



Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio

SEP TecNM

DIVISIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

OPCIÓN

“Tesis”

Proyecto

“Desarrollo de una sopa instantánea a base de harina de flor de calabaza, pipicha y calabaza (*cucúrbita pepo*)”

Que para obtener el título de:

Ingeniero en Industrias Alimentarias

Presenta

Vanesa Espinoza Rojas

160712008

Acatlán de Osorio, Pue., Diciembre de 2022



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Secretaría
de Educación
Estado de Puebla



Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio
Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Puebla

"2022, Año de Ricardo Flores Magón"

ASUNTO: Aprobación de Trabajo de Titulación.

Acatlán de Osorio, Pue., a 02 de Diciembre de 2022.

I.I.A. ELEODORO GABILÁN LINARES
JEFE DE DIVISIÓN DE LA CARRERA DE
INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
P R E S E N T E.

Por este medio hago de su conocimiento que el documento bajo el esquema: **OPCIÓN: TESIS PROFESIONAL**, que lleva por nombre **"Desarrollo de una sopa instantánea a base de harina de flor de calabaza, pipicha y calabaza (cucúrbita pepo)"**, que presenta la candidata a Titulación: **C. VANESA ESPINOZA ROJAS** con número de control **160712008** de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias, fue revisada y aprobada para su impresión por la comisión revisora conformada por: **M.I.A ANABEL ROMERO CRUZ, I. A. GABRIELA FORTUNATA LARA RUIZ, I. A. F. ALEJANDRO PEREZ ROSALES**

Sin más por el momento, quedo de usted.

A T E N T A M E N T E

"CONOCIMIENTO COMO GUÍA DEL DESARROLLO"

ING. GABRIELA FORTUNATA LARA RUIZ
PRESIDENTE DE ACADEMIA DE LA CARRERA
DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Vo. Bo.

M.I.A. ANABEL ROMERO CRUZ

Vo. Bo.

I. A. GABRIELA FORTUNATA LARA
RUIZ

Vo. Bo.

I.A.F. ALEJANDRO PEREZ ROSALES

c. c. p.-Archivo.



CACEI



CARRETERA ACATLÁN-SAN JUAN
IXCAQUIXTLA K.M. 5.5. UNIDAD
TECNOLÓGICA ACATLÁN DE OSORIO,
PUEBLA, C.P. 74949



2022 Ricardo
Flores
Año de
Magón
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios por haberme acompañado hasta estos momentos y ser mi guía.

Agradezco al Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio por permitirme realizar mis prácticas profesionales.

A mis amigos y compañeros de carrera Erik, Diego, Diana, Karla Zamora, Cintia, Alma, Iridiam, Sayuri, Karla Islas, Samara, Berenice, Lizeth Guadalupe.

A la M.I.A Anabel Romero Cruz por permitirme trabajar con ella en este proyecto, por confiar en mí y por su amistad que me brindó en todos estos años.

Agradezco a mis revisores, a la I.A. Gabriela F. Lara Ruiz por su apoyo y sus sabios conocimientos que me brindó, así como también agradezco al Doctor Alejandro Pérez Rosales por apoyarme y ser parte de esta investigación

Al MVZ. Oscar Efraín Cordero Garnica por sus buenos consejos, su apoyo Incondicional y su amistad, así como también al jefe de División de la Carrera ING. Eleodoro Gabilán Linares.

DEDICATORIAS

A mis padres Antonio Espinoza Martínez y Reynalda Rojas Díaz por haberme motivado e inculcado valores, por su apoyo incondicional que siempre me brindaron.

A mis Hermanos:

Antonio Espinoza Rojas que ya no está conmigo, pero siempre fue mi impulso para seguir adelante, mi ejemplo para luchar y obtener nuevos conocimientos y a mi hermano Damián Espinoza Rojas.

INDICE

RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos	3
3. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1 Origen, domesticación y distribución de la Calabaza.....	4
3.2 Características Morfológicas	5
3.2.1 Raíz.....	5
3.2.2 Tallo.....	6
3.2.3 Hojas.....	6
3.2.4 Flores	6
3.2.5 Fruto	6
3.2.6 Semillas	7
3.2.7 Taxonomía.....	7
3.3 Producción nacional de calabaza.....	8
3. 4 Rendimiento	8
3.5 Superficie sembrada	9

1.6	Volumen de producción.....	9
3.7	Producción de calabaza en el Estado de Puebla	10
3. 8	Superficie sembrada	11
3.9	Volumen de producción.....	11
3.10	Siembra.....	12
3.11	Labores culturales.....	14
3.12	Cosecha.....	15
3.13	Plagas.....	16
3. 14	Enfermedades	17
3. 15	Harinas.....	21
3. 16	Clasificación	21
3.16.1	Según su procedencia.	21
3.16.1.2	Harinas de Legumbres.....	25
3.16.1.3	Harina de raíces y tallos.	25
3.16.2	Harinas modificadas.	26
3.17	Cualidades organolépticas.	27
3.17.1	Color.....	27
3.17.2	Sabor.....	28
3.17.3	Olor.....	28
3.17.4	Textura.....	28

3. 18 Sopa instantánea	28
3. 19 Evaluación sensorial	30
3.19.1 Prueba de ordenamiento	31
3.19.2 Análisis estadístico aplicado a la prueba de ordenamiento	31
MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
4.1 Localización del sitio experimental	32
4.2 Materia vegetal	32
4.3 Proceso de deshidratación.	32
4. 4 Obtención de la harina.....	33
4.5 Variables de estudio.....	34
4.5.1 Determinación de humedad.	34
4.5. 2 Determinación de proteínas.	34
4.5.3 Determinación de grasa por el método Soxhlet.....	35
4.5.4 Determinación de cenizas.....	36
4.7 Evaluación Sensorial	37
4.8 Prueba de ordenamiento	37
4.9 Determinación de atributos.....	38
4.10 Análisis Estadístico	38
4.9 Análisis bromatológico de la mejor formulación para la determinación de tabla nutrimental.....	39

4.9.1 Humedad.....	39
4.9.2 Proteínas	40
4.9.3 Cenizas	40
4.9.4 Grasas	41
4.9.5 Carbohidratos.	41
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
5.1 Evaluación de la temperatura y tiempo en la deshidratación de flor de calabaza	42
5.2 Análisis Bromatológico de la flor de calabaza fresca.....	43
5.3 Evaluación Sensorial	44
5.4 Análisis estadístico aplicado a la prueba de ordenamiento	45
5.5 Valor nutricional de la sopa de flor de calabaza.....	46
CONCLUSIÓN	48
BIBLIOGRAFÍAS.....	49
ANEXOS.....	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Volumen de Producción Principales Entidades.</i>	12
Tabla 2 <i>Temperaturas óptimas de las cucurbitáceas.</i>	14
Tabla 3 <i>Formulaciones que se realizaron para hacer la sopa de harina de flor de calabaza.</i>	37
Tabla 4 <i>Porcentaje de parámetros bromatológicos de la flor de calabaza en fresco.</i>	43
Tabla 5 <i>Resultados de la sumatoria de los tratamientos de la prueba de ordenamiento.</i>	44
Tabla 6 <i>Tabla nutricional de la mezcla de harinas para la elaboración de sopa Instantánea.</i>	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Flor de calabaza masculina y femenina.</i>	5
Figura 2 <i>Diagrama de la semilla de calabaza (Cucúrbita Pepo).</i>	7
Figura 3 <i>Taxonomía de la calabaza.</i>	7
Figura 4 <i>Estados con mayor rendimiento de calabaza en 2020.</i>	9
Figura 5 <i>Volumen de producción nacional 2011-2020 (miles de toneladas).</i>	10
Figura 6 <i>Estados con mayor superficie de calabaza en 2020.</i>	11
Figura 7 <i>Diagrama de proceso de la sopa de harina de flor de calabaza.</i>	33
Figura 8 <i>Papeleta prueba de ordenamiento.</i>	37
Figura 9 <i>Pérdida de humedad de la flor de calabaza a diferentes temperaturas con respecto al tiempo.</i>	42
Figura 10 <i>Pérdida de peso de cuatro muestras de la flor de calabaza a temperatura de 60 °C.</i>	43
Figura 11 <i>Resultado de las valoraciones de los tratamientos de la evaluación sensorial de ordenamiento.</i>	45

LISTA DE SIMBOLOS Y/O ABREVIATURAS

°C	Grados Celsius
%	Porcentaje
a.C.	Antes de Cristo
Mm	Milímetro
μg	Microgramo
Cm	Centímetros
G	Gramos
Ton	Toneladas
Kg	Kilogramos
ml	Mililitros
Min	Minutos
H ₂ SO ₄	Ácido Sulfúrico
Kcal	Kilocalorías

RESUMEN

La flor de calabaza es una flor comestible de la planta de calabaza de la especie Cucúrbita Pepo, de color amarillo-naranja y en forma de embudo. La flor de calabaza es un alimento muy bajo en colesterol, en grasas saturadas, el 90% de su composición es agua, son una fuente excelente de vitaminas A, C, B1, B2, B3 y B9, posee además minerales como el hierro, calcio, magnesio, fósforo y potasio. No contienen fibra. Posee un sabor dulce y delicado, presentes de forma frecuente en la gastronomía de diversos países como México. Debido a que su vida de anaquel es muy corta estando en refrigeración se plantea en esta investigación la realización de deshidratar las flores para elaborar una harina que sirva para la elaboración de una sopa. Dicha investigación consistió en deshidratar a 3 temperaturas (40, 50 y 60°C) para determinar la mejor temperatura y el mejor tiempo de deshidratado. Así mismo se determinó el aporte nutricional de la flor de calabaza en fresco. Los resultados obtenidos muestran que la mejor temperatura de secado es de 6°C con un tiempo de 3 a 3.5 horas. El análisis bromatológico de la flor de calabaza en fresco muestra que contiene 93.77 % de humedad, 0.13 g de grasa, 0.45 g de cenizas, 2.35 % de proteínas y 3.3 % de carbohidratos.

En la evaluación sensorial no existe diferencia entre las tres formulaciones, pero siendo Formulación 2 la más aceptada que contiene (1g. de harina de flor de calabaza, 0.63 g. de harina de calabaza, 0.11 g. de harina de pipicha, 96.35 ml. de agua, 0.7 g. de sal, 0.1 glutamato de sodio), por lo que se concluye que la harina de flor de calabaza puede considerarse como una alternativa en la elaboración de sopas instantáneas.

