



UNSTA
UNIVERSIDAD DEL NORTE
SANTO TOMÁS DE AQUINO

Facultad De Ciencias de la Salud

Licenciatura en Nutrición

Tesis

Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.

Alumna: Correa, Mariana Belén.

Director: Dra. María E. Fátima Nader.

Director asociado: Mg. Eliana María Rodríguez.

Asesor metodológico: Lic. Sergio Mejail.



-Tucumán, 2019-



“Maíz Morado (*Zea mays* L.): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Índice

Contenido Páginas

Resumen.....1

Capítulo 1. Introducción

1.1 Origen y distribución geográfica del Maíz.....3

1.2 Clasificación taxonómica y descripción botánica del Maíz.....4

1.3 Producción de maíz en Argentina.....8

1.4 El maíz morado en Argentina.....10

1.5 Propiedades nutricionales del maíz morado.....13

1.6 Propiedades alimentarias del maíz morado.....13

1.7 Harina de trigo.....14

1.7.1 Harina de maíz morado.....15

1.8 Formas de consumo del maíz morado.....16

Capítulo II. Antecedentes.....18

Capítulo III. Planteamiento del Problema

3.1 Objetivos.....21

3.2 Interrogantes.....21

3.3 Justificación.....22

Capítulo IV. Marco Teórico

4.1 Conocimiento.....23

4.2 Evaluación sensorial de los alimentos.....23



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

4.2.1 Características organolépticas.....	23
4.2.2 Aspectos a tener en cuenta para la realización de la evaluación sensorial.....	26
4.2.3 Jueces de la evaluación sensorial.....	27
4.2.4 Pruebas sensoriales.....	28
4.3 Valor calórico de los alimentos.....	29
4.4 Recomendaciones dietéticas permitidas.....	29

Capítulo V. Materiales y métodos

5.1 Alcance de la investigación	31
5.2 Elaboración de los productos.....	31
5.3 Diseño de investigación.....	35
5.4 Población, muestra y técnica de muestreo.....	35
5.5 Instrumentos de recolección de datos.....	36
5.6 Hipótesis de investigación.....	37
5.6.1 Hipótesis N° 1.....	37
5.6.2 Hipótesis N°2.....	38
5.6.3 Hipótesis N° 3.....	39
5.6.4 Hipótesis N° 4.....	40

Capítulo VI. Resultados

6.1 Elaboración de los productos.....	42
6.2 Datos personales y conocimiento.....	43
6.2.1 Edad de los encuestados	43
6.2.2 Sexo de los encuestados.....	44



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

6.2.3 Ocupación de los encuestados	44
6.2.4 Cuestionario sobre temas generales del maíz morado.....	45
6.2.5 Cuestionario sobre el sabor y los productos preparados a base de maíz morado.....	46
6.2.6 Cuestionario sobre la composición del maíz morado.....	47
6.2.7 Cuestionario sobre las propiedades benéficas del maíz morado.....	48
6.2.8 Nivel de conocimiento sobre las maíz morado	48
6.2.9 Nivel de conocimiento sobre las propiedades benéficas del maíz morado.....	49
6.3 Evaluación de los productos.....	50
6.3.1 Características organolépticas de los productos elaborados.....	50
6.3.2 Nivel de aceptabilidad de los productos según el sexo.....	53
6.3.3 Nivel de satisfacción de los productos según el sexo.....	53
6.3.4 Producto más agradable.....	54
6.3.5 Porcentaje de RDA de los productos elaborados.....	55
6.3.6 Comparación del valor calórico de los productos.....	56
6.3.7 Comparación entre el contenido de compuestos fenólicos de ambas harinas.....	58
Capítulo VII. Comprobación de Hipótesis	
7.1 Hipótesis N° 1.....	59
7.2 Hipótesis N° 2.....	60
7.3 Hipótesis N° 3.....	61
7.4 Hipótesis N° 4.....	62
Capítulo VIII. Discusión.....	63



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Capítulo IX. Conclusión.....	67
Capítulo X. Proyecciones.....	69
Capítulo XI. Bibliografía.....	70
Capítulo XII. Anexos.....	75



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Resumen

Introducción: El maíz morado, cuyo nombre científico es *Zea mays L.*, es una variedad genética del maíz, un cereal originario de América Central, el cual se difundió desde Canadá hasta el sur de Argentina. En los últimos años, este cereal cobró importancia debido a su elevado contenido en compuestos fenólicos denominados antocianinas. En Argentina, es muy consumido en las provincias de Jujuy y Salta. Por otro lado, en la provincia de Córdoba se desarrolló la primera variedad de maíz morado adaptada a nuestro país, la cual se denominó Moragro.

Objetivos: elaborar magdalenas, pan y fideos utilizando harina de maíz morado como materia prima, determinar el nivel de conocimiento sobre el cereal y sus propiedades, explorar sus características organolépticas, evaluar aceptabilidad y satisfacción y comparar el valor calórico (VC) de los productos a base harina de maíz morado con productos a base de harina de trigo.

Materiales y métodos: se empleó en un primer momento un estudio del tipo descriptivo no experimental transversal y luego pre experimental, en una población conformada por 50 personas de ambos sexos, sanas, de 18-60 años, que residen en San Miguel de Tucumán, durante los meses de junio y julio del año 2019. Los datos se recolectaron a través de una técnica no probabilística intencional. Para esto, se utilizaron dos cuestionarios, uno de los cuales fue cerrado; dos fichas, una para características organolépticas y otra para comparación de VCT y una encuesta con escala hedónica adaptada. La elaboración de los productos se realizaron empleando recetas estándares, las cuales fueron modificadas según las necesidades de la investigación.

Resultados: el 62% de la población presentó un nivel moderado, el 22% un nivel alto, y el restante 16% un nivel bajo de conocimiento sobre el maíz morado. Por otra parte, respecto al conocimiento sobre sus propiedades benéficas, el 70% presentó un nivel bajo, mientras que el 30% restante presentó un nivel alto. Las magdalenas evidenciaron color morado, sabor dulce, aroma moderado y textura esponjosa. El pan un color morado, sabor salado, aroma intenso y textura blanda. Los fideos un color morado, sabor salado, aroma moderado y textura blanda. Los productos resultaron aceptables para el 84% de la población y además satisfactorios, ya que el 88% respondió positivamente con me gusta en dos o más de los productos elaborados.

