
A: Temperatura	=	-0.343333	+/-	0.394267
B: Tiempo	=	-0.81	+/-	0.394267
AA	=	0.89	+/-	0.68289
AB	=	0.495	+/-	0.482876
BB	=	-1.49	+/-	0.68289

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 6. Análisis de la Varianza para Grasa

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
<b>A: Temperatura</b>	0.176817	1	0.176817	0.76	0.4479
<b>B: Tiempo</b>	0.98415	1	0.98415	4.22	0.1322
<b>AA</b>	0.39605	1	0.39605	1.70	0.2835
<b>AB</b>	0.245025	1	0.245025	1.05	0.3808
<b>BB</b>	1.11005	1	1.11005	4.76	0.1171
<b>Error Total</b>	0.699508	3	0.233169		
<b>Total (corr.)</b>	3.6116	8			

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 7. Coeficiente de regresión para Grasa

Constante	=	150.125
A: Temperatura	=	-1.79242
B: Tiempo	=	1.114
AA	=	0.00445
AB	=	0.00495
BB	=	-0.0298

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 8. Óptimos de la temperatura y tiempo.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	170.0
Tiempo	30.0	40.0	32.8106
<b>Valor Óptimo</b>	<b>= 6.09954</b>		

Fuente. Elaboración propia.

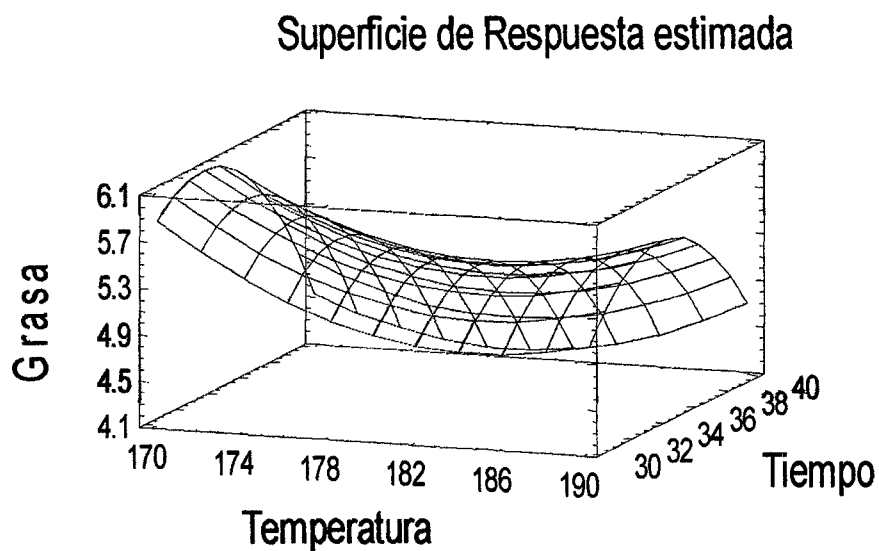


Figura 2. Superficie de respuesta estimada.

• Efectos estimados para Fibra

Tabla 9. Efectos estimados para Fibra.

Promedio	= 2.0 +/- 0.0663534
A: Temperatura	= 0.07 +/- 0.0726865
B: Tiempo	= -0.05 +/- 0.0726865
AA	= 0.17 +/- 0.125897
AB	= 0.085 +/- 0.0890225
BB	= 0.11 +/- 0.125897

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 10. Análisis de la Varianza para Fibra

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
<b>A:Temperatura</b>	0.00735	1	0.00735	0.93	0.4066
<b>B:Tiempo</b>	0.00375	1	0.00375	0.47	0.5409
<b>AA</b>	0.01445	1	0.01445	1.82	0.2698
<b>AB</b>	0.007225	1	0.007225	0.91	0.4101
<b>BB</b>	0.00605	1	0.00605	0.76	0.4466
<b>Error Total</b>	0.023775	3	0.007925		
<b>Total (corr.)</b>	0.0626	8			

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 11. Coeficiente de regresión para Fibra

Constante	=	37.135
A: Temperatura	=	-0.33225
B: Tiempo	=	-0.312
AA	=	0.00085
AB	=	0.00085
BB	=	0.0022

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 12. Óptimos de la temperatura y tiempo.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	190.0
Tiempo	30.0	40.0	40.0
<b>Valor Optimo</b>	<b>= 2.1925</b>		

Fuente. Elaboración propia.

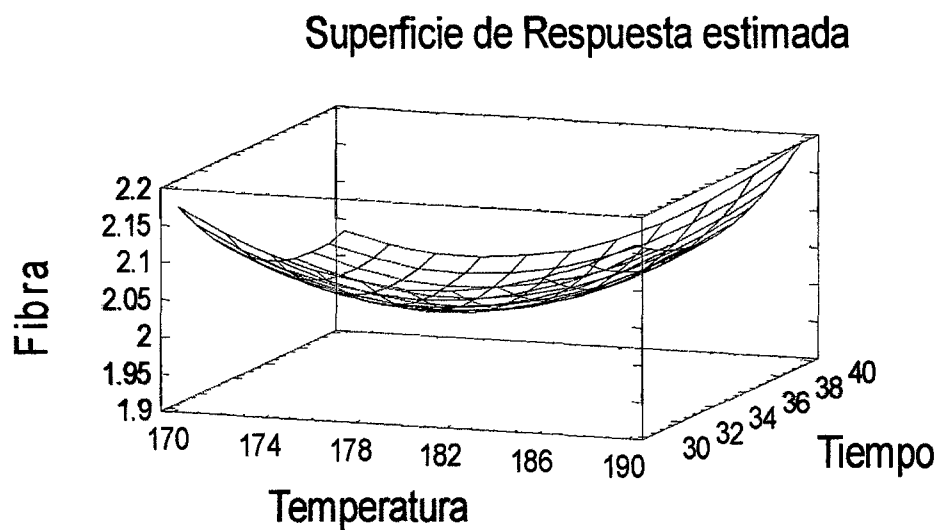


Figura 3. Superficie de respuesta estimada.



• **Efectos estimados para Carbohidratos**

Tabla 13. Efectos estimados para Carbohidratos.

Promedio	=	80.4044 +/- 1.93618
A: Temperatura	=	0.843333 +/- 2.12098
B: Tiempo	=	3.22333 +/- 2.12098
AA	=	1.83667 +/- 3.67365
AB	=	- 1.28 +/- 2.59766
BB	=	0.396667 +/- 3.67365

**Fuente.** Elaboración propia.

Tabla 14. Análisis de la Varianza para Carbohidratos.