Palabras Clave: Cucúrbita Pepo, deshidratado, harina, sopa

ABSTRACT

The pumpkin flower is an edible flower of the pumpkin plant of the Cucurbita Pepo species, yellow-orange in color and funnel-shaped. Pumpkin flower is a food that is very low in cholesterol, in saturated fat, 90% of its composition is water, it is an excellent source of vitamins A, C, B1, B2, B3 and B9, it also has minerals such as iron, calcium, magnesium, phosphorus and potassium. They do not contain fiber. It has a sweet and delicate flavor, frequently present in the gastronomy of various countries such as Mexico. Due to the fact that its shelf life is very short when refrigerated, this research considers dehydrating the flowers to make a flour that can be used to make a soup. Said investigation consisted of dehydrating at 3 temperatures (40, 50 and 60°C) to determine the best temperature and the best dehydration time. Likewise, the nutritional contribution of the fresh pumpkin flower was determined. The results obtained show that the best drying temperature is 6°C with a time of 3 to 3.5 hours. The bromatological analysis of the fresh pumpkin flower shows that it contains 93.77% moisture, 0.13 g of fat, 0.45 g of ash, 2.35% protein and 3.3% carbohydrates.

In the sensory evaluation there is no difference between the three formulations, but Formulation 2 being the most accepted that contains (1g of pumpkin flower flour, 0.63 g of pumpkin flour, 0.11 g of pipicha flour, 96.35 ml. of water, 0.7 g of salt, 0.1 sodium glutamate), so it is concluded that pumpkin flower flour can be considered as an alternative in the preparation of instant soups.

Key words: Cucurbita Pepo, Dried, flour, soup

1. INTRODUCCIÓN

La flor de calabaza, como su nombre lo indica, es una flor comestible de la planta de calabaza de color amarillo-naranja y en forma de embudo. Las más utilizadas para uso culinario son las de la especie Cucúrbita Pepo.

Las flores de calabaza poseen abundante agua, muy poca grasa por lo que son adecuadas en dietas de adelgazamiento, son ricas en calcio y fósforo por lo que se recomienda durante el crecimiento o con problemas de osteoporosis

El origen de la calabaza se pierde en el tiempo, pues se conoce desde la antigüedad. Aunque algunas fuentes aseveran que su origen está en América, específicamente en México, parece que es una hortaliza nativa de Asia meridional.

En nuestro país la flor de calabaza (cucúrbita pepo) es altamente demandada y se cultiva para incluirse en la alimentación preparándose de diversas formas

Las flores de la calabaza no tienen aroma y sus pétalos, lo mismo que el resto de la flor, se cuecen muy fácilmente. Para potencializar su ligero y agradable sabor se combinan con epazote y sal principalmente. Desde tiempos prehispánicos, las flores y tallos tiernos son importantes en la gastronomía de México y hay platillos muy tradicionales hechos con ellas – como la sopa de guías de Oaxaca y las quesadillas que se comen en muchos lugares del Centro de México– y cremas u otros platillos creados por chefs debido a que la cocina mexicana está siendo revalorada en estos tiempos.

Dentro de las flores que más se utilizaban en la antigüedad y algunas otras que actualmente se emplean para los usos antes mencionados y como alimento, destaca la flor de

calabaza (*Cucúrbita pepo*), cempasúchil (*Tagetes erecta*), colorín (*Erythrina americana*), maguey (*Agave lecheryana*) y manzanilla (*Matricaria recutita*), entre otras. Su consumo como alimento se debe a que se ha reportado que poseen minerales (calcio, fósforo, potasio, magnesio, azufre, etc.), proteínas, ácido fólico, vitaminas, ácidos oleico y linoleico, entre otros.

Desde el punto de vista de su composición, la flor de calabaza contiene minerales, vitaminas como la B1 y B2, ácido fólico y aminoácidos esenciales y compuestos antioxidantes como el ácido ascórbico, polifenoles y carotenoides. De acuerdo con Alfonso (2004), 100 g de flor de calabaza aportan 90% de agua, 24.26% de proteína, 15.42% de fibra, 47g de calcio, 86mg de fósforo y 67 μ g de retinol, composición que permite explicar sus propiedades diuréticas. Además, se encontró que los compuestos fenólicos de la flor de calabaza (334.6mg·100 g⁻¹) fueron mucho más altos que el contenido reportado para vegetales como el repollo (25mg· 100 g⁻¹), el perejil (20-40 mg·100 g⁻¹) y el apio (94 mg·100 g⁻¹). Los compuestos fenólicos presentes en la flor de calabaza tienen la desventaja de que se pierden en un 21% después de una semana de almacenamiento a temperatura ambiente, asociado a la ausencia de una cutícula que los proteja de las condiciones ambientales.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Formular una sopa instantánea a base de flor de calabaza con aceptación sensorial a un platillo tradicional.

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar las condiciones óptimas de secado de flores de calabaza a 3 temperaturas.
- Obtener harina a partir de flor deshidratada.
- Realizar tres formulaciones de sopa de flor de calabaza, variando el porcentaje de harina de flor de calabaza, harina de maíz nixtamalizado, calabaza y agua.
- Realizar evaluación sensorial a partir de una prueba de ordenamiento de tres formulados de dos alimentos elaborados con harina de flores de calabaza deshidratados.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Origen, domesticación y distribución de la Calabaza

La calabaza (*Cucúrbita pepo*), el maíz (*Zea mays*) y el frijol común (*Phaseolus vulgaris*) son de las tres primeras plantas que se domesticaron en Mesoamérica. (Smith, 1997)

La gran mayoría de las calabazas que se consumen en el mundo tienen su origen en especies que fueron domesticadas en México, todas ellas pertenecientes al género *Cucúrbita*. Se trata de la primera planta cultivada en Mesoamérica, la fecha más antigua que se conoce es de hace unos 10 000 años. Desde entonces la calabaza es parte fundamental de la dieta nacional. (Vela , 2010)

Las plantas del género *Cucúrbita*, producen frutos que pueden alcanzar un tamaño considerable, poseen una pulpa bastante carnosa que hizo fueran preciadas en la época prehispánica sobre todo por sus semillas, que son una fuente eficiente de proteínas y son susceptibles de almacenarse por lapsos prolongados sin apenas sufrir deterioro. Estas cualidades de las pepitas ayudan a explicar el proceso que llevó a que la calabaza fuera una de las plantas que los grupos nómadas buscaban constantemente para recolectar sus frutos, situación que paulatinamente fue modificando las características de la planta, haciéndola más apta para las necesidades humanas y a la vez dependiente de su intervención para su adecuado desarrollo. Los cambios más notables entre la calabaza silvestre y la domesticada están en la disminución del sabor amargo de la pulpa, el aumento en el tamaño de las partes utilizadas, como el fruto y las semillas. La evidencia más antigua de calabazas domesticadas corresponde a *Cucúrbita pepo*, precisamente una de las variedades más utilizadas en la actualidad, y se encontró en la cueva de Guilá Naquitz, en Oaxaca. Se trata de semillas para las que se obtuvieron fechas de

entre 8 300 y 10 000 años antes del presente (es decir de entre 6000 y 8000 a.C.). En las cuevas Romero y Valenzuela, en Tamaulipas, se localizaron también semillas de *Cucúrbita pepo* correspondientes a 2000 a.C. En Tehuacán, Puebla, región de donde proviene buena parte de la información sobre la domesticación de plantas en Mesoamérica, se localizaron restos correspondientes a 5200 a.C. El hecho de que el resto de las especies de calabaza fueran domesticadas en épocas posteriores indica que la *Cucúrbita pepo* era la más apta para las condiciones ambientales de Mesoamérica (Vela, 2010).



Figura 1 Flor de calabaza masculina y femenina.

Fuente: (Salvat , 1987, págs. 1350-1353)

3.2 Características Morfológicas

3.2.1 Raíz.

El sistema radicular está muy desarrollado, consta de una raíz principal pivotante que se desarrolla rápidamente y puede alcanzar 1,50 m de profundidad, aunque el resto del sistema se concentra prácticamente en su totalidad hasta 60 cm de profundidad. La raíz principal produce

raíces laterales casi exclusivamente en áreas inmediatas a la zona apical (1 mm). Esta parte puede dañarse muy fácilmente en el trasplante, lo que pondría en riesgo la vida de la plántula, por ello es más aconsejable la siembra directa. (Pearsons, 2007)

3.2.2 Tallo.

Es herbáceo veloso, solido cuando joven y hueco al madurar. En ocasiones, el pelo se convierte en espinas. En las plantas arbustivas, el tallo tiene entrenudos cortos. En los tallos rastreros y trepadores, los entrenudos son alargados. (Pearsons, 2007)

3.2.3 Hojas.

Son de formas variadas. Pueden ser acorazonadas y con lóbulos pronunciados. Algunas especies tienen hojas verdes moteadas de blanco. El tamaño y la forma de la hoja varía según la especie. (Pearsons, 2007)

3.2.4 Flores

Son generalmente unisexuales. Se encuentran en la misma planta. Las flores femeninas nacen solitarias, mientras que las masculinas salen en grupos. Ambas salen de la misma axila de la hoja. Existen variedades de flores hermafroditas. Las flores son de color amarillo. (Pearsons, 2007)

3.2.5 Fruto

Es de forma alargada, de color verde tierno (Cucúrbita Pepo). (Pearsons, 2007)

3.2.6 Semillas

Las semillas son ricas en aceite, con un endospermo escaso. En el fruto maduro son grandes y numerosas. (Pearsons, 2007)



Figura 2 Diagrama de la semilla de calabaza (*Cucúrbita Pepo*).

Fuente: (Espinosa, El poder de la pepita de calabaza, 2018)

3.2.7 Taxonomía

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Violales
Familia	Cucurbitaceae
Género	Curcubita
Especies cultivables	Pepo, maschata, argyrosperma, máxima, ficifolia



Figura 3 Taxonomía de la calabaza.

Fuente: (Vela, E. , 2010)

3.3 Producción nacional de calabaza

Veracruz se posiciona como el primer lugar y Michoacán como el segundo productor de este fruto a nivel nacional con 6 mil 326 toneladas de calabaza como se muestra en la figura 2, tan sólo por debajo de Sonora, el cual genera 105 mil toneladas de acuerdo a los datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Los tres municipios que aportan su producto y otorgan el segundo lugar al estado son José Sixto Verduzco, Venustiano Carranza y Briseñas, cultivándose en 298 hectáreas por 93 familias productoras, 11 de ellas encabezadas por mujeres jefas de familia (SAGARPA, 2018).

A su vez, la entidad se encuentra en el noveno lugar en el país respecto a la variedad de calabacita tierna, pues se estima una cosecha de 38 mil 803 ton., derivado de una superficie cultivada de mil 740 hectáreas distribuidas en 36 municipios (SAGARPA, 2018).

El registro de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) al 31 de octubre de 2020, indica que en México se producen 131 mil 292 toneladas de la baya de cáscara dura en una superficie de 7 mil 108 hectáreas en 20 estados, como mayores generadores Chihuahua y Guerrero aparte de los ya mencionados. A pesar de que hace algunos siglos esta fruta solo tenía cultivo en Centroamérica, comenzó a distribuirse y cultivarse a otras partes del mundo, principalmente en Europa (SAGARPA, 2018).