En cuanto al valor calórico, los tres productos presentaron mayor VC en comparación con los



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

preparados con harina de trigo. Una magdalena de maíz morado, aporta 166 kcal en 50 gr, y la preparada a base de harina de trigo, 163 kcal. El pan de maíz morado (35 gr) contiene 132,5 kcal, mientras que el de harina de trigo 128 kcal. Los fideos de maíz morado (100 gr) presentaron 353,8 kcal y los elaborados a base de harina de trigo 331,4 kcal. **Discusión:** los resultados obtenidos en el trabajo, resultaron similares a los de otros trabajos, en los que se empleó maíz morado, demostrando que es factible la incorporación de harina de maíz morado en preparaciones alimentarias. **Conclusiones:** este trabajo permitió dar a conocer este cereal a la población, principalmente sus propiedades benéficas y nutricionales, además de promover la elaboración casera de los alimentos, brindando opciones de preparaciones saludables y de buena calidad nutricional, para que la población pueda incorporarlas en su alimentación.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Capítulo I

Introducción



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

1.1 Origen y distribución geográfica del maíz

El cultivo del maíz tuvo su origen en América Central, especialmente en México, desde donde se difundió hacia el norte hasta Canadá y hacia el sur hasta Argentina. La evidencia más antigua de la existencia del maíz, de unos 7.000 años de antigüedad, ha sido encontrada en el valle de Tehuacán (México) pero es posible que hubiese otros centros secundarios de origen en América. Este era un insumo esencial en las civilizaciones maya y azteca en las que ejerció un papel importante en sus creencias religiosas, festividades y nutrición; ambos pueblos incluso afirmaban que la carne y la sangre estaban formadas por maíz (FAO, 1993).

Pese a la gran diversidad de sus formas, al parecer los tipos principales de maíz conocidos hoy en día, clasificados como *Zea mays*, eran cultivados ya por las poblaciones autóctonas cuando se descubrió el continente americano. La mayoría de los investigadores creen que este cereal se desarrolló a partir del teosinte, *Euchlaena mexicana Schrod*, cultivo anual que posiblemente sea el más cercano al maíz. Otros creen, en cambio, que se originó a partir de un maíz silvestre, hoy en día desaparecido (FAO, 1993).

En América Latina el maíz, luego del arroz y del trigo, es el cereal que representa la tercera cosecha más abundante. Posee gran adaptabilidad, por ende se cultiva en una variedad de condiciones climáticas más amplia que el arroz o el trigo, convirtiéndose en un producto significativo tanto en regiones templadas como en territorios húmedos subtropicales (Berger, 1962).

Zea mays L. variedad morado (maíz morado) es un cereal oriundo del Perú y México, cuyas culturas precolombinas lo consideraron sagrado. Florece cultivado o en estado silvestre, en diversos lugares de América. Este se cultivaba en el Perú en épocas prehispánicas y era conocido como oro, sara o kulli sara (Ortiz, 2013).



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

1.2 Clasificación Taxonómica y descripción botánica del maíz

Taxonómicamente pertenece a la familia de las Poáceas (Gramíneas), tribu Maydeas (género *Zea*, especie *may*) y es la única especie cultivada de este género.

Según la descripción botánica se la puede definir como un sistema metabólico cuyo producto final es almidón depositado en unos órganos especializados: La planta del maíz es de porte robusto de fácil desarrollo y de producción anual, como se observa en la figura 1.



Figura 1. Planta de maíz morado con riego en campo – Fuente: www.freepik.es

El tallo es simple, erecto, de elevada longitud pudiendo alcanzar los 4 metros de altura, es robusto y sin ramificaciones. Por su aspecto recuerda al de una caña, no presenta entrenudos y si



una médula esponjosa si se realiza un corte transversal. El maíz es de inflorescencia monoica con inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta. En cuanto a la inflorescencia masculina presenta una panícula (vulgarmente denominadas espigón o penacho) de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen en el orden de 20 a 25 millones de granos de polen. En cada florecilla que compone la panícula se presentan tres estambres donde se desarrolla el polen. En cambio, la inflorescencia femenina marca un menor contenido en granos de polen, alrededor de los 800 o 1000 granos y se forman en unas estructuras vegetativas denominadas espádices que se disponen de forma lateral. Las hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervias. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes. Las raíces son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias (Conacyt, 2019).

La raíz del maíz muestra una estructura radicular compleja comparada con el sistema radicular más simple de otras plantas. En el primer caso, las raíces se forman endógenamente en el embrión y consisten de la raíz primaria y de las raíces escutelares que aparecen durante la germinación. Las raíces escutelares seminales son una parte importante para la captación inicial de agua, nutrientes y para el establecimiento de la plántula en el suelo. Las raíces post-embriónicas se forman después de la germinación y continúan creciendo hasta formar un sistema radicular altamente ramificado en las plantas adultas (Conacyt, 2019).

Los granos se desarrollan mediante la acumulación de los productos de la fotosíntesis, la absorción a través de las raíces y el metabolismo de la planta de maíz en la inflorescencia femenina denominada espiga. Esta estructura puede contener de 300 a 1000 granos según el número de hileras y el diámetro y longitud de la mazorca. El peso del grano puede variar mucho, de aproximadamente 19 a 30 g por cada 100 granos. Durante la recolección, las panojas de maíz



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

son arrancadas manual o mecánicamente de la planta. Se pelan las brácteas que envuelven la mazorca y luego se separan los granos a mano o, más a menudo, mecánicamente (FAO, 1993).

A su vez las distintas variedades de maíz se distinguen por los compuestos químicos depositados o almacenados en el grano, como por ejemplo la composición del almidón y dependiendo de eso, presentarán características muy diversas: algunas variedades maduran en dos meses mientras que otras necesitan hasta once. Su follaje varía entre verde claro y oscuro, y puede verse modificado por pigmentos de color rojo, marrón o púrpura. En el caso del maíz morado (*Zea mays L.*), este es una variedad que se caracteriza por presentar un intenso color morado en sus granos y marlo, causado por pigmentos llamados antocianinas, las cuales son compuestos fenólicos con alta actividad antioxidante (Guillen Sanchez y col., 2014) que se muestra en la figura 2.



Figura 2. Maíz morado. Fuente: INIA. ANDINA/Difusión

Según la FAO (1993), el grano de maíz presenta tres estructuras físicas fundamentales:

- ❖ **El pericarpio:** representan el 5% del peso del grano. Es la capa exterior dura y fibrosa que recubre el grano de maíz y tiene la función de impedir el ingreso de hongos y bacterias. Se caracteriza por un elevado contenido en fibra.
- ❖ **El endospermo:** representa el 84% del peso del grano. Su función principal es actuar como reserva de energía, por lo que está compuesto en un 90% de almidón.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

❖ **El germen:** representa entre el 10-12% del peso total del grano y se encuentra en la parte inferior del mismo. Es allí donde se almacenan los nutrientes necesarios para la germinación.

Variedades de maíz morado

El maíz morado, que se muestra en la figura 3, presenta las siguientes variedades:

- Morado canteño, para siembra en sierra media su floración femenina ocurre de 110 a 125 días después de la siembra.
- Morado PVM - 581, para siembra en sierra media presenta floración femenina de 95 a 105 días después de la siembra.
- Morado PVM - 582, para siembra en costa central, su floración femenina ocurra de 55 a 60m días después de la siembra.
- Morado Arequipeño, para siembra en sierra media.
- Negro de Junín, para siembra en sierra central.
- Morado INIA 601, para siembra en sierra media, su floración ocurre de 90 a 105 días después de la siembra. (Maíz morado, 2017)



Figura 3. **Variedades de maíz morado-Foto de Slide Player**



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

1.3 Producción de maíz en Argentina

El maíz, junto con el trigo y el arroz, es uno de los cereales más importantes del mundo y lo evidencian tres aplicaciones posibles: alimento, forraje y materia prima para la industria (FAO, 1993).