<b>Fuente</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Gl</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F-Ratio</b>	<b>P-Valor</b>
<b>A:Temperatura</b>	1.06682	1	1.06682	0.16	0.7175
<b>B:Tiempo</b>	15.5848	1	15.5848	2.31	0.2259
<b>AA</b>	1.68667	1	1.68667	0.25	0.6515
<b>AB</b>	1.6384	1	1.6384	0.24	0.6560
<b>BB</b>	0.0786722	1	0.0786722	0.01	0.9208
<b>Error Total</b>	20.2435	3	6.74784		
<b>Total (corr.)</b>	40.2989	8			

**Fuente.** Elaboración propia.

Tabla 15. Coeficiente de regresión para Carbohidratos.

Constante	=	288.151
A: Temperatura	=	-2.81583
B: Tiempo	=	2.071
AA	=	0.00918333
AB	=	-0.0128
BB	=	0.00793333

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 16. Óptimos de la temperatura y tiempo.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	170.0
Tiempo	30.0	40.0	40.0
<b>Valor Óptimo</b>	<b>= 83.3511</b>		

Fuente. Elaboración propia.

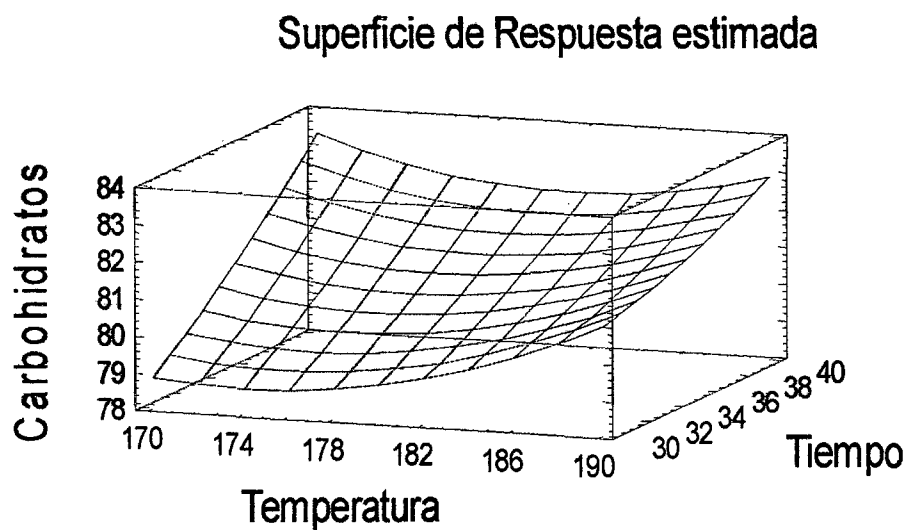


Figura 4. Superficie de respuesta estimada.

## ANEXO N°02: ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA SEMILLA DE CALABAZA

### • Efectos estimados para Proteína

Tabla 17. Efectos estimados para Proteína.

Promedio	=	29.5944	+/-	0.614989
A: Temperatura	=	0.21	+/-	0.673687
B: Tiempo	=	-1.01	+/-	0.673687
AA	=	0.856667	+/-	1.16686
AB	=	-0.07	+/-	0.825095
BB	=	0.856667	+/-	1.16686

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 18. Análisis de la Varianza para Proteína.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
<b>A:Temperatura</b>	0.06615	1	0.06615	0.10	0.7757
<b>B:Tiempo</b>	1.53015	1	1.53015	2.25	0.2308
<b>AA</b>	0.366939	1	0.366939	0.54	0.5160
<b>AB</b>	0.0049	1	0.0049	0.01	0.9377
<b>BB</b>	0.366939	1	0.366939	0.54	0.5160
<b>Error Total</b>	2.04234	3	0.680781		
<b>Total (corr.)</b>	4.37742	8			

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 19. Coeficiente de regresión para Proteína.

Constante	=	186.598
A: Temperatura	=	-1.507
B: Tiempo	=	-1.17433
AA	=	0.00428333
AB	=	-0.0007
BB	=	0.0171333

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 20. Óptimos de la temperatura y tiempo.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	190.0
Tiempo	30.0	40.0	30.0
<b>Valor Óptimo</b>	<b>= 31.0961</b>		

Fuente. Elaboración propia.

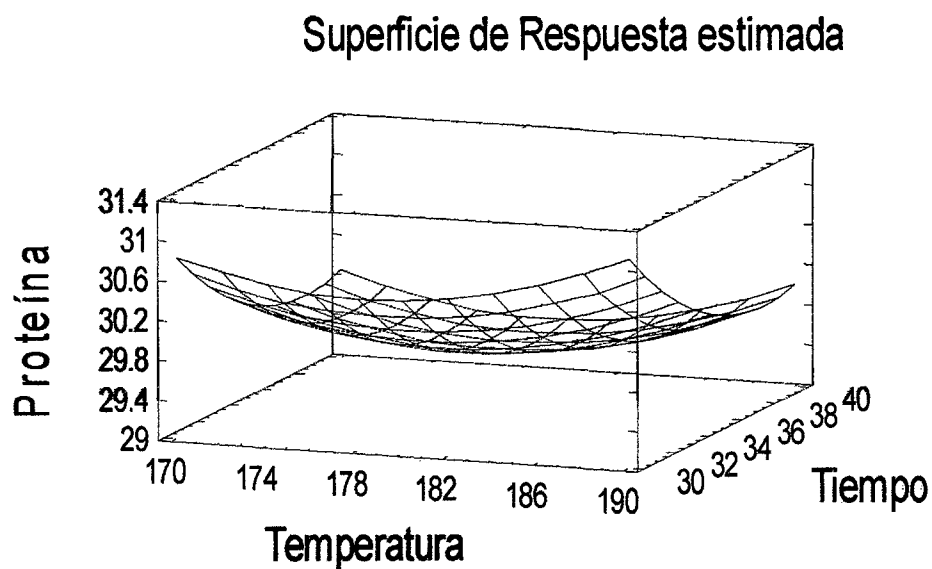


Figura 5. Superficie de respuesta estimada.

• Efectos estimados para Grasa

Tabla 21. Efectos estimados para Grasa.

Promedio	=	45.1011	+/-	0.791836
A: Temperatura	=	-0.0166667	+/-	0.867412
B: Tiempo	=	-0.996667	+/-	0.867412
AA	=	-0.923333	+/-	1.5024
AB	=	-1.055	+/-	1.06236
BB	=	-1.40333	+/-	1.5024

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 22. Análisis de la Varianza para Grasa.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
<b>A:Temperatura</b>	0.000416667	1	0.000416667	0.00	0.9859
<b>B:Tiempo</b>	1.49002	1	1.49002	1.32	0.3339
<b>AA</b>	0.426272	1	0.426272	0.38	0.5823
<b>AB</b>	1.11302	1	1.11302	0.99	0.3939
<b>BB</b>	0.984672	1	0.984672	0.87	0.4192
<b>Error Total</b>	3.38582	3	1.12861		
<b>Total (corr.)</b>	7.40022	8			

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 23. Coeficiente de regresión para Grasa.