3.4 Rendimiento

En la figura 4 se muestran los estados con mayor rendimiento de calabaza de acuerdo al SIAP 2020.



Figura 4 *Estados con mayor rendimiento de calabaza en 2020.*
 Fuente: (SIAP) 2020

3.5 Superficie sembrada

El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) dio a conocer la cifra de producción de calabacita. De acuerdo con el cierre preliminar 2017, la producción nacional fue de 547.1 mil toneladas, cosechadas en una superficie sembrada de 29 mil 579 hectáreas. Con excepción de los estados de Chiapas y Tabasco, esta cucurbitácea se produce en todo el país. (SAGARPA, 2018)

1.6 Volumen de producción

En la figura se muestra el volumen de producción a nivel nacional en el año 2011-2020 en toneladas, en la cual se observa que en el año 2011 hubo poca producción mientras que en el año 2019 hubo mayor producción de Cucúrbita Pepo,

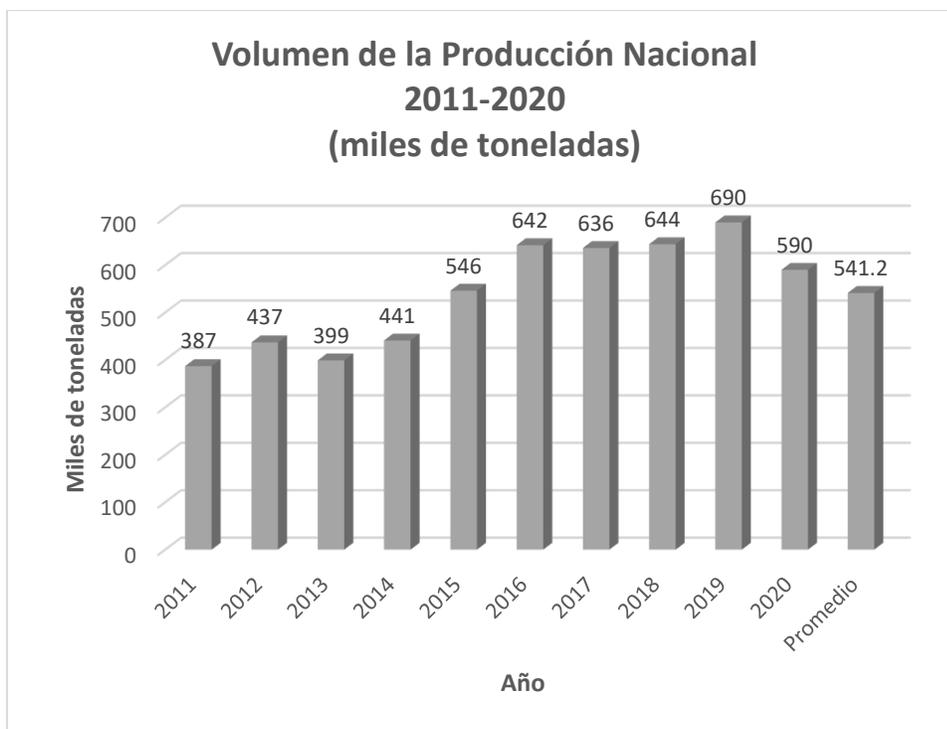


Figura 5 *Volumen de producción nacional 2011-2020 (miles de toneladas).*
Fuente: (SIAP, 2021)

3.7 Producción de calabaza en el Estado de Puebla

Puebla se consolida en el 2° lugar en la productividad de las cucurbitáceas con 62,053.31 ton. Mediante información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Delegación de SAGARPA en Puebla, se desprende que en la entidad hay 78 municipios que producen calabacitas, siendo los 10 principales productores: Atlixco con 12,403.21ton, Coatzingo 2,227.50, Huaquechula 7,759.00, Ixcaquixtla 1,772.88, Quecholac 2,589.77, San Salvador El Verde 1,375.90, Tecamachalco 2,373.60, Tepexi de Rodríguez 1,796.11, Tlahuapan 2,908.62 y Zacapala con 2,343.20 toneladas. Las hectáreas sembradas alcanzan una superficie de 4,487.82. (SAGARPA, 2018)

3.8 Superficie sembrada

En la figura 6 se muestran los datos de los estados con mayor superficie de calabaza (Cucúrbita Pepo) de acuerdo al Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. En la cual se observa que Sonora cuenta con mayor superficie sembrada (Hectáreas) en comparación con los demás estados.



Figura 6 Estados con mayor superficie de calabaza en 2020.

Fuente: (SIAP, 2020)

3.9 Volumen de producción

En la tabla 1. Se muestra el volumen de producción de las principales entidades, sonora se posiciona en el primer lugar con mayor volumen de producción mientras que México cuenta con menor volumen de Producción en el año 2021.

Tabla 1*Volumen de Producción Principales Entidades.*

Volumen de Producción				
Principales Entidades				
	Entidad	Región	Volumen	Variación (%)
	Federativa		(Toneladas)	2019-2020
	Total nacional		589,802	-14.5
1	Sonora	Noroeste	184,236	-7.0
2	Sinaloa	Noroeste	78,215	-21.5
3	Puebla	Centro	70,150	-6.4
4	Hidalgo	Centro	32,848	-26.5
5	Michoacán	Centro-Occidente	30,419	-32.7
6	Zacatecas	Noroeste	26,855	18.8
7	Jalisco	Centro-Occidente	24,969	-9.7
8	Morelos	Centro	19,297	-12.5
9	Guanajuato	Centro-Occidente	14,493	-11.4
10	México	Centro	13,637	-16.0
	Resto		94,684	-22.8

Fuente: (SIAP, 2021)

3.10 Siembra

La época de siembra varía de región a región. La fecha de siembra está determinada por factores de clima y condiciones del suelo. Se distinguen tres categorías, según la fecha de siembra. Estas pueden ser siembras tempranas, intermedias y tardías. Por ejemplo, en una región cálida, sin

heladas en invierno y veranos lluviosos desde fines de mayo, las tres épocas serian como sigue:

(Pearsons, 2007)

- Tempranas: 20 de noviembre hasta 15 de diciembre.
- Intermedias: 15 de diciembre hasta 15 de enero.
- Tardías: 15 de enero hasta 15 de febrero

Las ventajas y desventajas de escoger tales momentos para la siembra son:

Tempranas. A veces se corre el peligro de heladas al sembrar. Sin embargo, los frutos se maduran con muy buen clima.

- Intermedias. Las variedades no sufren por las heladas ni por el principio de las lluvias. Sin embargo, los frutos maduran cuando en el mercado baja el precio de los mismos porque todo el mundo está cosechando.
- Tardías. Las variedades tienen muy corto plazo de crecimiento. La calidad de los frutos puede verse afectada por las lluvias si las cosechas coinciden con el principio de la temporada lluviosa.

La temperatura del suelo es un factor importante. Sin la temperatura deseable, las semillas no van a emerger. En la tabla 2 se muestran las temperaturas deseables para algunas cucurbitáceas:

Tabla 2

Temperaturas óptimas de las cucurbitáceas.

Cultivo	Temperatura deseable
Calabacita (Cucúrbita Pepo)	21 a 32 °C
Calabaza	15 a 25 °C
Melón	23 a 35 °C
Pepino	15 a 25 °C
Sandía	21 a 35 °C

Fuente: (Pearsons, 2007)

3.11 Labores culturales

- **Labranza primaria.**

La labranza primaria tiene como fin aflojar la tierra para permitir la entrada del aire y para obtener una mejor capacidad de almacenamiento de agua. (Pearsons, 2007)

En esta etapa es conveniente utilizar una subsoleada para mejorar el drenaje del suelo. El subsoleo se realiza a una profundidad de más de 40 cm para romper capas impermeables del subsoleo. (Pearsons, 2007)

Después del subsoleo, se barbecha a una profundidad de 25 a 30 cm. En esta etapa se incorporan los residuos vegetales, las malezas y los abonos orgánicos. Finalmente se incorporan el yeso y el azufre que se necesiten. (Pearsons, 2007)

- **Labranza secundaria**

La labranza secundaria es la preparación de la cama de siembra. Este afinamiento de la capa superior se efectúa con una rastra de dientes, para dejar la cama mullida, sin terrones a una profundidad de más o menos 20 cm, para permitir un buen desarrollo del sistema radicular. (Pearsons, 2007)

Antes del rastreo se aplican los fertilizantes básicos, principalmente el nitrógeno, fósforo y potasio. Con la rastreada se asegura una mejor incorporación y distribución de los nutrientes. (Pearsons, 2007)

3.12 Cosecha

La época de la cosecha depende de la variedad, del propósito del producto y del destino del mismo. Según el propósito, las cucurbitáceas se cosechan de acuerdo a los siguientes índices: (Pearsons, 2007)

- Calabacita. La cosecha de fruta muy tierna se efectúa cuando las calabacitas alcanzan de 8 a 15 cm de longitud.
- Flor de calabaza. Se cosecha en el momento en que la flor abre
- Calabaza. Se cosecha cuando el fruto cambia de color. Al golpear el fruto, se debe escuchar un sonido seco.