La producción de maíz en Argentina es de 36 millones de toneladas correspondientes al periodo 2016/2017. El país es considerado como el tercer exportador a nivel mundial de maíz al vender 27,5 millones de toneladas por año (Ministerio de Agroindustria, 2017).

Las áreas de producción de maíz de Argentina se caracterizan por climas diversos y regímenes de lluvia particulares, la altura sobre el nivel del mar, el tipo de labranza, la asociación y secuencia de cultivos (rastros como reservorio de patógenos), las fechas de siembra, el tipo de híbridos usados, el escenario productivo y el manejo integral del cultivo (Formeto, 2014). El mapa de cultivo del maíz en Argentina puede observarse en la figura 4.

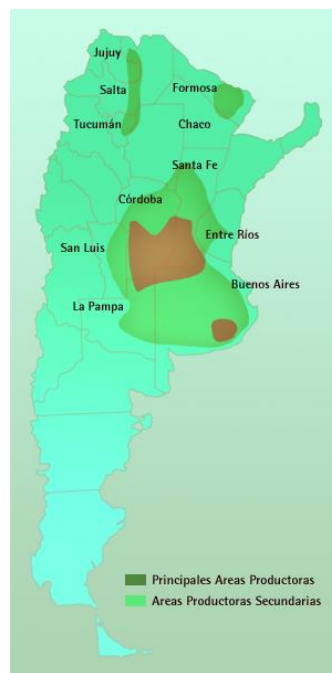


Figura 4. Mapa de Cultivo de maíz en la República Argentina. Fuente: Agro Ceres SRL.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

En el caso de San Luis, el maíz es el cereal más importante de la región. Su inclusión en la rotación junto con un manejo adecuado posee efectos benéficos para el suelo y para los cultivos posteriores. Debido a su utilización como grano y forraje para la alimentación animal juega un rol estratégico en los sistemas de producción en la provincia (Garay y Colazo, 2015). La contribución media de la producción nacional es de 2,4%, con mínimos de 1% (1989) y máximos de 3,52% (1970), ocupando en la actualidad el puesto de cuarto productor mundial. La contribución media de San Luis a la producción nacional ha sido de aproximadamente 2,2 %, con un valor máximo de participación del 6,4 % en 1983/84 (Garay y Colazo, 2015).

Para poder comentar sobre la producción de maíz en Jujuy, es importante mencionar las cuatro regiones geográficas que forman parte de la provincia, que son Yungas, Valles, Quebrada y Puna, cada una de las cuales a su vez presentan diferentes climas, que se modifican gradualmente desde el extremo cálido y húmedo de las Yungas (selva subtropical) hasta el extremo árido y seco en la Puna pasando por los Valles y Quebrada (Cámara Hernández y Arancibia, 2007).

La producción de maíz en Jujuy es de más de 5.000 hectáreas, ocupando el cuarto lugar en extensión de cultivos agroalimentarios después de la caña de azúcar, el poroto y la soja. En la región Yungas y Valles se concentra el 90% de la producción, justamente donde están los climas y las superficies más convenientes para la agricultura, el resto se distribuye entre las regiones de la Quebrada de Humahuaca y Puna (Soler y Bernal, 2018).

En esta provincia se producen distintas variedades de maíz, como por ejemplo los maíces andinos (como maíz morado) que son cultivados en la Quebrada y Puna para alimento humano y animal. Es un cultivo anual de verano que se realiza entre los meses de junio y marzo en pequeñas parcelas, mientras que la cosecha ocurre en los meses de abril y mayo (Cámara Hernández y Arancibia, 2007).



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

1.4 El maíz morado en Argentina

El maíz morado es un cultivo muy arraigado en las regiones andinas de la Provincia de Jujuy como Quebrada de Humahuaca y Puna donde se emplea para el consumo humano y animal (Bernal y Soler, 2018). La Quebrada de Humahuaca y regiones vecinas de la provincia de Jujuy son las más ricas en estos maíces andinos, ya que el maíz junto con la papa han sido el principal alimento de los pobladores de esta zona, manteniéndose a lo largo del tiempo gracias a la importancia y a la influencia de las comidas tradicionales. Los restos arqueológicos de maíz morado hallados en la región, presentan una antigüedad de más de cinco siglos, lo que confirma su cultivo por agricultores prehispánicos (Cámara Hernández y Arancibia, 2007).

En la Universidad de Córdoba se desarrolló la primera variedad de maíz morado adaptada en Argentina, se llama “Moragro” y es producto de investigadores de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) que demandó seis años de trabajo. Está adaptado especialmente para zonas semiáridas, pero puede cultivarse en todo el país (UNC; 2016).

Composición nutricional del maíz

Almidón

El componente químico principal del grano de maíz es el almidón, al que corresponde hasta el 72-73 por ciento del peso del grano. Otros hidratos de carbono son azúcares sencillos en forma de glucosa, sacarosa y fructosa, en cantidades que varían del 1 al 3% ciento del grano. El almidón está formado por dos polímeros de glucosa: amilosa y amilopectina. La amilosa es una molécula esencialmente lineal de unidades de glucosa, que constituye hasta el 25-30 por ciento del almidón. La amilopectina también consiste de unidades de glucosa, pero en forma ramificada y constituye hasta el 70-75 por ciento del almidón. La composición del almidón viene determinada genéticamente. En el maíz común, ya sea con un endospermo de tipo dentado o córneo, el contenido de amilosa y amilopectina del almidón es tal como se ha descrito



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

anteriormente, pero el gen que produce maíz ceroso contiene un almidón formado totalmente por amilopectina (FAO, 1993).

Proteínas

Después del almidón, las proteínas constituyen el siguiente componente químico del grano por orden de importancia. En las variedades comunes, el contenido de proteínas puede oscilar entre el 8 y el 11% del peso del grano, y en su mayor parte se encuentran en el endospermo (FAO, 1993).

Aceite y ácidos grasos

El aceite del grano de maíz está fundamentalmente en el germen y viene determinado genéticamente, con valores que van del 3 al 18%. Dichos valores difieren en alguna medida, y cabe suponer que los aceites de distintas variedades tengan composiciones diferentes. El aceite de maíz tiene un bajo nivel de ácidos grasos saturados: ácido palmítico y esteárico, con valores medios del 11% y el 2%, respectivamente. En cambio, contiene niveles relativamente elevados de ácidos grasos poliinsaturados, fundamentalmente ácido linoleico, con un valor medio de cerca del 24 por ciento. Sólo se han encontrado cantidades reducidísimas de ácidos linolénico y araquidónico. Además, el aceite de maíz es relativamente estable, por contener únicamente pequeñas cantidades de ácido linolénico (0,7%) y niveles elevados de antioxidantes naturales. El aceite de maíz goza de gran reputación a causa de la distribución de sus ácidos grasos, fundamentalmente ácidos oleicos y linoleico. A ese respecto, quienes consumen maíz degerminado obtienen menos aceite y ácidos grasos que quienes consumen el grano entero (FAO, 1993).