Constante	=	-201.687
A: Temperatura	=	2.03042
B: Tiempo	=	3.764
AA	=	-0.00461667
AB	=	-0.01055
BB	=	-0.0280667

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 24. Óptimos de la temperatura y tiempo.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	182.477
Tiempo	30.0	40.0	32.7609
<b>Valor Óptimo</b>	<b>= 45.2117</b>		

Fuente. Elaboración propia.

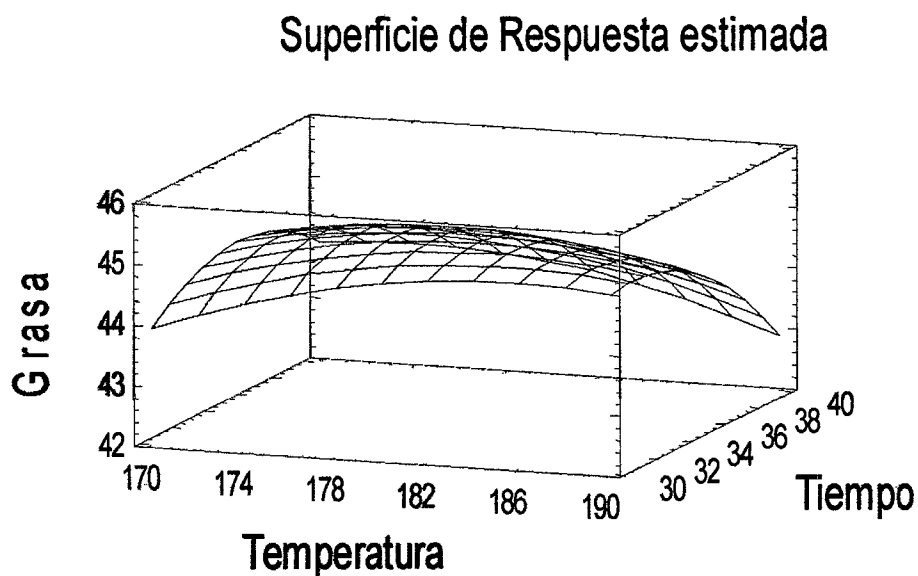


Figura 6. Superficie de respuesta estimada.

• Efectos estimados para fibra.

Tabla 25. Efectos estimados para Fibra.

Promedio	=	2.36889	+/-	0.277225
A: Temperatura	=	0.6	+/-	0.303685
B: Tiempo	=	-0.263333	+/-	0.303685
AA	=	1.01333	+/-	0.525998
AB	=	-0.51	+/-	0.371937
BB	=	2.20333	+/-	0.525998

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 26. Análisis de la Varianza para Fibra.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
<b>A:Temperatura</b>	0.54	1	0.54	3.90	0.1426
<b>B:Tiempo</b>	0.104017	1	0.104017	0.75	0.4497
<b>AA</b>	0.513422	1	0.513422	3.71	0.1497
<b>AB</b>	0.2601	1	0.2601	1.88	0.2639
<b>BB</b>	2.42734	1	2.42734	17.55	0.0248
<b>Error Total</b>	0.415011	3	0.138337		
<b>Total (corr.)</b>	4.25989	8			

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 27. Coeficiente de regresión para Fibra.

Constante	=	183.902
A: Temperatura	=	-1.6155
B: Tiempo	=	-2.193
AA	=	0.00506667
AB	=	-0.0051
BB	=	0.0440667

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 24. Óptimos de la temperatura y tiempo.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	190.0
Tiempo	30.0	40.0	30.0
<b>Valor Óptimo</b>	<b>= 4.66389</b>		

Fuente. Elaboración propia.

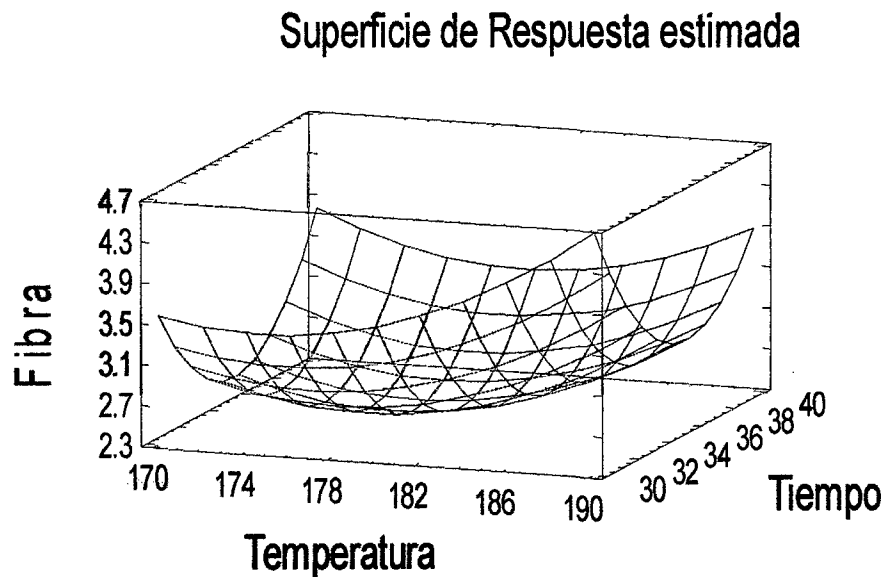


Figura 7. Superficie de respuesta estimada.



• Efectos estimados para Carbohidratos

Tabla 29. Efectos estimados para Carbohidratos.

Promedio	=	17.2189	+/-	1.48085
A: Temperatura	=	-0.54	+/-	1.62219
B: Tiempo	=	1.90667	+/-	1.62219
AA	=	-0.826667	+/-	2.80971
AB	=	1.885	+/-	1.98676
BB	=	-1.90667	+/-	2.80971

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 30. Análisis de la Varianza para Carbohidratos.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
<b>A:Temperatura</b>	0.4374	1	0.4374	0.11	0.7611
<b>B:Tiempo</b>	5.45307	1	5.45307	1.38	0.3246
<b>AA</b>	0.341689	1	0.341689	0.09	0.7878
<b>AB</b>	3.55322	1	3.55322	0.90	0.4127
<b>BB</b>	1.81769	1	1.81769	0.46	0.5461
<b>Error Total</b>	11.8417	3	3.94723		
<b>Total (corr.)</b>	23.4448	8			

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 31. Coeficiente de regresión para Carbohidratos.

Constante	=	-46.4728
A: Temperatura	=	0.80125
B: Tiempo	=	-0.533
AA	=	-0.00413333
AB	=	0.01885
BB	=	-0.0381333

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 32. Óptimos de la temperatura y tiempo.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	185.576
Tiempo	30.0	40.0	38.8792
<b>Valor Óptimo</b>	<b>= 17.5134</b>		

Fuente. Elaboración propia.