3.13 Plagas

Las plagas y enfermedades que atacan las cucurbitáceas son numerosas. La severidad de estas varía con el clima, la región, la variedad y la especie de la planta, y las prácticas de cultivo. (Pearsons, 2007)

Nematodos. Provocan nodulaciones en las raíces de algunas cucurbitáceas, debilitamiento de la planta. Los nematodos se controlan con nematicidas como Namacur, Terracur P. y Mocap. Una rotación con gramíneas por dos o tres años disminuye la población de los nematodos. (Pearsons, 2007)

Arañita roja. Causa manchas en las hojas. Éstas pierden su matiz verde. Las manchas se ensanchan rápidamente secando la hoja. La arañita roja se aloja en el envés de la hoja. Se controlan con aplicaciones de acaricidas. La aplicación se hace en cuanto se observen los primeros síntomas. (Pearsons, 2007)

Gusano minador de la hoja. La larva es amarilla y mide unos dos milímetros de largo. Forma minas dentro de las hojas, que impiden el crecimiento de la planta. Por estas horadaciones penetran enfermedades fungosas. Se combate con Paration metílico, Ometoato, Diazinón, Metamidofos. Las aplicaciones foliares se hacen en cuanto se observen las primeras minas. (Pearsons, 2007)

Vaquita, mayate o diabrótica. El adulto carcome el follaje tierno y las flores. La larva se alimenta de las raíces. El daño puede dar origen a enfermedades virosas. Se combate con Paration metílico y Triclorfón. Las aplicaciones se hacen cuando se observan los primeros daños. (Pearsons, 2007)

Mosca blanca. Extrae la savia debilitando la planta. Las moscas pueden infestar la planta desde su nacimiento. Estos insectos se localizan en el envés de la hoja. Se combate con Mevinfos, Paratión etílico, Dimetoato, Naled, Metamidofos, Fosfamidón y Triclorfón. Se aplica cuando se observan los primeros insectos. (Pearsons, 2007)

Pulgones. Succionan la savia de la planta, secándola paulatinamente, y las hojas se rizan hacia arriba. Éstas toman un color café. Los pulgones son transmisores de virus. Se combaten con Dimetoato, Naled, Mevinfos, Endosulfán, y Metamidofos. Estos productos son de aplicación foliar. (Pearsons, 2007)

Barrenadores de la guía y del fruto. Las larvas atacan los tallos y el fruto. Se combaten con Carbaryl, Metamidofos, Naled, Methomyl y Endosulfán. Se hacen aplicaciones foliares en cuanto se localicen las primeras larvas o al parecer las primeras perforaciones. Generalmente las larvas se ubican en el ápice de la planta. (Pearsons, 2007)

Chicharrita. Chupa la savia en las hojas, provocando una defoliación prematura. Se combate con Mevinfos, Dimetoato y Naled, en aplicaciones foliares. (Pearsons, 2007)

Trips. Se alimentan de los fluidos de la planta, afectan a frutos y hojas. Es un vector importante del virus de las cucurbitáceas. Aparecen manchas plateadas en las hojas que brillan en el sol y se agrandan cuando crecen las hojas. Se pueden monitorear con trampas amarillas o blancas en la base del tallo y con trampas rosadas en la parte superior de la planta. (Pearsons, 2007)

3. 14 Enfermedades

Con respecto a las enfermedades fungosas, los síntomas de las más importantes son las siguientes: (Pearsons, 2007)

Alternaria o tizón de las cucurbitáceas. Se observan manchas circulares de color pardo con anillos concéntricos en el haz de la hoja. En las futas, se forman lesiones con desarrollo fungoso de color verde olivo. Se recomienda la rotación de cultivos, debido a la persistencia del hongo. Usar semilla libre del hongo y tratar la semilla con fungicidas antes de la siembra. (Pearsons, 2007)

Antracnosis. Las hojas presentan pequeñas manchas acuosas y amarillentas que se amplían conforme la enfermedad avanza. Las manchas son cafés en el melón y calabaza. Se observan lesiones hundidas en los tallos y los frutos. El fruto se vuelve insípido o toma un sabor amargo. (Pearsons, 2007)

Se debe utilizar semilla comercial sana, rotar cultivos con cultivos no vulnerables en periodos de tres años; sanear mediante el arado profundo bajo frutos y guías al término de la temporada; seleccionar variedades resistentes. Pueden aplicarse fungicidas o combinaciones de fungicidas. (Pearsons, 2007)

Cenicilla polvorienta. En las hojas aparecen manchas blancuzcas polvosas, que llegan a extenderse hasta cubrirlas completamente. Después, las manchas adquieren un color gris. Se reduce el desarrollo de la planta. (Pearsons, 2007)

Se recomienda el uso de variedades tolerantes y evitar las condiciones que promueven un crecimiento suculento, como la excesiva fertilización. Se pueden utilizar fungicidas preventivos y curativos. (Pearsons, 2007)

Mildiú o cenicilla vellosa. Se observa un vello grisáceo en el envés de la hoja. En el haz se mueven manchas amarillentas y angulosas. Cuando está nublado y cuando llueve, las hojas adquieren un color púrpura. (Pearsons, 2007)

Es importante usar variedades tolerantes; las hojas infectadas deben destruirse lo más pronto posible. En el invernadero es recomendable tener buena aireación para reducir la humedad relativa. Deben aplicarse fungicidas antes del inicio de la enfermedad y una vez presente, usar fungicidas sistémicos. (Pearsons, 2007)

Mancha de la hoja. En las hojas se forman manchas pequeñas de color gris. Éstas son circulares y están rodeadas de una zona amarillenta. Se recomienda la rotación del cultivo y usar semilla libre del patógeno. (Pearsons, 2007)

Fusarium, o pudrición de la raíz. Ataca al ras del suelo. Empieza como una pudrición suave negruzca. Este hongo puede llegar a la planta en la semilla del fruto. La rotación de cultivos no es completamente efectiva, pues las esporas sobreviven durante muchos años. La fumigación del suelo con biocidas de amplio espectro controla al patógeno al principio. Se recomienda utilizar variedades resistentes. (Pearsons, 2007)

Roña de las cucurbitáceas. Aparecen manchas acuosas en las hojas. En el tallo se forman canceres pequeños. En los frutos, se forman cavidades profundas, cubiertas con una fina capa vellosa de color verde oscuro. (Pearsons, 2007)

Las enfermedades virosas más comunes en las cucurbitáceas y sus síntomas son: (Pearsons, 2007)

Mosaico de las cucurbitáceas. Las hojas se presentan moteadas de verde y amarillo. Son pequeñas deformes. Se acorta la distancia entre los nudos, presentándose plantas enanas. La producción de frutos se reduce. Éstos también aparecen con manchas moteadas y son de tamaño pequeño y deformes. Los pulgones y, posiblemente, la diabrotica transmiten el virus. Se deben utilizar semillas libres de la enfermedad. (Pearsons, 2007)

Rizado o enchinamiento de la hoja. este virus es transmitido por las chicharritas. Se observa una decoloración de la nervadura de la hoja. Éstas se rizan. Las distorsiones y enrollamiento van hacia el envés. (Pearsons, 2007)

Virus mosaico de la sandía. Puede infectar a todas las cucurbitáceas. Es transmitido por áfidos. El fruto se deforma y decolora, lo cual es un problema grave en variedades como zuchini o calabacita amarilla de cuello recto. (Pearsons, 2007)

Virus mosaico amarillo del zuchini. Se transmite por áfidos y su rango de hospederos no se limita a las cucurbitáceas. Calabacita, melón y sandía son gravemente afectados por este virus. Los frutos no crecen, presentan malformaciones y moteado verde. (Pearsons, 2007)

Virus del mosaico del pepino. Los áfidos son los principales trasmisores. La calabacita muestra señales hundidas a lo largo de la vena central y perdida de hojas de la que la planta no se recupera. El fruto se decolora, las guías de melón se decaen. El virus del mosaico del pepino puede surgir en la semilla. (Pearsons, 2007)

Una enfermedad importante causada por la bacteria **Erwinia** es la marchitez bacteriana. La marchitez es el resultado del bloqueo del sistema vascular del vegetal. Los síntomas de esta

enfermedad se aprecian en el tallo, el cual, al cortarlo, secreta una sustancia viscosa y pegajosa. (Pearsons, 2007)

3. 15 Harinas

Harina, sin otro calificativo, se entiende siempre, con la procedente del trigo, si se trata de harinas procedentes de otros vegetales, habrá que especificar la procedencia, harina de maíz, harina de cebada, harina de centeno, etc. (Requena Peláez, 2013)

Por lo tanto, se define como harina, al producto finalmente triturado, obtenido de la molturación de harina de trigo, o la mezcla de trigo blando y trigo duro, en un 80% mínimo, maduro, sano, seco e industrialmente limpio. (Requena Peláez, 2013)

La molturación del grano, incluye la trituración del mismo y su tamizado. El grano se criba, se descascarilla, se escoge y se limpia, excluyendo los granos extraños, y en ocasiones se lavan los granos antes de ser molidos. La harina es una materia básica en la elaboración de pan, pastas alimenticias y productos de pastelería (Requena Peláez, 2013).

3. 16 Clasificación

3.16.1 Según su procedencia.

Podemos encontrar harinas que provienen de cereales, legumbres, raíces, etc. (Requena Peláez, 2013).

3. 16.1.1 Harinas de Cereales

3.16.1.1.1 Harina de trigo.

Según fuerza de la harina: (Requena Peláez, 2013)

Harina fuerte: Es la que procede de trigos duros, es rica en gluten, lo que le da la capacidad de retener mucha agua, dando lugar a la formación de masas consistentes y elásticas. (Requena Peláez, 2013)

Harina floja: Su contenido en gluten es mucho menor, lo cual la hace menos compacta que la harina fuerte, este tipo de harina da masas más flojas y menos consistentes (Requena Peláez, 2013)

Harina de Media Fuerza: Esta harina sería un punto intermedio entre la harina de fuerza y la harina floja, se puede conseguir simplemente mezclando a partes iguales harina fuerte y harina floja. (Requena Peláez, 2013)

Según tasa de Extracción:

La tasa de extracción, es el porcentaje de harina que se obtiene al triturar el grano del trigo. (Requena Peláez, 2013)

Harina flor: Tasa de extracción del 40% (quiere decir, que por ejemplo de cada 100kg de grano obtenemos 40 kg de harina, ya que solo se moltura la almendra harinosa, pero muy fina). (Requena Peláez, 2013)

Harina blanca: Tasa de extracción del 60 al 70%. Se moltura sin germen ni cubierta, es decir igual que la anterior, solo la almendra harinosa, pero de una manera más grosera. (Requena Peláez, 2013)

Harina integral: Tasa de extracción es casi del 100%, ya que se moltura el grano entero, pero de una manera más grosera que la harina integral, pudiendo encontrar incluso pequeños trocitos del grano del trigo. (Requena Peláez, 2013)

3.16.1.1.2 Harina de Arroz.

Es harina extraída de la molturación de granos de arroz blanco o integral. Contiene un 90% de almidón, cuyos gránulos son más pequeños que en otros tipos de harina, lo que hace ideal como espesante. Se suele utilizar en la elaboración de productos para celíacos, ya que no tiene gluten. (Requena Peláez, 2013)

3.16.1.1.3 Harina de cebada.

Se obtiene tras la molturación de los granos de centeno, en distintos grados de extracción obteniendo desde harinas blancas a integrales, incluso en una de ellas, en la que el grano queda prácticamente entero. (Requena Peláez, 2013)

3.16.1.1.4 Harina de centeno.

Se extrae por molturación de los granos de centeno, en distintos grados de extracción, obteniendo desde harinas blancas a integrales, incluso en una de ellas, en la que el grano queda prácticamente entero. (Requena Peláez, 2013)

Tiene un alto porcentaje de gluten, lo que la hace apta para la elaboración de pan, aunque da masas más pegajosas y difíciles de manejar que las de harina de trigo. Además de la elaboración de pan, esta harina es apta para la elaboración de galletas, y como espesante de productos de panadería. (Requena Peláez, 2013)

3.16.1.1.5 Harina de Alforfón.

Se obtiene de la molturación de granos de alforfón, limpios, acondicionados y descascarillados. El grano es ligeramente oscuro, lo cual nos da una harina de color blanco pardusco. Se usa en la elaboración de ciertos panes y galletas. (Requena Peláez, 2013)