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Fibra dietética

Después de los hidratos de carbono (principalmente almidón), las proteínas y las grasas, la fibra dietética es el componente químico del maíz que se halla en mayores cantidades. Los hidratos de carbono complejos del grano de maíz se encuentran en el pericarpio y la piloriza, aunque también en las paredes celulares del endospermo y, en menor medida, en las del germen (FAO, 1993).

Composición química general del maíz

La información de que se dispone sobre la composición química general del maíz es abundante y permite conocer que la variabilidad de cada uno de sus principales nutrientes es muy amplia, tanto genética como ambiental y puede influir en la distribución ponderal y en la composición química específica del endospermo, el germen y la cáscara de los granos (FAO, 1993). En la tabla 1 se observa la composición química del maíz morado por cada 100 gramos de alimento.

Tabla 1. Composición química del maíz morado por cada 100 gramos de alimento

Nutriente	Cantidad
Calorías Totales	355 kcal.
Agua	11,4 gr.
Hidratos de carbono	76, 2 gr.
Proteínas	7,30 gr.
Grasas totales	3,4 gr.
Fibra cruda	1,8 gr.

Fuente: Instituto Nacional de Salud de Perú (2009)



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

1.5 Propiedades nutricionales del maíz morado:

En los últimos años, el maíz morado ha comenzado a cobrar importancia desde el punto de vista nutricional debido a la elevada presencia de pigmentos denominados antocianinas, que son compuestos fenólicos con alta actividad antioxidante, y muy efectiva para atrapar especies reactivas del oxígeno e inhibir las enzimas productoras de radicales libres (Guille Sánchez y col., 2014). Por ello podría constituir un tratamiento prometedor en patologías en las que la producción de radicales libres juega un papel principal (Ortiz Aquino, 2013).

1.6 Propiedades alimentarias del maíz morado:

El maíz morado tiene mayor cantidad de proteína que los maíces blancos. El análisis bromatológico de la variedad INIA 615 – Negro Canaán reporta 9,26% de proteína en el grano y 4,37% en la tusa. Asimismo, presenta alta cantidad de carbohidratos en el grano y en la tusa con 65,01% y 62,39% respectivamente. El grano del maíz morado se está utilizando en la preparación de alimentos balanceados para animales de granja (porcinos, vacunos, cuyes, etc.). El proyecto UE- PERU/PENX menciona más que poseer propiedades alimenticias contiene compuestos que combaten enfermedades degenerativas que afectan al organismo humano, creando efectos a favor de la salud y el bienestar, lo cual hace que sea reconocido como un gran antioxidante (Requis, 2012).

Componentes químicos del maíz morado:

Los componentes químicos en el maíz morado son: ácido salicílico, grasas, resinas, saponinas, sales de potasio y sodio, azufre y fósforo, y sus compuestos fenólicos (Arroyo y col. 2007). Los compuestos fenólicos contenidos en el maíz morado, actúan como antioxidantes, secuestrando especies reactivas de oxígeno e inhibiendo las enzimas productoras de radicales libres (Atmani y col., 2011).



La estabilidad de antocianinas y otros pigmentos en los alimentos disminuye con el aumento de temperatura (Xu y Chang, 2008). Jing y Giusti (2007) observaron una disminución consistente de las proteínas a 100 °C en extractos de agua de maíz morado lo cual indica una posible desnaturalización de proteínas por las altas temperaturas, que podría ser resultado de la precipitación de las antocianinas que conduce a una disminución de su contenido en las comidas preparadas.

Durante el paso del tracto digestivo al torrente sanguíneo de los mamíferos, las antocianinas permanecen intactas (Miyazawa y col., 1999) y ejercen efectos terapéuticos conocidos que incluyen la reducción de la enfermedad coronaria, efectos anticancerígenos, antitumorales, antiinflamatorios y antidiabéticos; además del mejoramiento de la agudeza visual y del comportamiento cognitivo. Los efectos terapéuticos de las antocianinas están relacionados con su actividad antioxidante. Estudios con fracciones de antocianinas provenientes del vino han demostrado que estas son efectivas en atrapar especies reactivas del oxígeno, además de inhibir la oxidación de lipoproteínas y la agregación de plaquetas (Ghiselli y col., 1998).

1.7 Harina de trigo

La denominación harina, sin otro calificativo, designa exclusivamente el producto obtenido de la molienda del endospermo del grano de trigo limpio. Si se trata de otros granos de cereales o de leguminosas hay que indicarlo, por ejemplo: harina de maíz, harina de cebada, etc. Si en la harina aparece no sólo el endospermo, sino todos los componentes del grano se llama harina integral. (Callejo, 2002). La harina de trigo posee un nutriente esencial, el gluten, que la hace apta para la elaboración de una gran variedad de alimentos. Está formado por dos proteínas básicas, las gluteninas, encargadas de proporcionar fuerza y tenacidad, y las gliadinas, responsables de la elasticidad. Al añadir agua, el gluten hace posible la formación de una masa consistente, tenaz y resistente a la que se le puede dar la forma deseada y sirve de base para la elaboración de una amplia variedad de alimentos (De La Vega, 2009).



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

1.7.1 Harina de maíz morado

Por harina de maíz morado se entiende al producto de la molienda de los granos del maíz morado (*Zea mays L.*) secos, enteros, maduros, en buen estado, sin germinar y exentos de impurezas, mohos, insectos, semillas de hierba mala o de otros cereales, por medio del procedimiento de molienda puede darle un grado adecuado de finura. La harina de maíz morado contiene almidón principalmente, así como antocianinas (Crucito, 2015), la que se muestra en la figura 5.



Figura 5. Harina de maíz morado. Fuente: Delmaiz.info

Composición nutricional de la harina de maíz morado y la harina de trigo: La tabla 2 presenta una breve comparación entre ambas harinas.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Tabla 2: Comparación del contenido nutricional en 100 gramos de harina de maíz morado y en 100 gramos de harina de trigo

Nutrientes	En 100 gramos de harina de maíz morado	En 100 gramos de harina de trigo
Valor calórico (kcal)	364	361
Hidratos de carbono (g %)	73,9	72,5
Proteínas (g %)	8,7	11,9
Grasas (g %)	5,9	1,6
Fibra (g %)	8,39	2,4
Sodio (mg %)	5	2
Hierro (mg %)	1,7	0,9
Calcio (mg %)	5	15
Potasio (mg %)	381	100

Fuente: **Guía de nutrición (2018)/Departamento de agricultura de los Estados Unidos (2011)**

1.8 Formas de consumo del maíz morado (*Zea mays L.*)

En Bolivia y el noroeste Argentino, se consume una preparación denominada “api”, elaborada con harina de “maíz morado” y agua, la cual se hierva hasta obtener una bebida más o menos espesa, de color púrpura, a la que se agrega azúcar y cáscara de naranja o clavo de olor (Cámara Hernández y Arancibia, 2007).