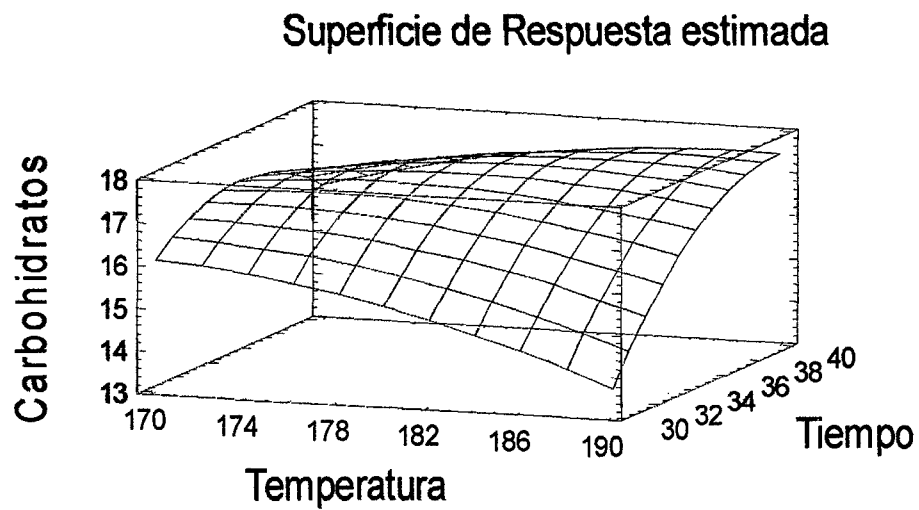


Figura 8. Superficie de respuesta estimada.

### ANEXO N°03: ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA CARACHAMA

Tabla 33. Efectos estimados para Proteína.

Promedio	= 55.1178 +/- 0.942654
A: Temperatura °C	= 3.18 +/- 1.03263
B: Tiempo min	= 0.826667 +/- 1.03263
AA	= -1.45333 +/- 1.78856
AB	= 0.605 +/- 1.2647
BB	= 2.40667 +/- 1.78856

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 34. Análisis de la Varianza para Proteína.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
<b>A:Temperatura</b>	15.1686	1	15.1686	9.48	0.0542
<b>B:Tiempo</b>	1.02507	1	1.02507	0.64	0.4819
<b>AA</b>	1.05609	1	1.05609	0.66	0.4760
<b>AB</b>	0.366025	1	0.366025	0.23	0.6651
<b>BB</b>	2.89602	1	2.89602	1.81	0.2711
<b>Error Total</b>	4.79842	3	1.59947		
<b>Total (corr.)</b>	25.3102	8			

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 35. Coeficiente de regresión para Proteína

Constante	=	-66.1872
A: Temperatura °C	=	2.50275
B: Tiempo min	=	-5.33833
AA	=	-0.00726667
AB	=	0.00605
BB	=	0.0481333

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 36. Óptimos de la temperatura y tiempo.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	190.0
Tiempo	40.0	50.0	50.0
<b>Valor Óptimo</b>	<b>= 57.9003</b>		

Fuente. Elaboración propia.

### Superficie de Respuesta estimada

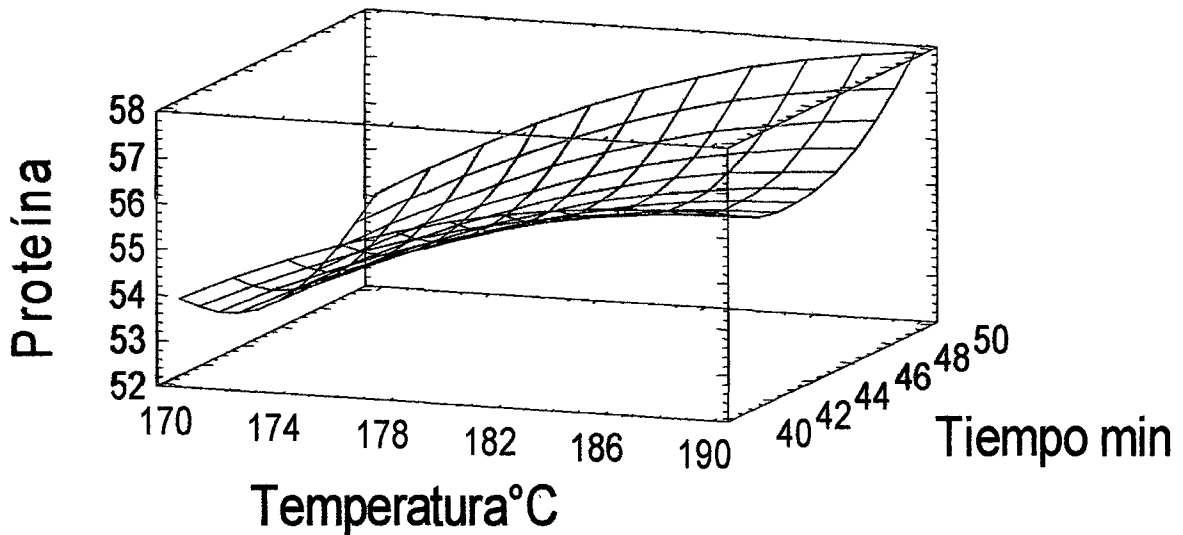


Figura 9. Superficie de respuesta estimada.

• Efectos estimados para Grasa

Tabla 37. Efectos estimados para Grasa.

Promedio	= 5.56889 +/- 0.536934
A: Temperatura °C	= 0.0133333 +/- 0.588182
B: Tiempo min	= 1.17 +/- 0.588182
AA	= 1.59333 +/- 1.01876
AB	= -0.33 +/- 0.720373
BB	= 0.0433333 +/- 1.01876

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 38. Análisis de la Varianza para Grasa.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
<b>A:Temperatura</b>	0.000266667	1	0.000266667	0.00	0.9833
<b>B:Tiempo</b>	2.05335	1	2.05335	3.96	0.1408
<b>AA</b>	1.26936	1	1.26936	2.45	0.2158
<b>AB</b>	0.1089	1	0.1089	0.21	0.6780
<b>BB</b>	0.000938889	1	0.000938889	0.00	0.9687
<b>Error Total</b>	1.55681	3	0.518937		
<b>Total (corr.)</b>	4.98962	8			

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 39. Coeficiente de regresión para Grasa.

Constante	=	233.329
A: Temperatura °C	=	-2.71883
B: Tiempo min	=	0.633
AA	=	0.00796667
AB	=	-0.0033
BB	=	0.000866667

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 40. Óptimos de la temperatura y tiempo.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	170.0
Tiempo	40.0	50.0	50.0
<b>Valor Óptimo</b>	<b>= 7.13056</b>		

Fuente. Elaboración propia.