3.16.1.1.6 Harina de avena.

Se obtiene por trituration de las semillas de avena. No contiene gluten, lo cual nos daría masas de poca consistencia, por lo tanto, no es apta para la elaboración de pan, aunque sí que es apta para elaboración de productos para celíacos. (Requena Peláez, 2013)

3.16.1.1.7 Fécula o Harina de Maíz.

Harina completamente blanca y de gran pureza, que se extrae de la trituration de granos de maíz no es apta para hacer pan, ya que no contiene gluten. Se suele utilizar como espesante, en sopas y papillas infantiles. (Requena Peláez, 2013)

3.16.1.2 Harinas de Legumbres.

3.16.1.2.1 Harina de soja.

Extraída de la molturación de los granos de soja, previo descascarillado, malteado y nueva molturación. Tras este proceso obtenemos un polvo muy fino de color blanco. Aunque su contenido proteico es muy alto, no contiene gluten. (Requena Peláez, 2013)

3.16.1.2.2 Harina de garbanzos.

Se obtiene al triturar hasta pulverizar finalmente los garbanzos descascarillados. Es rica en proteínas y fibra, pero no contiene gluten, lo que la hace, muy utilizada en productos para celíacos. (Requena Peláez, 2013)

3.16.1.3 Harina de raíces y tallos.

3.16.1.3.1 Fécula de patata.

Se obtiene de la patata que es un tubérculo, es decir, un fruto que crece bajo la tierra. Se obtiene en un proceso de refinación, lavado y raspado, por el que se extrae la fécula de la patata, para posteriormente volver a refinarla. Consiguiendo así un polvo muy fino de color blanco. (Requena Peláez, 2013)

La fécula de patata no contiene gluten, y se usa principalmente como espesante. (Requena Peláez, 2013)

3.16.1.3.2 Arrurruz.

Polvo fino y blanco, que se extrae de las raíces de una planta tropical llamada Maranta. La raíz se pela y posteriormente se ralla en agua, para que suelte la fécula. Se suele usar como espesante, en sopas, salsas y cremas. (Requena Peláez, 2013)

3.16.1.3.3 Tapioca.

Es un almidón que se extrae de la yuca o mandioca, es un tubérculo como la patata. Es una harina granulosa, gruesa y blanquecina. La tapioca está libre de gluten. (Requena Peláez, 2013)

Para su uso en frío debe ser hidratada unas horas antes, o cocerla durante un tiempo en la elaboración de la que forma parte, se usa generalmente como espesante. (Requena Peláez, 2013)

3.16.1.3.4 Sagu.

Se obtiene del tronco de la palmera llamada Sagu, tras un lavado y rallado de la parte carnosa del tronco, se extrae el almidón que posteriormente se tamiza, se lava y se seca, se obtiene el polvo, que denominamos Sagu. Su uso principal es para elaboraciones de pastelería. (Requena Peláez, 2013)

3.16.2 Harinas modificadas.

3.16.2.1 Harina sin glúten.

Harina de trigo la cual ha sido desprovista del gluten. (Requena Peláez, 2013)

3.16.2.2 Harina Enriquecida.

Harina la cual ha sido adicionada con ciertos nutrientes como vitaminas o proteínas. (Requena Peláez, 2013)

3.16.2.3 Harina Preparada.

Harinas que han sido enriquecidas con otros productos como la leche en polvo. (Requena Peláez, 2013)

3.16.2.4 Harinas Malteadas.

Harinas obtenidas a partir de cereales que han sido malteados. (Requena Peláez, 2013)

3.16.2.5 Harinas Dextrinadas.

Harinas que han sido tratadas térmicamente, o a las cuales se les ha adicionado algún elemento ácido, con el fin de que contengan dextrinas. (Requena Peláez, 2013)

3.17 Cualidades organolépticas.

3.17.1 Color.

Las harinas de buena calidad presentan un color blanco amarillento, en las de mediana calidad el color es blanco mate en las harinas de calidades inferiores, el color blanco empieza a empañarse de tonos rojizos. Las harinas procedentes de trigos de la variedad candeal el color va del blanco al amarillento, las harinas de alforfón tienen un color grisáceo, la de maíz es amarilla, y la fécula de patata blanca. (Requena Peláez, 2013)

Por lo tanto, según el color podemos identificar la procedencia de la harina, o la calidad de la misma. (Requena Peláez, 2013)

3.17.2 Sabor.

El sabor de las harinas crudas nos recuerda al engrudo fresco, un poco ácido, amargo o acre, que conforme se van pasando de frescor se van volviendo dulzonas. (Requena Peláez, 2013)

3.17.3 Olor.

El olor que nos indica que una harina está en buen estado, debe ser agradable y neutro. (Requena Peláez, 2013)

3.17.4 Textura.

Las harinas que están en buen estado deben ser untuosas y uniformes al tacto, frescas y suaves. (Requena Peláez, 2013)

Al contrario que las harinas pasadas que resultan ásperas al tacto, no se pegan a los dedos y no dejan sensación de frescor. (Requena Peláez, 2013)

3. 18 Sopa instantánea

Las sopas instantáneas son productos altamente industrializados, los cuales contienen grandes cantidades de grasa y sodio por lo cual carecen de aporte nutricional. (Profeco, Sopas Instantáneas, 2021)

Los ingredientes que componen todos estos productos en general son harina de trigo, sazónadores, salsas, verduras, extractos cárnicos, queso y jitomate. En cuanto a su aporte nutrimental, las sopas instantáneas reportan un aporte por producto ya preparado de los siguientes nutrimentos: agua, carbohidratos (sacarosa, glucosa, fructosa y lactosa), proteínas, grasas (la mayoría de los fabricantes agregan aceites vegetales, aunque también hay productos con grasa de leche, quesos y grasa de pollo), y sodio (proveniente de la sal adicionada y de otros ingredientes); sin embargo, en su composición encontramos también aditivos como son los potenciadores del sabor, entre los que destacan el glutamato monosódico, el inosinato, el guanilato de sodio, extracto de levadura y proteína hidrolizada de soya. (Profeco, Sopas Instantáneas, 2021)

La mayoría de las sopas instantáneas las podemos encontrar en su presentación para consumirse inmediatamente, por lo que vienen en un vasito, tazón o sobre, aunque también hay sopas de pasta de preparación rápida en diferentes presentaciones, como las sopas que consumimos de manera tradicional en México, como son el fideo, la sopa de letras, entre otras. (Profeco, Sopas Instantáneas, 2021)

Ahora, existe un estudio que realizó la Profeco, llevado a cabo entre el 21 y el 24 de junio del 2021, con productos adquiridos entre el 8 de julio al 6 de agosto del 2021, donde se analizaron 33 marcas y se efectuaron 363 pruebas sobre estos productos. (Profeco, 2021)

En todos los productos se evaluó la información que nos proporciona la etiqueta, si contiene sellos de advertencia, el contenido de proteína, grasa, carbohidratos y sodio, además del aporte energético del producto. (Profeco, 2021)

Los mexicanos somos el segundo país que más consume estos productos. (Profeco, 2021)

Según la Norma INEN 2602 2011 las sopas y cremas deshidratadas, Son aquellos productos elaborados a base de uno o varios de los siguientes ingredientes: cereales y sus derivados, leguminosas sometidas a tratamiento térmico, verduras deshidratadas, hongos comestibles, carnes en general incluyendo las de aves, pescados y mariscos, leche y sus derivados, alimentos grasos, extractos de carnes y levaduras, proteínas hidrolizadas, sal, especias y sus extractos y aditivos permitidos

3. 19 Evaluación sensorial

El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído”. (Hernandez Alarcón , 2005)

El análisis sensorial o evaluación sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos. Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente. También es considerada simplemente como: el análisis de las propiedades sensoriales, se refiere a la medición y cuantificación de los productos alimenticios o materias primas evaluados por medio de los cinco sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín sensus, que significa sentido. Para obtener los resultados e

interpretaciones, la evaluación sensorial se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología entre otras. (Hernandez Alarcón , 2005)

3.19.1 Prueba de ordenamiento

La prueba consiste en colocar dos o más muestras de manera desordenada, y el juez debe ordenarlas de menor a mayor o viceversa de acuerdo con un atributo dado. El número de muestras se limita por la naturaleza del estímulo, el órgano de los sentidos que interviene en la evaluación y/o el nivel de entrenamiento de los jueces, hay que tener en cuenta que no se pueden suministrar un número excesivo de ellas porque origina fatiga sensorial. (Espinosa Manfugás, 2007)

Los jueces que realicen esta prueba serán seleccionados y adiestrados en el método y en las características del estímulo que se va a evaluar, el juez no puede asignar un mismo lugar a dos muestras. Este método es rápido y sencillo de realizar, pudiendo utilizarse con muestras de referencias o controles. (Espinosa Manfugás, 2007)

3.19.2 Análisis estadístico aplicado a la prueba de ordenamiento

El procedimiento que se establece para analizar los datos de la prueba de ordenamiento por rangos se basa en el Test de Friedman. Debe tenerse en cuenta si la prueba se diseña como de dos colas o una cola. Esto es si se comparan todos los tratamientos entre sí, o si una de las muestras se establece como referencia a comparar con las restantes, bien porque se desee probar que es superior o inferior dentro de un grupo de muestras (diferencia direccional) o simplemente determinar si es diferente al resto de las muestras (diferencia no direccional). (Espinosa Manfugás, 2007)

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Localización del sitio experimental

El presente trabajo se realizó en el Taller de Industrias Alimentarias, así como en el laboratorio Básico Multifuncional de la Carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio, ubicado en carretera – San Juan Ixcaquixtla km 5.5, unidad tecnológica, C.P. 74949 Acatlán de Osorio, Puebla, México. Con coordenadas geográficas 18° 13' 28'' LN y 98° 02' 19'' LW, a 1211 msnm, con una temperatura anual de 24.2 °C y clima seco, semiárido con lluvias en verano. (dateandtime.info, 2011-2022)

4.2 Materia vegetal

Las flores de calabaza (cucúrbita pepo) fueron compradas en el mercado municipal “Rodolfo Sánchez Taboada” de Acatlán de Osorio entre los meses de mayo y junio de 2021, y transportaron para su análisis en el Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio. Se limpiaron quitando la copa, sépalos y estambre, se lavaron y se desinfectaron con solución de hipoclorito de sodio al 1 % durante 5 minutos y sumergidas en solución de ácido cítrico por 3 min. (fuente propia)

4.3 Proceso de deshidratación.

La deshidratación de flores de calabaza se realizó en el deshidratador marca ARESMA SYSTEM FOOD, MODELO:100, durante 24 horas a tres temperaturas (40, 50 y 60 °C), monitoreando cada media hora para obtener el comportamiento de pérdida de humedad. (fuente propia)