Las formas más frecuentes del consumo de maíz morado son postres conocidos como chicha (bebida a base de maíz morado, agua y especias) y mazamorra morada, las cuales pueden observarse en las figuras 6 y 7. Sin embargo, en algunas zonas productoras de este maíz se consume en tamales y humitas de coloración morada. En la tabla 3, además, observamos la estación del año en que suelen ser consumidas habitualmente.

En el Perú, donde su cultivo es más extendido, el maíz morado es empleado masivamente para elaborar:

- Refrescos, sorbetes, postres



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

- Últimamente se lo utiliza como ingrediente en algunos platos de la muy prestigiada comida peruana (Magallanes, 2016).

Tabla 3. Estaciones en que suelen ser consumidos los postres a base de maíz morado

Insumo	Estación	Uso
Maíz Morado	Invierno	Chicha morada
	Verano	Mazamorra morada

Fuente: **Magallanes (2016)**



Figura 6. **Mazamorra morada.** Fuente: recetascocina.com



Figura 7. **Chicha morada.** Fuente: okdiario.com



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Capítulo II

Antecedentes

Específicos



Los antecedentes específicos registrados en la bibliografía consultada son los siguientes:

- **Publicaciones con referato:**

Moreno-Loaiza (2013) ha reportado el mejoramiento de la agudeza visual y del comportamiento cognitivo como resultado del consumo de antocianinas, donde se demostró que el comportamiento cognitivo y las funciones neuronales de ratas de laboratorio (Normas ISO 9000 / 9001 / 9002 / 9003) puede ser mejoradas a través de suplementación nutricional con extractos de arándanos y fresas que también contienen gran cantidad de antocianinas al igual que el maíz morado. Estos efectos sugieren que las antocianinas ostentan propiedades funcionales interesantes, y podría representar una prometedora clase de compuestos útiles en el tratamiento de patologías.

Alarcón Macayo y col. (2015), elaboraron una bebida carbonatada de maíz morado y semillas de chía para analizar su efecto protector en la hipertensión arterial primaria en dos grupos que fueron comparados, uno solo con tratamiento medicamentoso y otro con medicamentos más una dosis de bebida carbonatada. Además se evaluó posteriormente su aceptabilidad, la cual se determinó mediante pruebas sensoriales. Por otro lado, el efecto protector fue medido a través del control diario de la presión arterial. Los resultados indicaron que la bebida de maíz morado y mucilago de chía tiene buena aceptabilidad ya que el 95% considera que consumiría el producto entre todos los días a frecuentemente y el 5% ocasionalmente. Con respecto al efecto sobre la hipertensión arterial en las personas que recibieron tratamiento medicamentoso más una dosis de la bebida carbonatada, se observó un efecto protector mayor en comparación con aquellas que solo recibieron tratamiento medicamentoso.

Guillén-Sánchez y col. (2014) recopilaron información sobre los estudios realizados al maíz morado como alternativa al uso de colorantes artificiales de alimentos, y que por sus beneficios a la salud se lo pueda incluir en la dieta. Entre la información obtenida se observó que el maíz



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

morado posee antocianinas y compuestos fenólicos que le otorgan propiedades funcionales, entre las que describen propiedades antioxidante y anticancerígena. El maíz morado además aporta cerca de un 80% de almidón, un 10% de azúcares, que le confieren sabor dulce, un 11% de proteínas, 2% de minerales y vitaminas concentrados en el endospermo. En conclusión, se definió al maíz morado como el mejor sustituto para colorantes alimenticios artificiales, debido a su origen natural y alto contenido en antioxidantes.

Gonzales de Mejía y Luna (2018) evaluaron la capacidad de las antocianinas (ANC) presentes en la en el maíz morado para mejorar la secreción de insulina y la captación hepática de la glucosa en células pancreáticas y hepatocitos, a través de la activación del receptor de ácido graso libre 1 (FFAR1) y la glucocinasa (GK) respectivamente. Las antocianinas en el maíz morado también redujo la fosforilación de una proteína quinasa activada por monofosfato de Adenina (AMPK) y la expresión de fosfoenolpiruvato carboxiquinasa (PEPCK) en células HepG2, que se sabe están relacionadas con la reducción de la gluconeogénesis. Se demuestra por primera vez que las ANC en la dieta puede mejorar la actividad de los nuevos biomarcadores FFAR1 y GK y potencialmente mejorar las comorbilidades de la diabetes tipo 2.

Araujo y Nolazco (2014) obtuvieron un filtrante de maíz morado, para evaluar la pérdida del color y degradación de las antocianinas durante el almacenaje a 70, 80, 90 y 100% de humedad relativa (H.R.). El mismo obtuvo mediante una mezcla de canela 1%, clavo de olor 1%, grano 10% y coronta de maíz morado 88%, con un tamaño de partícula entre 2 y 4mm. Y reportó: humedad 7.9%, carbohidratos 74.4%, cenizas 2.4%, grasa 0.2%, proteína 5.1%, fibra 10.0%, actividad de agua 0.48; y coordenadas de color $L^* = 40.26$, $a^* = 7.96$ y $b^* = 0.82$. Las pruebas estadísticas reportaron mayor estabilidad en: color y antocianinas monoméricas en los filtrantes almacenados en ambientes a 70 y 80% de humedad relativa (H.R.).

Pérez Sauñi (2014) utilizó antocianinas extraídas de la coronta del maíz morado (*Zea mays L.*) y estevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) en dos concentraciones diferentes para la elaboración



de un producto tipo mermelada y medir su aceptabilidad. El producto fue sometido a un análisis microbiológico dando resultados positivos para su consumo, seguido de una prueba de aceptabilidad utilizando la escala hedónica de 5 caracteres, la cual arrojó los siguientes resultados: para una concentración de estevia de 0.015 se observó una aceptabilidad del 54%, mientras que para la concentración de 0,02 un 88%. Por lo tanto, el estudio concluye que es posible elaborar un producto tipo mermelada a base de antocianinas de coronta de maíz morado y estevia como edulcorante que sea aceptado por la población.

García (2018) comparó el valor nutricional de api elaborado con y sin el agregado de harina de quinua, estudió sus características organolépticas, determinó la aceptabilidad y la satisfacción de las mismas e indagó el nivel de conocimiento de la población acerca de las propiedades nutricionales y beneficios del maíz morado y la quinua. La investigación correspondió a un estudio descriptivo de corte transversal y presenta un diseño en dos etapas: una primera instancia experimental y una segunda etapa no experimental. El estudio concluyó en que el api se elaboró de manera exitosa con o sin harina de quinua, presentando características organolépticas satisfactorias. Ambas preparaciones presentaron el mismo valor calórico 70kcal/100cc, con concentraciones similares en lípidos e hidratos de carbono. En el caso de las proteínas, el api con harina de quinua presento una concentración mayor (1,1gr/100cc). Además, la bebida elaborada con harina quinua evidencio un alto grado de aceptabilidad y satisfacción para la población. Los participantes evidenciaron entre un bajo y medio nivel de conocimiento acerca de las propiedades nutricionales y beneficios del maíz morado y la quinua.