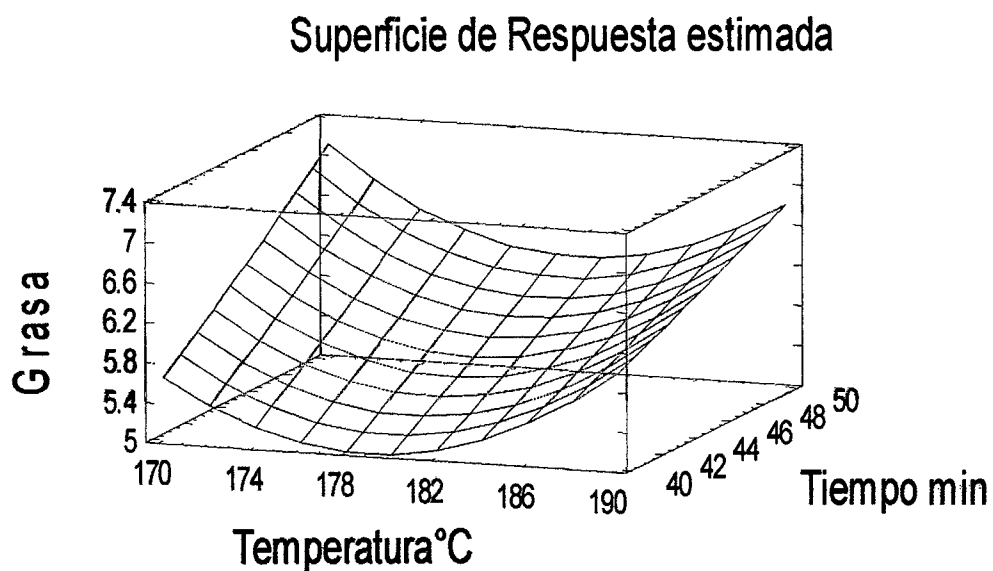


Figura 10. Superficie de respuesta estimada.

• **Efectos estimados para Fibra**

**Tabla 41. Efectos estimados para Fibra.**

Promedio	=	0.0388889	+/-	0.00940624
A: Temperatura °C	=	0.03	+/-	0.010304
B: Tiempo min	=	0.0	+/-	0.010304
AA	=	0.0233333	+/-	0.0178471
AB	=	-0.01	+/-	0.0126198
BB	=	-0.0266667	+/-	0.0178471

**Fuente. Elaboración propia.**

**Tabla 42. Análisis de la Varianza para Fibra.**

<b>Fuente</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Gl</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F-Ratio</b>	<b>P-Valor</b>
<b>A:Temperatura</b>	0.00135	1	0.00135	8.48	0.0619
<b>B:Tiempo</b>	0.0	1	0.0	0.00	1.0000
<b>AA</b>	0.000272222	1	0.000272222	1.71	0.2823
<b>AB</b>	0.0001	1	0.0001	0.63	0.4860
<b>BB</b>	0.000355556	1	0.000355556	2.23	0.2320
<b>Error Total</b>	0.000477778	3	0.000159259		
<b>Total (corr.)</b>	0.00255556	8			

**Fuente. Elaboración propia.**

Tabla 43. Coeficiente de regresión para Fibra.

Constante	=	1.65889
A: Temperatura °C	=	-0.036
B: Tiempo min	=	0.066
AA	=	0.000116667
AB	=	-0.0001
BB	=	-0.000533333

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 44. Óptimos de la temperatura y tiempo.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	190.0
Tiempo	40.0	50.0	44.0632
<b>Valor Óptimo</b>	<b>= 0.0660243</b>		

Fuente. Elaboración propia.

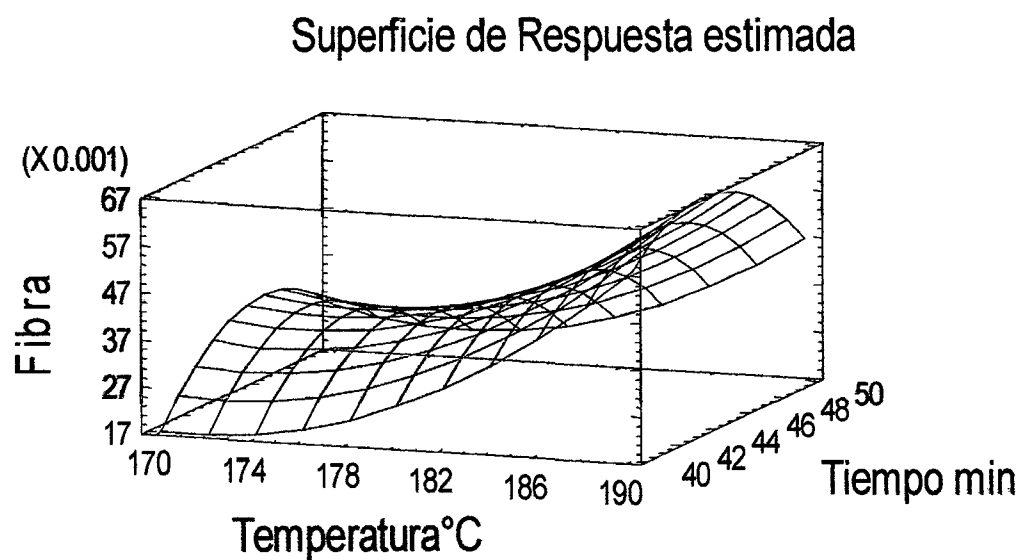


Figura 11. Superficie de respuesta estimada.



• Efectos estimados para Carbohidratos

Tabla 45. Efectos estimados para Carbohidratos.

Promedio	=	0.502222	+/-	0.0690582
A: Temperatura °C	=	-0.226667	+/-	0.0756495
B: Tiempo min	=	-0.166667	+/-	0.0756495
AA	=	-0.0866667	+/-	0.131029
AB	=	0.135	+/-	0.0926513
BB	=	0.0933333	+/-	0.131029

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 46. Análisis de la Varianza para Carbohidratos.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado medio	F-Ratio	P-Valor
<b>A:Temperatura</b>	0.0770667	1	0.0770667	8.98	0.0578
<b>B:Tiempo</b>	0.0416667	1	0.0416667	4.85	0.1148
<b>AA</b>	0.00375556	1	0.00375556	0.44	0.5556
<b>AB</b>	0.018225	1	0.018225	2.12	0.2411
<b>BB</b>	0.00435556	1	0.00435556	0.51	0.5277
<b>Error Total</b>	0.0257528	3	0.00858426		
<b>Total (corr.)</b>	0.170822	8			

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 47. Coeficiente de regresión para Carbohidratos.

Constante	=	3.96722
A: Temperatura °C	=	0.0839167
B: Tiempo min	=	-0.427667
AA	=	-0.000433333
AB	=	0.00135
BB	=	0.00186667

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 48. Óptimos de la temperatura y tiempo.