4. 4 Obtención de la harina

Una vez realizada la deshidratación de flores de calabaza, pipicha y calabacita se procedió a moler en el molino eléctrico marca Molino del Rey modelo N00118OS1PA56, hasta obtener un polvo fino que finalmente pasara a través de un tamiz de 0.0197 pulgadas de abertura. (fuente propia)

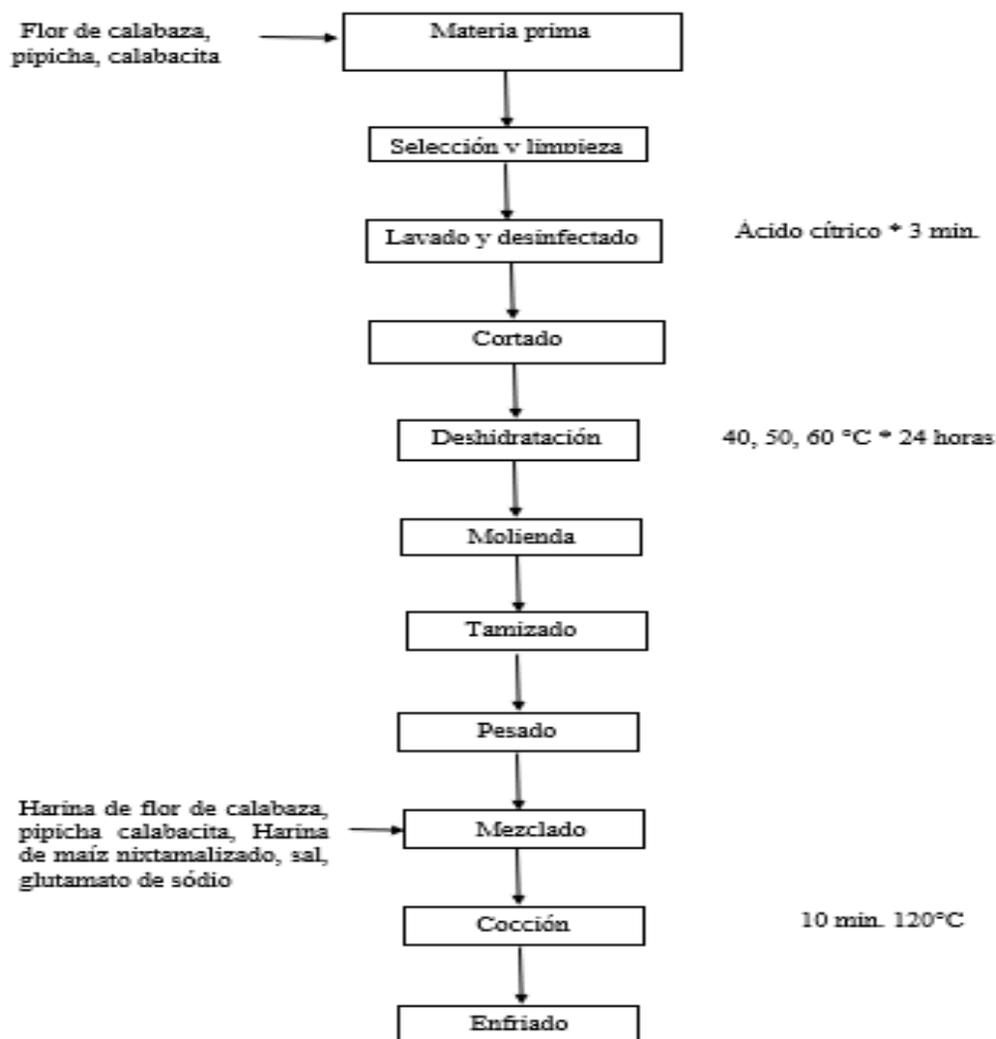


Figura 7 Diagrama de proceso de la sopa de harina de flor de calabaza.

4.5 Variables de estudio

4.5.1 Determinación de humedad.

El contenido de humedad se determinó de acuerdo a la NMX-F-428-1982, método de termobalanza. Se tomaron 5 g de cada la muestra, flor y pipicha se colocaron en una balanza marca: VELAB, Modelo: VE-505, a una temperatura de 100 °C.

4.5. 2 Determinación de proteínas.

La cuantificación de proteínas se realizó en tres pasos de acuerdo a la NMX-F-068-S-1980.

- a. Digestión: Se pesó 1 g de muestra de flor de calabaza fresca y se colocó en unos matraces Kjeldahl, adicionando 1 g de sulfato de cobre, 10 g de sulfato de sodio y 20 ml de H₂SO₄ concentrado. Los matraces fueron colocados en el equipo digestor Kjeldahl con calentamiento hasta que el color de la solución obtuviera un color verde transparente.
- b. Destilación: A cada matraz se le agrego y unas granallas de zinc, 400 ml de agua destilada y 75 ml de NaOH al 40 %. Posteriormente se inició la destilación, el destilado se colectó en un matraz Erlenmeyer de 500 ml conteniendo 75 ml de HCl al 0.1 N y 3 gotas de indicador de rojo de metilo.
- c. Titulación: El destilado se llevó a cabo a una titulación con NaOH al 0.1 N, registrando el volumen gastado de NaOH 0.1 N para la cuantificación de proteínas. También se utilizó un blanco de referencia.

La cuantificación de proteínas se llevó a cabo de acuerdo a la siguientes formula.

$$\% N_2 = \frac{(V_2 - V_1)N \times meq}{p.m} \times 100$$

$$\%P = \%N_2 \times 6.25$$

V2= ml de NaOH gastados en el blanco

V1= ml de NaOH gastados en la muestra problema

N= Normalidad del NaOH

Meq= milierquivalentes del nitrógeno (0.014)

p.m= peso de la muestra

P= proteína total

Factor de proteína= 6.25

4.5.3 Determinación de grasa por el método Soxhlet.

En un matraz Soxhlet se colocaron perlas de vidrio y se puso a peso constante en la estufa a 100 °C, durante 2 horas. Se pesó 5 gramos de muestra sobre papel filtro, este se enrolló y colocó en un cartucho de celulosa, en la parte superior de este se colocó un tapón de algodón y posteriormente se depositó en el extractor. El matraz Soxhlet se conectó en el extractor, con el cartucho con la muestra, y posteriormente éste al refrigerante. Enseguida se agregó 60 ml de disolvente éter de petróleo por el refrigerante y se instaló sobre una parrilla de calentamiento para que tuviera una ebullición suave. Una vez extraída toda la grasa, se quitó el cartucho con la muestra desengrasada, y se recuperó la mayor cantidad posible del disolvente. Para finalizar, se quitó el matraz y se colocó en el horno de desecación marca: FELISA, Modelo: FE-242, a 100 °C por 30 minutos con la finalidad de volatizar residuos; se enfrió y se pesó para hacer los cálculos correspondientes. La determinación de grasa se llevó a cabo utilizando la siguiente formula: (Iturbide & Sandoval, 2011)

$$\% \text{ Grasa} = \frac{(P_3 - P_2)}{P_1} \times 100$$

Donde:

P3= Masa del matraz con grasa en g

P2= Masa del matraz sin grasa en g

P1= Masa de la muestra en g

4.5.4 Determinación de cenizas.

La determinación de cenizas se llevó a cabo de acuerdo a la NMX-F-066-S-1978, se pesaron 2 g de muestra de flor de calabaza seca en un crisol previamente puesto a peso constante, posteriormente se calentaron a la flama de un mechero para incinerar hasta carbonización sin presencia de humo, después se llevó a una mufla a 550 °C durante un periodo de 2 horas, obteniéndose cenizas blancas o grises. Las muestras se dejaron enfriar en un desecador y se pesaron en la balanza analítica. La cuantificación de cenizas se obtuvo de acuerdo a la siguiente formula:

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{(C_3 - C_2)}{C_1} \times 100$$

Donde:

P3= Masa del crisol y las cenizas en g

P2= Masa del crisol sin las cenizas en g

P1= Masa de la muestra en g

4.6 Formulaciones de harina

Se realizó 3 formulaciones de acuerdo como se muestra en la tabla 2, para encontrar las cantidades exactas se tomó como referencia una formulación base y así poder establecer las cantidades de las tres formulaciones a evaluar.

Tabla 3

Formulaciones que se realizaron para hacer la sopa de harina de flor de calabaza.

Tratamientos	Harina de flor	Harina de calabaza	Harina de Maíz nixtamalizado	Harina de Pipicha	Sal	Glutamato de sodio (%)	Agua (ml)
	G						
T1	0.6	0.45	1.25	0.11	0.7	0.1	96.35
T2	1.0	0.63	1.05	0.11	0.7	0.1	96.35
T3	1.5	0.85	0.75	0.11	0.7	0.1	96.35

4.7 Evaluación Sensorial

Para determinar la aceptabilidad de la sopa se realizó una evaluación sensorial a tres formulaciones, esto se llevó a cabo en el Taller de Industrias alimentarias del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio, se realizó una prueba sensorial de ordenamiento para la aceptación de la sopa de harina de flor de calabaza, por lo tanto, se midió el grado de aceptación de cada formulación mediante una prueba de ordenamiento con 60 panelistas no entrenados.

4.8 Prueba de ordenamiento

La prueba consistió en colocar tres muestras de manera desordenada (Tratamientos) a 60 panelistas no entrenados y ordenarlas de menor a mayor.

Nombre: _____		Fecha: _____	
Frente usted hay tres muestras de sopa de flor de calabaza, pruebe las muestras de izquierda a derecha y ordénelas de forma decreciente según su agrado, coloque el numero 3 a la de mayor agrado y 1 a la de menor agrado.			
Muestras	653	723	374
Orden	_____	_____	_____
Comentarios:	_____		

¡MUCHAS GRACIAS!			

Figura 8 Papeleta prueba de ordenamiento.

Fuente: (Espinosa Manfugás, 2007)

4.9 Determinación de atributos

Se realizará por medio de una prueba descriptiva para determinar los atributos que hay que mejorar. (olor, color, sabor y textura).

4.10 Análisis Estadístico

El procedimiento establece para analizar los datos de la prueba de ordenamiento por rangos se basa en el Test de Friedman. Comparando todos los tratamientos entre sí.

El procedimiento consistió en lo siguiente:

1. Asignando puntuaciones a las muestras según el orden que se le haya dado.
2. Obtener suma total de puntos para cada tratamiento, después que han sido ordenados.
3. Calcular el valor de Ji cuadrado experimental, según la formula siguiente:

$$x_{exp}^2 = \frac{12}{nK(k+1)} \sum_{i=1}^k R_i^2 - 3n(K+1)$$

Donde:

n = número de juicios totales

K= número de tratamientos

Ri= suma de puntos totales por muestra

4. Buscar χ^2_{tab} en la tabla correspondiente para un nivel de significación elegido y K-1 grados de libertad
5. Comparar X^2_{exp} con X^2_{tab} .
6. Si $\chi^2_{exp} \leq \chi^2_{tab}$ " No hay diferencia significativa entre las muestras para un nivel de significación dado. Si $\chi^2_{exp} > \chi^2_{tab}$ " Hay diferencia entre las muestras para un determinado nivel de significación.