- **Publicaciones sin referato:**

No se encontró nuevas publicaciones con arbitraje sobre el maíz morado en Argentina.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Capítulo III

Planteamiento

del Problema



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

3.1 Objetivos

1. Elaborar magdalenas, pan y fideos con características organolépticas adecuadas utilizando harina de maíz morado como materia prima.
2. Determinar el nivel de conocimiento que presenta la población bajo estudio sobre el maíz morado y sus propiedades benéficas.
3. Explorar las características organolépticas (sabor, textura, color y aroma) de los productos elaborados con harina de maíz morado en una población determinada.
4. Determinar si los productos elaborados resultan aceptables para la población bajo estudio.
5. Evaluar la satisfacción de los productos elaborados en la población bajo estudio.
6. Calcular el valor calórico de cada producto y que porcentaje de las RDA cubre cada uno.
7. Comparar el valor calórico total de cada uno de los productos elaborados de forma artesanal con harina de maíz morado, con productos artesanales a base de harina de trigo (magdalenas, pan, fideos).

3.2 Interrogantes

1. ¿Se pueden preparar magdalenas, pan y fideos con características organolépticas adecuadas utilizando harina de maíz morado como materia prima?
2. ¿Cuál es el nivel de conocimiento que presenta la población bajo estudio sobre el maíz morado y sus propiedades benéficas/ nutricionales?
3. ¿Qué características organolépticas (sabor, textura, color y aroma) presentan los productos elaborados con harina de maíz morado?
4. ¿Los productos elaborados resultan aceptables para la población bajo estudio?



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

5. ¿Los productos elaborados resultan satisfactorios para la población bajo estudio?

6. ¿Cuál es el valor calórico de los productos elaborados? ¿Qué porcentaje de las RDA para la población se cubre con cada producto?

7. ¿Existe diferencias de valor calórico entre los productos elaborados de forma artesanal con harina de maíz morado y los productos artesanales a base de harina de trigo?

3.3 Justificación

En esta investigación se trabajó con maíz morado (*Zea Mays L.*) originario de Latinoamérica para elaborar productos alimentarios: magdalenas, pan y fideos.

Según Fei Lao y col. (2017) se ha demostrado en numerosos estudios que los compuestos fenólicos del maíz morado tienen potentes propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antimutagénicas, anticancerígenas y antiangiogénesis. También se descubrió que mejoraban las enfermedades como la obesidad, la diabetes, la hiperglucemia, la hipertensión y las enfermedades cardiovasculares, debido a su fuerte poder antioxidante que involucra el mejoramiento de la regulación bioquímica.

Se trata de un cereal que aporta muchos beneficios a la salud humana y es poco distribuido y consumido en nuestra provincia.

Por estas razones se destaca la importancia de esta investigación, ya que se pudo promover la incorporación del maíz morado en la alimentación de la población y se facilitará su uso brindando tres propuestas de alimentos fáciles de elaborar, para que de este modo se pueda incorporar la harina de maíz morado y beneficiarse de sus propiedades.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Capítulo IV

Marco Teórico



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

4.1 Conocimiento

Alavi y Leidner (como se citó en Flores 2005) definen al conocimiento como la información que posee el individuo en su mente, la cual es personalizada y subjetiva, relacionada con hechos, procedimientos, ideas, interpretaciones, conceptos, juicios, observaciones y elementos que pueden o no ser útiles, precisos o estructurales. La información se transforma en conocimiento cuando ya fue procesada en la mente del individuo.

4.2 Evaluación sensorial de alimentos

Espinosa Manfugás (2007) afirma que la evaluación sensorial es una disciplina científica por medio de la cual se evalúan las propiedades o características organolépticas de un alimento mediante la utilización de los sentidos de las personas. Por medio de esta se podrán clasificar tanto las materias primas como los productos terminados, conocer la opinión de los consumidores sobre un alimento, si lo aceptan o rechazan, como así también su nivel de agrado.

Es una disciplina muy importante tanto en la actualidad como en el futuro en la formulación y desarrollo de alimentos mediante la utilización de pruebas sensoriales para evaluar las características organolépticas de un producto. La evaluación sensorial está dada por la integración de cada uno de los atributos sensoriales de un alimento, por lo tanto es necesario tener en cuenta que una propiedad en particular no es la que define la calidad de un producto dado; sino que existe una interrelación entre ellas.

4.2.1 Características organolépticas

Las características organolépticas son los atributos de los alimentos que se perciben por medio de los sentidos (vista, olfato, tacto, gusto y oído):



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Según Bello Gutiérrez (2000) todos los sentidos a excepción del gusto nos brindan una primera impresión sobre el alimento, la vista nos brinda el color, el brillo, el tamaño y forma; el órgano nasal los estímulos provocados por las sustancias volátiles; la audición los sonidos relacionados con la textura y el tacto nos permite determinar la consistencia. Y luego de la degustación posterior las papilas gustativas permiten detectar el sabor del alimento. El conjunto de todas estas percepciones permite a la persona poder elaborar un juicio sobre la idoneidad del alimento, por lo que debe considerarse a los cinco sentidos como un sistema de percepción.

En cuanto a la relación entre las características organolépticas y los sentidos humanos podemos ver que con respecto al:

Sabor y el sentido del gusto: el sabor es percibido por medio del sentido del gusto que son sensaciones percibidas en la boca principalmente por receptores situados en la lengua, estos nos permite identificar las diferentes sustancias químicas que se encuentran en los alimentos, estos órganos receptores son los botones gustativos que se encuentran en las papilas gustativas que identifican los 4 tipos de gustos: el sabor dulce que se percibe principalmente en la punta de la lengua donde se encuentran los receptores que detectan los azúcares, glicoles, aldehídos, cetonas, aminos, etc., el sabor salado que al igual que el ácido es percibido en los bordes anteriores y posteriores donde se encuentran los receptores que detectan las sales ionizadas o por los hidrogeniones de las sustancias ácidas y el amargo que es detectado en la base de la misma donde se encuentran los receptores de las sustancias orgánicas de cadena larga que contienen nitrógeno en su molécula y alcaloides como la quinina.

Existen ciertos factores que influyen en la percepción de sabores tales como la edad debido a los gustos y preferencias que van variando, a la generación y degeneración de las papilas gustativas por lo que varía el umbral de detección, el regionalismo de los alimentos y sus forma de consumo, además del hábito de fumar y consumir alimentos con cafeína que ocasionan



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

una pérdida marcada en la percepción de algunos sabores como el amargo y el sexo ya que por ejemplo en el caso del sexo femenino presentan un umbral más bajo en cuanto al sabor dulce (Espinosa Manfugás, 2007).

Olor y sentido del olfato: El olor de los alimentos se origina por las sustancias volátiles que cuando se desprenden de ellos pasan por las ventanas de la nariz y son percibidos por los receptores olfatorios, existen ciertos factores que influyen en la percepción del olor: volumen y duración del flujo de aire que llega a la mucosa olfativa, la humedad del medio ambiente, el efecto de hambre, el estado fisiológico de cada persona y la edad.