Factor	Inferior	Mayor	Óptimo
Temperatura	170.0	190.0	170.0
Tiempo	40.0	50.0	40.0
<b>Valor Óptimo</b>	<b>= 0.769722</b>		

Fuente. Elaboración propia.

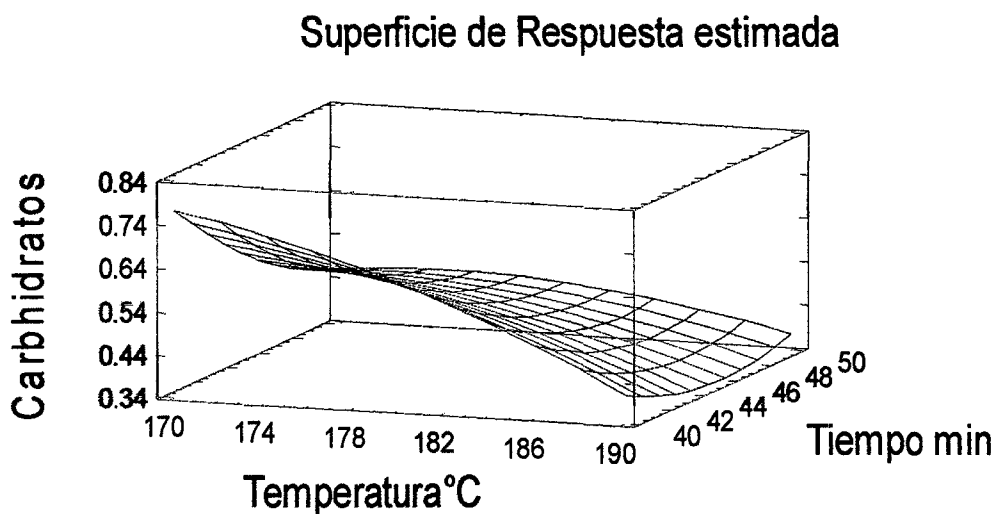


Figura 12. Superficie de respuesta estimada.

**ANEXO N°04: CUADRO RESUMEN DE LOS VALORES OPTIMOS.**

Tabla 49. Óptimos para maíz.

Var. Respuestas	Temperatura	Tiempo	Valor Optimo
Proteína	170	35	8.81
Grasa	170	33	6.1
Fibra	190	40	2.19
<b>Carbohidratos</b>	<b>170</b>	<b>40</b>	<b>83.35</b>
	<b>170</b>	<b>40</b>	

**Fuente.** Elaboración propia.

Tabla 50. Óptimos para calabaza

Var. Respuestas	Temperatura	Tiempo	Valor Optimo
<b>Proteína</b>	<b>190</b>	<b>30</b>	<b>31.1</b>
<b>Grasa</b>	<b>182.47</b>	<b>33</b>	<b>45.21</b>
Fibra	190	30	4.66
<b>Carbohidratos</b>	<b>186</b>	<b>39</b>	<b>17.51</b>
	<b>190</b>	<b>30</b>	

**Fuente.** Elaboración propia.

Tabla 51. Óptimos para carachama

Var. Respuestas	Temperatura	Tiempo	Valor Optimo
<b>Proteína</b>	<b>190</b>	<b>50</b>	<b>57.9</b>
Grasa	170	50	7.13
Fibra	190	44	0.66
Carbohidratos	170	40	0.769722
	<b>190</b>	<b>50</b>	

**Fuente.** Elaboración propia.

**ANEXO N°05: ANÁLISIS DEL DBCA CON EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA.**

• **Análisis de varianza:**

Tabla 52. Prueba de homogeneidad de varianza

SABOR			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1.381	4	145	0.243

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

TRATAMIENTO	SABOR		
	N		30
1	Parámetros normales(a,b)	Media	5.60
		Desviación típica	0.855
	Diferencias más extremas	Absoluta	0.247
		Positiva	0.192
		Negativa	-0.247
	Z de Kolmogorov-Smirnov		1.351
	Sig. asintót. (bilateral)		0.052
	N		30
2	Parámetros normales(a,b)	Media	5.73
		Desviación típica	1.202
	Diferencias más extremas	Absoluta	0.221
		Positiva	0.146
		Negativa	-0.221
	Z de Kolmogorov-Smirnov		1.211
	Sig. asintót. (bilateral)		0.106
	N		30
3	Parámetros normales(a,b)	Media	5.77
		Desviación típica	0.935
	Diferencias más extremas	Absoluta	0.232
		Positiva	0.168
		Negativa	-0.232
	Z de Kolmogorov-Smirnov		1.270
	Sig. asintót. (bilateral)		0.080

			N	30	
4	Parámetros normales(a,b)	Media		5.20	
		Desviación típica		1.495	
	Diferencias más extremas	Absoluta		0.247	
		Positiva		0.120	
		Negativa		-0.247	
	Z de Kolmogorov-Smirnov				1.352
	Sig. asintót. (bilateral)				0.052
			N	30	
5	Parámetros normales(a,b)	Media		5.67	
		Desviación típica		1.213	
	Diferencias más extremas	Absoluta		0.242	
		Positiva		0.136	
		Negativa		-0.242	
	Z de Kolmogorov-Smirnov				1.323
	Sig. asintót. (bilateral)				0.060
<b>a. La distribución de contraste es la Normal.</b>					
<b>b. Se han calculado a partir de los datos.</b>					

**Fuente:** Elaboración propia.

- **Comparaciones Múltiples**

Tabla 54 Variable Dependiente Sabor

<b>Comparaciones múltiples</b>					
Variable dependiente: <b>SABOR</b>					
	(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Significación
DHS de Tukey	A	B	-0.13	0.248	0.983
		C	-0.17	0.248	0.962
		D	0.40	0.248	0.492
		E	-0.07	0.248	0.999
		A	0.13	0.248	0.983
	B	C	-0.03	0.248	1.000
		D	0.53	0.248	0.206
		E	0.07	0.248	0.999
		A	0.17	0.248	0.962
		B	0.03	0.248	1.000
	C	D	0.57	0.248	0.158
		E	0.10	0.248	0.994
		A	-0.40	0.248	0.492
		B	-0.53	0.248	0.206
		C	-0.57	0.248	0.158
	D	E	-0.47	0.248	0.333
		A	0.07	0.248	0.999
		B	-0.07	0.248	0.999
		C	-0.10	0.248	0.994
		D	0.47	0.248	0.333

Fuente. Elaboración propia.

- **Grupos Homogéneos.**

Tabla55. Sabor

	TRATAMIENTO	N	Subconjunto	
			1	2
DHS de Tukey(a,b)	D	30	5.20	
	A	30	5.60	
	E	30	5.67	
	B	30	5.73	
	C	30	5.77	
	Significación			0.158
Duncan(a,b)	D	30	5.20 b	
	A	30	5.60 b	5.60 a
	E	30	5.67 b	5.67 a
	B	30	5.73 b	5.73 a
	C	30		5.77 a
	Significación			0.050

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = .923.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 30.000

Fuente. Elaboración propia.