7. Si no hay diferencia entre las muestras se concluye el análisis, de lo contrario es necesario precisar cuáles son los tratamientos diferentes, de ahí que sea necesario calcular la diferencia mínima significativa (DMS)

$$DMS = Q \sqrt{\frac{nK(K + 1)}{12}}$$

Donde:

Q = valor tabulado según K y nivel de significación establecido

n = número de juicios totales

K = número de tratamientos

8. Se determina el valor modular de la diferencia de puntuación total de los tratamientos, realizando todas las combinaciones posibles y se compara con el valor de DMS calculado.

9. Si $|R_{i_1} - R_{i_2}| > DMS \longrightarrow$ Hay diferencia significativa para el valor de alfa elegido.

Si $|R_{i_1} - R_{i_2}| \leq DMS \longrightarrow$ No hay diferencia significativa para el valor de alfa elegido.

4.9 Análisis bromatológico de la mejor formulación para la determinación de tabla nutricional

4.9.1 Humedad

El contenido de humedad se determinó de acuerdo a la NMX-F-428-1982, método de termobalanza. Se tomaron 5 g de la mezcla que se obtuvo (harina de flor de calabaza, calabaza, pipicha, harina de maíz nixtamalizado, sal, glutamato de sodio) se colocaron en una balanza marca: VELAB, Modelo: VE-505, a una temperatura de 100 °C.

4.9.2 Proteínas

La cuantificación de proteínas se realizó en tres pasos de acuerdo a la NMX-F-068-S-1980.

- a. Digestión: Se pesó 1 g de muestra y se colocó en unos matraces Kjeldahl, adicionando 1 g de sulfato de cobre, 10 g de sulfato de sodio y 20 ml de H₂SO₄ concentrado. Los matraces fueron colocados en el equipo digestor Kjeldahl con calentamiento hasta que el color de la solución obtuviera un color verde transparente.
- b. Destilación: A cada matraz se le agrego y unas granallas de zinc, 400 ml de agua destilada y 75 ml de NaOH al 40 %. Posteriormente se inició la destilación, el destilado se colectó en un matraz Erlenmeyer de 500 ml conteniendo 75 ml de HCl al 0.1 N y 3 gotas de indicador de rojo de metilo.
- c. Titulación: El destilado se llevó a cabo a una titulación con NaOH al 0.1 N, registrando el volumen gastado de NaOH 0.1 N para la cuantificación de proteínas. También se utilizó un blanco de referencia.

4.9.3 Cenizas

La determinación de cenizas se llevó a cabo de acuerdo a la NMX-F-066-S-1978, se pesaron 2 g de muestra de la mezcla de harinas en un crisol previamente puesto a peso constante, posteriormente se calentaron a la flama de un mechero para incinerar hasta carbonización sin presencia de humo, después se llevó a una mufla a 550 °C durante un periodo de 2 horas, obteniéndose cenizas blancas o grises. Las muestras se dejaron enfriar en un desecador y se pesaron en la balanza analítica.

4.9.4 Grasas

En un matraz Soxhlet se colocaron perlas de vidrio y se puso a peso constante en la estufa a 100 °C, durante 2 horas. Se pesó 5 gramos de muestra sobre papel filtro, este se enrolló y colocó en un cartucho de celulosa, en la parte superior de este se colocó un tapón de algodón y posteriormente se depositó en el extractor. El matraz Soxhlet se conectó en el extractor, con el cartucho con la muestra, y posteriormente éste al refrigerante. Enseguida se agregó 60 ml de disolvente éter de petróleo por el refrigerante y se instaló sobre una parrilla de calentamiento para que tuviera una ebullición suave. Una vez extraída toda la grasa, se quitó el cartucho con la muestra desengrasada, y se recuperó la mayor cantidad posible del disolvente. Para finalizar, se quitó el matraz y se colocó en el horno de desecación marca: FELISA, Modelo: FE-242, a 100 °C por 30 minutos con la finalidad de volatizar residuos; se enfrió y se pesó para hacer los cálculos correspondientes. (Iturbide & Sandoval, 2011)

4.9.5 Carbohidratos.

La determinación de carbohidratos se determinó de acuerdo al porcentaje remanente de la cuantificación de los principales componentes de la sopa instantánea (Iturbide & Sandoval, 2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Evaluación de la temperatura y tiempo en la deshidratación de flor de calabaza

En la figura 9 se muestra el comportamiento de pérdida de humedad de la flor de calabaza a diferentes temperaturas con respecto al tiempo de secado. El secado de la flor de calabaza a 40°C se llevó a cabo en un periodo de 9 horas, mientras que a temperatura de 50°C fue de 5,5 horas y a 60°C fue de 3.5 horas, por lo que la temperatura y tiempo óptimo de secado se considera de 60° con un tiempo de 3.5 horas.

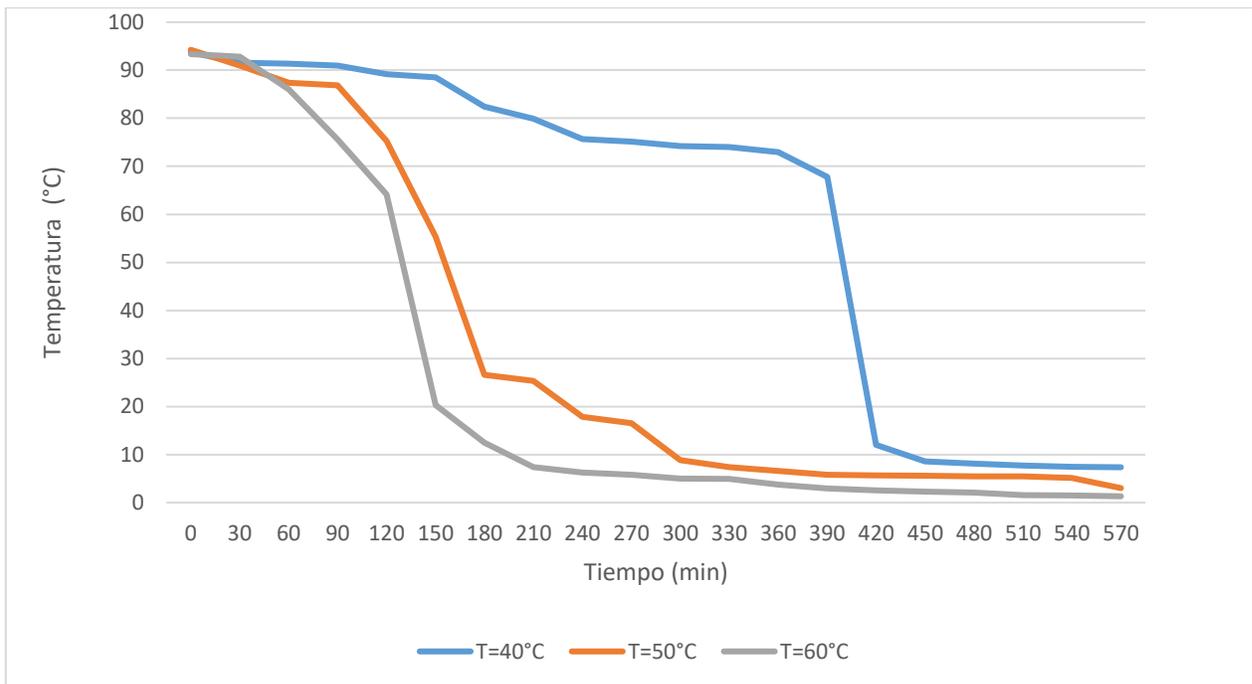


Figura 9 Pérdida de humedad de la flor de calabaza a diferentes temperaturas con respecto al tiempo.

A temperatura de 60 °C de secado se volvió a hacer una reproducibilidad de 4 muestras obteniéndose un tiempo de 3 horas como se muestra en la figura 10.

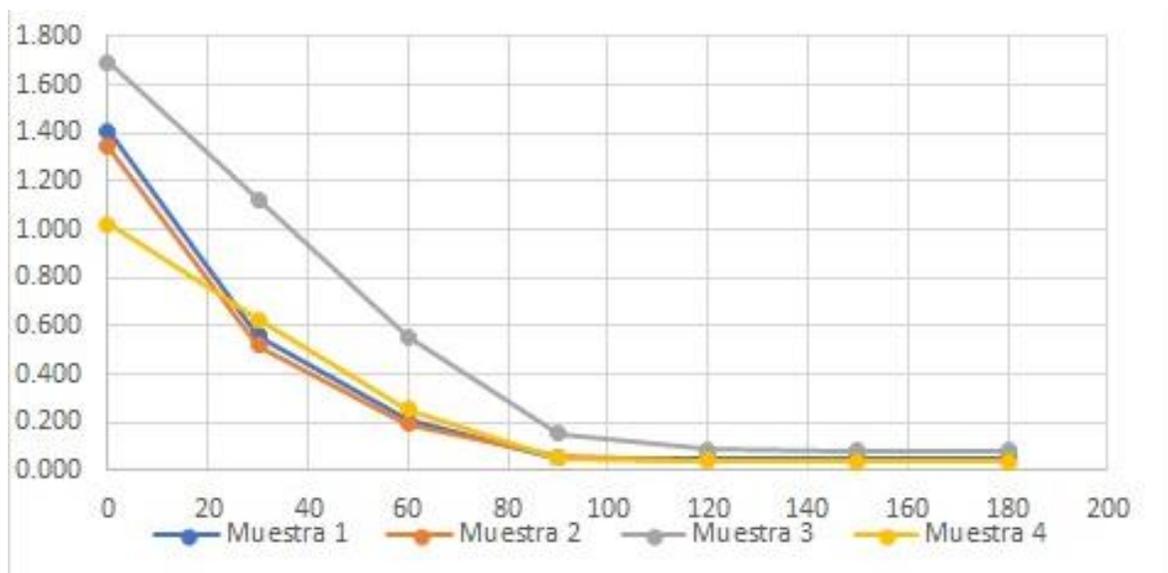


Figura 10 Pérdida de peso de cuatro muestras de la flor de calabaza a temperatura de 60 °C.

5.2 Análisis Bromatológico de la flor de calabaza fresca

En la tabla 4, se presentan los resultados del análisis bromatológico de la flor de calabaza en fresco. El valor obtenido respecto al contenido de humedad fue de 93.77 %, siendo muy similares a lo reportado por López (2019) en flor de calabaza, de cempasúchil y colorín con un porcentaje de humedad de 95.5, 92.9 y 91.5 %.