El sistema del olfato, funciona a través de todo el sistema nasal, en el interior de la nariz y en la zona facial encontramos regiones cavernosas cubiertas de una mucosa pituitaria la cual presenta células que son las que perciben los diferentes olores. Es importante señalar la diferencia entre olor y aroma, ya que el primero es la percepción de las sustancias volátiles por medio de la nariz, mientras que el aroma es lo que se percibe una vez que el alimento ya se ha introducido en la cavidad bucal, siendo la membrana mucosa del paladar el medio de transmisión y no el aire como en el caso del olor (Espinosa Manfugás, 2007).

El color y el sentido de la vista: la importancia de este radica en que el consumidor asocia el mismo con otras características del alimento y de este puede depender la aceptación o rechazo del alimento. El mecanismo de percepción tiene su origen en el ojo, ubicado en una cavidad ósea denominada órbita, posee tres capas, una protectora denominada esclerótica, una nutritiva denominada corioidea y una interna sensible a la luz llamada retina la cual contiene los elementos nerviosos, cuyas fibras se transmiten al nervio óptico siendo esta la parte receptiva del ojo.



Los conos y bastones, son receptores sensitivos presentes en la retina, los primeros perciben los colores rojos, verde y azul y los bastones perciben los colores neutros o acromáticos. La evaluación del color es de vital importancia ya que muchas veces el consumidor asocia el color con el sabor del alimento. Al igual que en el resto de las características organolépticas existen una serie de factores que influyen en la percepción de los colores: la edad de los observadores como un aspecto fundamental, y las alteraciones fisiológicas que afectan la retina del ojo (Espinosa Manfugás, 2007).

La textura y su relación con los sentidos: en la evaluación de la misma intervienen tanto el sentido del tacto, como el auditivo y la vista por lo cual se hace difícil su medición. La textura se compone de 3 características: mecánica que tiene que ver con cómo un alimento reacciona a la aplicación de un esfuerzo, dentro de estas encontramos la viscosidad que define al alimento como fluido, y viscoso; dureza, cohesividad que incluye la propiedad de gomosidad y masticabilidad; elasticidad y adhesividad; geométricas que se manifiestan a través de la apariencia de estas características son lo suficientemente pronunciadas como para producir una sensación a través del sentido del tacto o por medio de la boca y se dividen en dos grupos las relacionadas con el tamaño y forma de las partículas y las relacionadas con la forma y orientación de las mismas y por último las características de superficie que tienen que ver con los atributos que se relacionan con el contenido de humedad y grasa de un producto (Espinosa Manfugás, 2007).

4.2.2 Aspectos a tener en cuenta para la realización de la evaluación sensorial

Para llevar a cabo la evaluación sensorial de alimentos es necesario tener en cuenta ciertos aspectos que pueden afectar de manera negativa en la validez, precisión y reproducibilidad de los resultados obtenidos si no son considerado (Espinosa Manfugás, 2007).

- **Aspectos ambientales**
- **Aspectos prácticos**



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

- **Aspectos informativos**
- **Aspectos humanos**

4.2.3 Los jueces de la evaluación sensorial

Se encuentran cuatro tipos de jueces en la evaluación sensorial:

❖ Juez experto: es aquel que tiene ya una gran experiencia en la prueba de alimentos, posee una gran sensibilidad para percibir las diferencias en las muestras y evaluar las características del alimento.

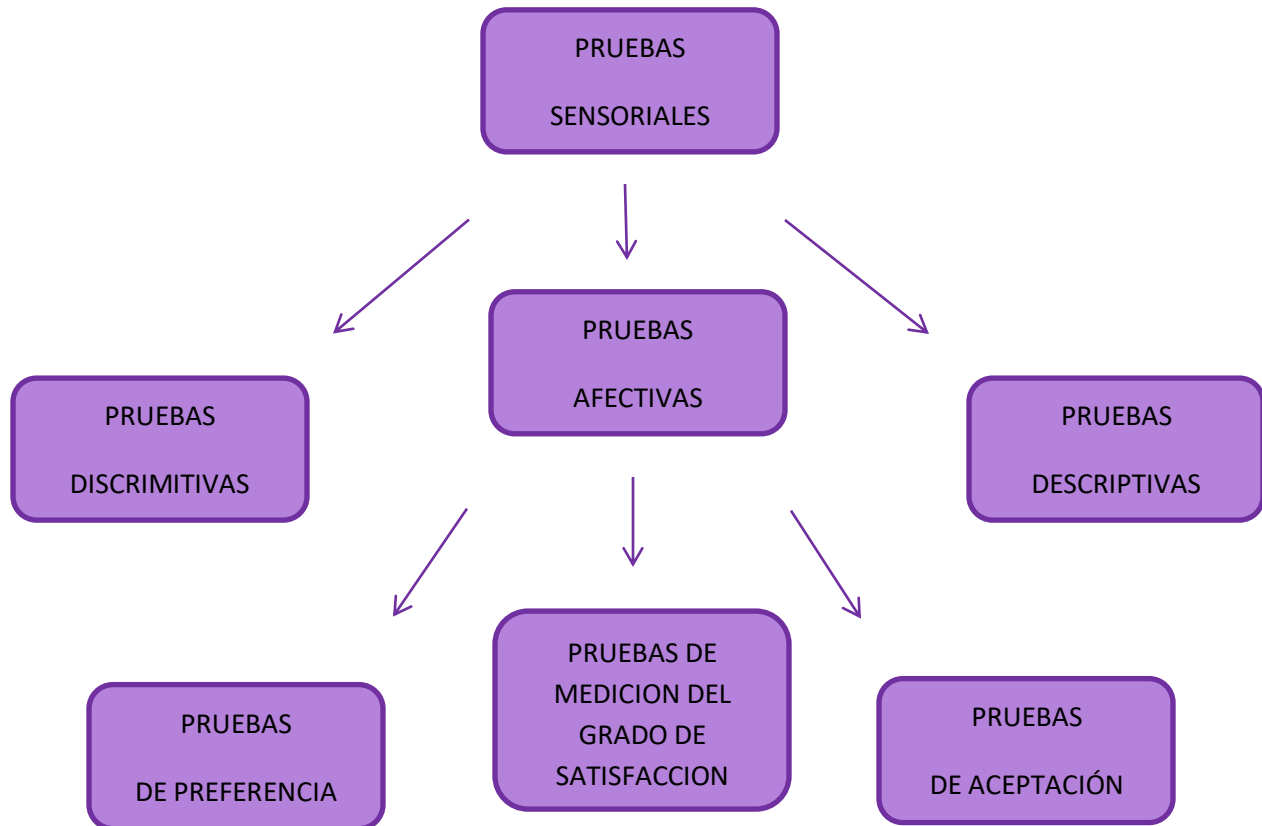
❖ Juez entrenado: es aquel que posee bastante habilidad para la detección de algún sabor, textura o propiedad particular, es el que recibió cierta enseñanza teórica y práctica sobre la evaluación sensorial de alimentos.