# ANEXO N°06: RESULTADOS DEL LABORATORIO DE COLECBI S.A.C.

Pág. 1 de 1

## INFORME DE ENSAYO N° 2181-13

SOLICITADO POR : MARCOS A. JÍMENEZ ZABARBURU.  
DIRECCIÓN : Av. Libertad 595 Chachapoyas.  
PRODUCTO DECLARADO : HARINA DE MAÍZ.  
CANTIDAD DE MUESTRA : 09 muestras x 600g c/u  
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : En bolsa de polietileno transparente cerrada.  
FECHA DE RECEPCIÓN : 2013-09-02  
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2013-09-02  
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 2013-09-03  
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado.  
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio Físico Químico.  
CODIGO COLECBI : SS 001186-13

### RESULTADOS

MUESTRA	ENSAYOS			
	Proteínas (%) Factor 6,25	Grasa (%)	Fibra (%)	Carbohidratos (%)
M - 1	8,49	5,59	2,20	80,53
M - 2	8,40	5,54	2,00	76,03
M - 3	8,58	4,76	2,21	82,25
M - 4	9,01	6,16	2,08	79,71
M - 5	8,27	4,95	1,99	81,98
M - 6	8,75	5,80	2,10	81,36
M - 7	8,30	4,63	1,98	82,86
M - 8	8,31	4,04	2,12	83,60
M - 9	8,13	4,79	2,16	82,02

#### METODOLOGIA EMPLEADA

Proteínas : UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2 Dic. 2006.

Grasa : UNE 64021 1970

Fibra : NMX-F-090-1978

Carbohidratos : Diferencia.

#### NOTA :

- Muestra recepcionada en Laboratorios COLECBI S.A.C.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Fecha de Emisión : Nuevo Chimbote, Setiembre 03 del 2013.

DVY/fms

Denis M. Vargas Yepéz

Jefe de Laboratorio



Físico Químico  
COLECBI S.A.C.



**INFORME DE ENSAYO N° 2182-13**

SOLICITADO POR : **MARCOS A. JIMENEZ ZABARBURU.**  
 DIRECCIÓN : Av. Libertad 585 Chachapoyas.  
 PRODUCTO DECLARADO : **HARINA DE PEPA DE CALABAZA.**  
 CANTIDAD DE MUESTRA : 09 muestras x 600g c/u  
 PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : En bolsa de polietileno transparente cerrada.  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2013-09-02  
 FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2013-09-02  
 FECHA DE TERMINO DEL ENSAYO : 2013-09-03  
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado.  
 ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio Físico Químico.  
 CODIGO COLECBI : SS 001186-13

**RESULTADOS**

MUESTRA	ENSAYOS			
	Proteínas (%) Factor 6,25	Grasa (%)	Fibra (%)	Carbohidratos (%)
M - 1	30,50	44,05	3,62	16,11
M - 2	30,71	45,17	3,50	15,19
M - 3	31,23	44,55	4,70	13,81
M - 4	30,75	44,62	2,70	16,18
M - 5	28,83	44,08	2,06	19,26
M - 6	30,06	45,68	3,36	15,39
M - 7	29,36	43,87	3,61	17,03
M - 8	30,10	44,65	3,75	15,30
M - 9	29,95	42,26	3,67	18,50

**METODOLOGIA EMPLEADA**

Proteínas : UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2 Dic. 2006.

Grasa : UNE 84021 1970

Fibra : NMX-F-090-1978

Carbohidratos : Diferencia.

**NOTA :**

- Muestra recepcionada en Laboratorios COLECBI S.A.C.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Fecha de Emisión : Nuevo Chimbote, Setiembre 03 del 2013.

DVY/jms

Denis M. Vargas Yepéz

Jefe de Laboratorio

Físico Químico

COLECBI S.A.C.



**INFORME DE ENSAYO N° 2183-13**

**SOLICITADO POR** : MARCOS A. JÍMENEZ ZABARBURU.  
**DIRECCIÓN** : Av. Libertad 595 Chachapoyas.  
**PRODUCTO DECLARADO** : HARINA DE CARACHAMA.  
**CANTIDAD DE MUESTRA** : 09 muestras x 600g c/u  
**PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA** : En bolsa de polietileno transparente cerrada.  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 2013-08-02  
**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO** : 2013-08-02  
**FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO** : 2013-08-03  
**CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : En buen estado.  
**ENSAYOS REALIZADOS EN** : Laboratorio Físico Químico.  
**CODIGO COLECBI** : SS 001186-13

**RESULTADOS**

MUESTRA	ENSAYOS			
	Proteínas (%) Factor 6,25	Grasa (%)	Fibra (%)	Carbohidratos (%)
M - 1	54,71	5,91	0,02	0,81
M - 2	55,32	4,40	0,03	0,62
M - 3	58,24	6,30	0,05	0,38
M - 4	51,38	6,50	0,03	0,47
M - 5	55,91	5,38	0,03	0,57
M - 6	58,63	6,42	0,08	0,38
M - 7	54,72	6,71	0,03	0,53
M - 8	58,53	6,97	0,03	0,41
M - 9	57,48	6,44	0,04	0,37

**METODOLOGIA EMPLEADA**

Proteínas : UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2 Dic. 2008.

Grasa : UNE 64021 1970

Fibra : NMX-F-090-1978

Carbohidratos : Diferencia.

**NOTA :**

- Muestra recepcionada en Laboratorios COLECBI S.A.C.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Fecha de Emisión : Nuevo Chimbote, Setiembre 03 del 2013.

DVY/fms

Denis M. Vargas Yepéz  
 Jefe de Laboratorio  
 Físico Químico  
 COLECBI S.A.C.



**ANEXO N°07: FICHA DE EVALUACION HEDONICA.**

**FICHA N° 01: ESCALA HEDONICA**

Nombre:..... Fecha:..... Hora:.....

Producto:.....