El contenido de cenizas en la flor de calabaza fue 0.45 %, resultados obtenidos por Martínez (2019), en flor de maguey, chilacayote, cempasúchil y nochebuena con 0,69 %, 0,36 %, 0,46 % y 0,62% son similares a lo obtenido en esta investigación. El contenido de proteína es de 2.35 %, siendo mayor a lo reportado por Martínez (2019) en flor de maguey, chilacayote, cempasúchil y nochebuena con valores de 1.62 %, 1.57 %, 0.72 % y 1.48%.

Tabla 4.

Análisis bromatológico de la flor de calabaza en fresco.

Parámetro	% en muestra fresca
Humedad	93.77
Grasas	0.13
Cenizas	0.45
Fibra	0.13
Proteínas	2.35
Carbohidratos	3.3

5.3 Evaluación Sensorial

Se seleccionaron tres tratamientos para la realización de la prueba sensorial de ordenamiento a 60 panelistas no entrenados, en donde se demostró que los panelistas no encontraron diferencia significativa en los tratamientos realizados como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5

Resultados de la sumatoria de los tratamientos de la prueba de ordenamiento.

Sumatoria de tratamiento 1	Sumatoria de tratamiento 2	Sumatoria de tratamiento 3
T1	T2	T3
121	127	113

En la figura 11 se muestran los resultados las valoraciones de los tratamientos de la prueba de ordenamiento que se realizó a 60 panelistas no entrenados, se observa que hay una diferencia significativa en los tres tratamientos.

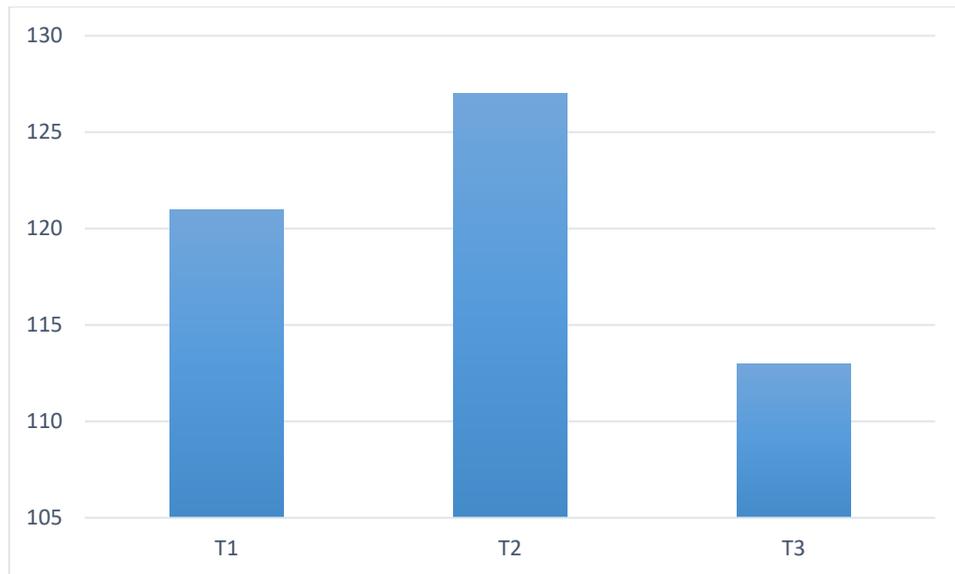


Figura 11 Resultado de las valoraciones de los tratamientos de la evaluación sensorial de ordenamiento.

5.4 Análisis estadístico aplicado a la prueba de ordenamiento

Prueba de Ji cuadrada

De acuerdo a los resultados obtenidos aplicando la fórmula de Ji cuadrada, se tiene

$$\chi_{exp}^2 = \frac{12}{nK(k+1)} \sum_{i=1}^k R_i^2 - 3n(K+1)$$

Donde:

$n = 60$

$K = 3$

$R_i = (121)^2 + (127)^2 + (113)^2$

$$X_{exp}^2 = \frac{12}{60(3)(4)} (121)^2 + (127)^2 + (113)^2 - 3(60)(4)$$

$$X_{exp}^2 = 56$$

$$X_{tab} = 5.991$$

Si $X_{exp}^2 = 56 > X_{tab}^2 = 5.991$. Hay diferencia significativa entre los tratamientos.

Por lo que es necesario calcular (DMS)

$$DMS = Q \sqrt{\frac{nK(K+1)}{}}$$

Por lo que el valor de DMS= 26 y se
A-B= 121-127= -6

$$A-C= 121-113= 8$$

Comparando el valor absoluto de las diferencias entre los tratamientos se tiene:

$$|-6| < 26 \text{ y } |8| < 26$$

En los tratamientos las diferencias son $< DMS$, por lo tanto; No hay diferencia significativa.

5.5 Valor nutricional de la sopa de flor de calabaza

En la tabla 6. Se muestran los resultados que se obtuvieron de la mezcla de harinas para la elaboración de una sopa instantánea, cada 100 gramos de harina contienen 410.68 kcal, 10.46 g de proteínas, 4.13 g de grasas, 77.09 de carbohidratos, 8.66 g de fibra, 166.2 mg de sodio, por lo cual es recomendable consumir esta sopa, ya que es rica en proteínas y es hecha a base de alimentos producidos en la región mixteca. El contenido de cenizas y proteínas es menor a lo reportado por Sierra (2018), quien obtuvo un valor de 3.9 % y 13.51 % respectivamente en harina de cubio. Los valores de Proteínas, cenizas y grasas son menores con los comparado con García *et al.* (2007) quien obtuvo valores de 10.76%, 6.79 % y 10.01% , siendo mayor la cantidad de carbohidratos quien reportó 61.7% en harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*)

Comparado con una Sopa instantánea comercial de la marca Maggi, se tiene que son muy similares a los obtenidos en la formulación a partir de flor de calabaza.

Tabla 6

Comparación de tabla nutrimental de sopa Instantánea de flor de calabaza y sopa Maggi comercial.

Componente	Concentración	Sopa Maggi
Contenido energético	410.68 (Kcal)	345 (kcal)
(kcal) (100g)		
Proteínas	10.46 g	11.98 g
Grasas	4.13 g	4.9
Carbohidratos	77.09 g	82.15 g
Fibra	8.66 g	7 g
Sodio	166.2 mg	259 mg
Cenizas	2.738	7.04

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos de secado de la flor de calabaza se concluye que la temperatura óptima para deshidratar es de 60 °C con un tiempo de 3 a 3.5 horas. Debido a que contiene 93.77 % de agua el rendimiento es de 6.23 %.

El análisis bromatológico de la flor de calabaza en fresco muestra que contiene 93.77 % de humedad, 0.13 g de grasa, 0.45 g de cenizas, 2.35 % de proteínas y 3.3 % de carbohidratos, por lo que se considera como materia prima apta para la elaboración de productos con bajo índice glucémico.

En las pruebas de evaluación sensorial se pudo observar que los panelistas no encuentran diferencia entre la Formulación 1, Formulación 2 y Formulación 3, pero se observa que la formulación más aceptada fue el Formulación 2 (1g. de harina de flor de calabaza, 0.63 g. de harina de calabaza, 0.11 g. de harina de pipicha, 96.35 ml. de agua, 0.7 g. de sal, 0.1 glutamato de sodio), por lo que se concluye que cualesquiera de las tres formulaciones son recomendables.

De acuerdo a los objetivos planteado y a los resultados obtenidos se concluye que la flor de calabaza puede considerarse como una alternativa en la elaboración de harinas para elaboración de sopas instantáneas.

BIBLIOGRAFÍAS

- AMASAL. (2015): <http://www.amasal.com/es/la-sal/uso-de-la-sal-en-alimentacion>
- Badui, S. (2006). Capitulo Agua. En S. Badui, *Quimica de los alimentos* (págs. 1,11-12,15). Mexico : Pearson Educacion.
- Cruz Marcelo, M., & Sanchez Jimenez, M. (23 de septiembre de 2013). *Slideshare*. Obtenido de Fibra cruda: <https://es.slideshare.net/RosaAimeMoralesManuel/fibra-cruda>
- dateandtime.info*. (2011-2022). Obtenido de <https://dateandtime.info/es/citycoordinates.php?id=3533440>
- Espinosa Manfugás, J. (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos*. El Vedado, Ciudad de la Habana: Universitaria.
- Espinosa, F. (2018). El poder de la pepita de calabaza. *El poder del consumidor*.
- Godinez, G. A. (2017). Manual de Practicas de Bromatologia . *Centro d eCiencias Agropecuarias* , 4.
- Hernandez Alarcón , E. (2005). *Evaluación Sensorial*. Bogotá.
- Iturbide, F., & Sandoval, J. (2011). Análisis de Alimentos Fundamentos y Técnicas. 128.
- Pearsons, D. B. (2007). *Curcubitáceas*. México: Trillas.
- Profeco. (Octubre de 2021). Obtenido de https://www.profeco.gob.mx/revista/RevistaDelConsumidor_536_Octubre_2021.pdf

Profeco. (2021). Sopas Instantáneas. *Revista del Consumidor*.

Requena Peláez, J. M. (2013). Harinas y Derivados, Feculas y Almidones.

SAGARPA. (09 de Julio de 2018). Obtenido de SAGARPA:

<https://www.gob.mx/agricultura/puebla/articulos/se-consolida-puebla-en-el-2-lugar-de-produccion-de-calabacita-a-nivel-nacional?idiom=es>

Salvat , J. (1987). *Flor. Enciclopedia Salvat de Ciencia y Técnica*. Barcelona, España .

Sanchez, S. (11 de Noviembre de 2019). *Metodoss*. Obtenido de Alimentos :

<https://metodoss.com/conservacion-de-alimentos/>

Smith, B. (1997). The initial domestication of Cucurbita pepo in the Americas 10000 Years Ago. *Scientific American*, 932-934.

Vela, C. (2010). La calabaza, el tomate y el frijol . *Arqueología Mexicana*, 100.

Vela, C. (2010). La Calabaza, el tomate y el frijol . *Arqueología Mexicana*, 36.

Vela, E. . (Octubre de 2010). *www.arqueomex.com*. Obtenido de *www.arqueomex.com*:

<file:///D:/la-calabaza%20el%20tomate%20y%20el%20frijol.pdf>

Vela, E. (2010). Origen y Domesticación de la Calabaza. *Arqueología Mexicana*.

.

ANEXOS.

Anexo 1. Lavado y desinfección de flor de calabaza



Anexo 2: Deshidratación de flor de calabaza



Anexo 3: Determinación de grasa de la flor de calabaza



Anexo 4: Evaluación de atributos sensoriales de sopa de harina de flor de calabaza