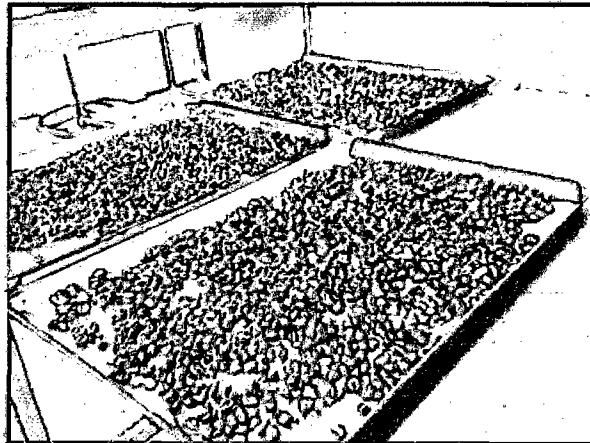
Evalué cada muestra, marcando con una X, según la escala que cree conveniente para el SABOR

ESCALA	CODIGO DE LAS MUESTRAS				
	1	2	3	4	5
7 Me gusta extremadamente					
6 Me gusta moderadamente					
5 Me gusta ligeramente					
4 No me gusta ni me disgusta					
3 Me disgusta ligeramente					
2 Me disgusta moderadamente					
1 Me disgusta extremadamente					

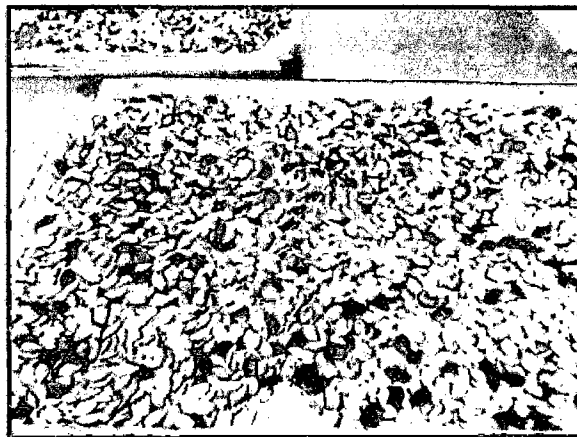
OBSERVACIONES:

.....  
.....

**ANEXO N°08: GALERIA DE FOTOGRAFIAS.**



**Figura19. Maíz morocho (*Zea mays*).**



**Figura20. Semilla de Calabaza (*Cucurbita pepo* L.).**



**Figura21. Carachama. (*Chaetostoma milesi*)**

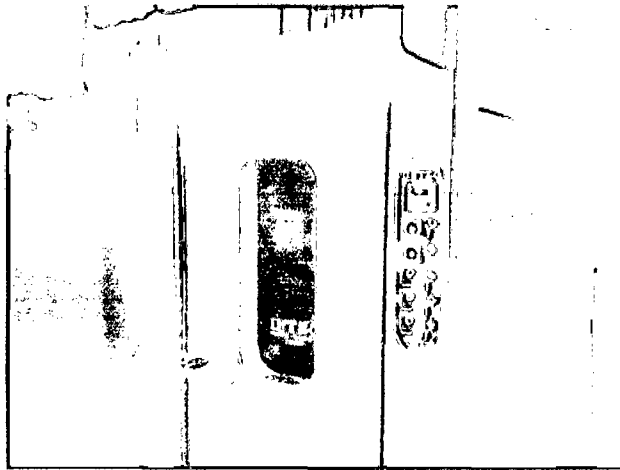


Figura 22. Equipo: Horno Industrial.

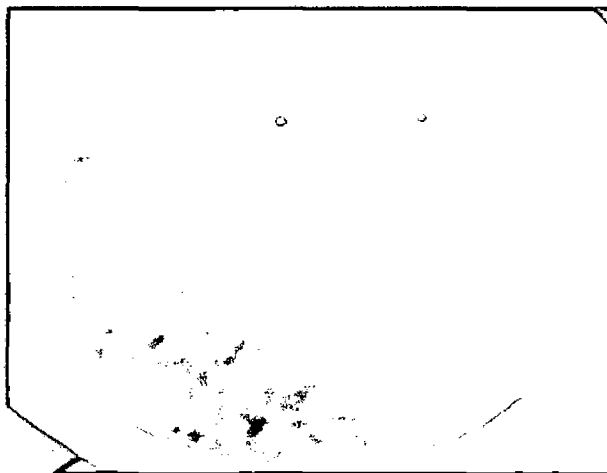


Figura 23. Harina de Semilla de Calabaza.

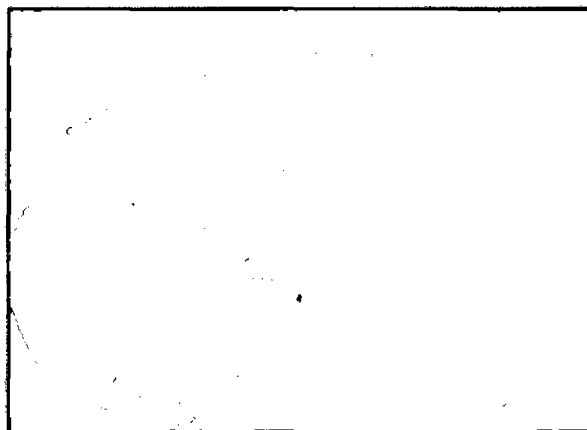


Figura 24. Harina de Maíz Morocho.



Figura 25. Producto terminado.

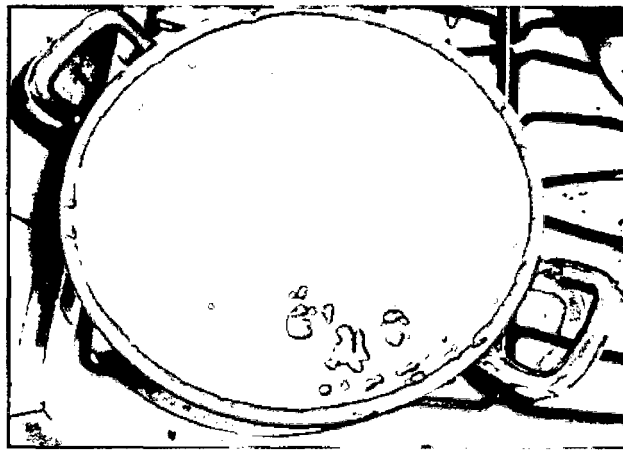


Figura 26. Preparación de la sopa instantánea.

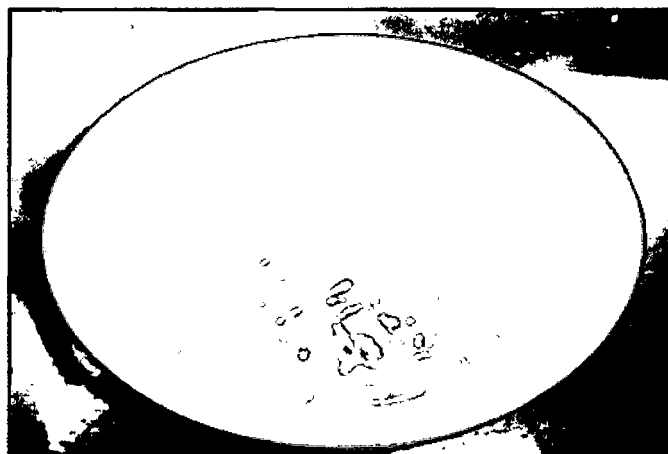


Figura 26. Muestra para la prueba hedónica.



Figura 27. Evaluación organoléptica por el publico consumidor.



Figura 28. Panelista N°02.



Figura 29. Panelista N°03