❖ Juez semientrenado: es el que recibió un entrenamiento teórico muy similar al anterior, realiza pruebas sensoriales con frecuencia y presenta suficiente habilidad, participa generalmente de pruebas discriminativas sencillas las cuales no requieren de una definición precisa de escalas.

❖ Juez consumidor: este tipo de juez es el que se utilizó en la investigación ya que son propios de las pruebas sensoriales afectivas y son aquellos que no trabajan con alimentos, que no tienen un entrenamiento previo, tampoco han efectuado evaluaciones sensoriales periódicas sino que son elegidas al azar generalmente.



4.2.4 Pruebas sensoriales: En el esquema 1 se muestran los tipos de pruebas sensoriales.



Esquema 1. Tipos de pruebas sensoriales. Fuente: Hernández 2005

Pruebas de aceptabilidad

La aceptación de un producto es el deseo que presenta una persona de adquirir el mismo, y esto no solo depende solo de la impresión sobre si el producto es agradable o desagradable al probarlo, sino que depende también de aspectos culturales, socioeconómicos, de hábitos, entre otros (Anzaldúa-Morales, 1994).



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Prueba de satisfacción

Cuando se deben evaluar más de dos muestras a la vez, puede recurrirse a pruebas de medición de grado de satisfacción. Estas pruebas son intentos que sirven para mejorar más objetivamente datos tan subjetivos, como son las respuestas de los jueces acerca de cuanto les gusta o les disgusta un alimento.

Para llevar a cabo estas pruebas, se utilizan las escalas hedónicas, son instrumentos de mediación de las sensaciones placenteras o desagradables, que proporciona un alimento a quienes lo prueban (Anzaúlda-Morales, 1994).

4.3 Valor calórico de los alimentos

El valor calórico o energético de un alimento es proporcional a la cantidad de energía que puede proporcionar al quemarse en presencia de oxígeno. Se mide en calorías, que es la cantidad de calor necesario para aumentar en un grado la temperatura de un gramo de agua. Como su valor resulta ser muy pequeño, en dietética se toma como medida la kilocaloría (1 kcal = 1000 calorías). Cada grupo de nutrientes energéticos: Hidratos de carbono, lípidos y proteínas tienen un valor calórico diferente. Para el cálculo de valor energético de los alimentos se toman valores estándares para cada grupo: un gramo de hidratos de carbono o de proteína libera al quemarse unas 4 calorías, mientras que un gramo de grasa libera 9 (UNED, 2018).

4.4 Recomendación Diaria Alimentaria (RDA)

Se la puede definir a las RDA como los niveles de ingesta de nutrientes necesarios que sobre las bases del conocimiento científico son adecuadas para mantener las necesidades nutricionales de un individuo, son una guía para los micronutrientes, fibra, energía y proteína que están dirigidas a diferentes subgrupos de la población en función de sexo, edad, estado fisiológico y actividad física con el objetivo de prevenir diferencias nutricionales (Garatachea



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Vallejo y Márquez, 2009). En la tabla 4 y 5 se resume el promedio de RDA para la población bajo investigación.

Tabla 4. Promedio de RDA de calorías para la población de la Investigación: **Mujeres y Varones**

Edad	10-18 años	19-30 años	31-60 años	Promedio total de kcal para la población
Kcal/día				
Mujeres	2350	2200	2200	2558,3
Kcal/día				
Varones	2900	2900	2800	

Fuente: datos obtenidos de Tabla de Recomendaciones Nutricionales de FAO/OMS, (2003).

Tabla 5. Promedio de las RDA de micro y macronutrientes para la población participante en la investigación

Nutriente	Hidratos de carbono	Proteínas	Lípidos	Grasas saturadas	Grasas trans	Colesterol	Sodio	Hierro	Fibra
Cantidad o porcentaje recomendado por día	45-65%	15%	25-30%	<7% de las kcal diarias	<1% de las kcal diarias	Hasta 200 mg	2000 mg	10-15 gr	25-35 gr

Fuente: datos obtenidos de informe Necesidades Nutricionales 2 FAO, (s.f.)



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Capítulo V

Materiales y

Métodos



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

5.1 Alcance de la investigación:

El alcance de este estudio fue descriptivo, debido a que en primer lugar se buscó determinar el nivel de conocimiento de la población bajo estudio, acerca del maíz morado (*Zea Mays L.*) y sus propiedades. Por otro lado, el estudio también fue pre experimental, debido a que se elaboraron tres productos alimenticios (magdalenas, pan y fideos) con harina de maíz morado como materia prima y se exploraron sus características organolépticas, además se evaluaron su aceptabilidad y satisfacción por parte de la población, y se determinó el valor calórico total de los productos elaborados. Asimismo se comparó el VCT de cada producto con el de productos artesanales a base de harina de trigo.

5.2 Elaboración de productos

1. Nombre de la preparación: Magdalenas de maíz morado

Ingredientes:

- 140 gramos de harina de Trigo normal, sin leudantes.
- 140 gramos de harina de maíz morado, más 5 gramos para decorar.
- 115 gramos de Azúcar.
- 150 cc de Leche (completa o semidescremada).
- 110 gramos de Manteca.
- 15 gramos de levadura.
- 3 huevos.
- 5 gramos de Sal.
- ½ limón (el jugo ya colado)
- 12 capsulas para magdalenas (de unos 80 cc cada una)

Procedimiento: se observa en la figura 8.

- Preparar una Buttermilk (leche con un alto porcentaje de acidez que la hace fermentar), en una taza mezcla la leche y el jugo de limón.
- Pre calentar el horno a 180° por 10 minutos (antes de hornear las magdalenas).



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

- Distribuir las capsulas para magdalenas en el molde o bandeja.
- Tamizar las harinas junto con la levadura y la sal.
- Batir los huevos y el azúcar hasta que se haga una crema blanca y esponjosa, luego agrega los huevos de uno en uno hasta mezclar bien todo.
- Incorporar la mitad de la buttermilk, luego la mitad de las harinas, repite con el resto, logrando una mezcla homogénea.
- Repartir la mezcla en las capsulas para magdalenas. Rellenar solo $\frac{3}{4}$ partes.
- Hornear a 200° por unos 15 minutos (con la bandeja a mitad del horno) pasado este tiempo, introducir un palillo en las magdalenas, si sale limpio es hora de sacarlas, de lo contrario dejar unos minutos más.

Porciones: Rinde 12 porciones de aproximadamente 50 gr.



Figura 8. Elaboración de magdalenas de maíz morado

2. Nombre de la preparación: Pan de maíz morado.

Ingredientes:

- 200 gramos de harina de maíz morado.
- 300 gramos de harina 000.
- 25 gr de levadura.
- 250 cc de agua tibia.
- 50 cc de aceite de oliva



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

- 15 gr de sal.

Procedimiento: se observa en la figura 9.

- Mezclar las harinas, hacer una corona sobre la mesada, en el centro tirar la levadura, el aceite, el agua, sin que toque la levadura la sal.
- Amasar bien hasta que te quede una masa bien uniforme.
- Colocar en un molde de pan y dejar reposar hasta que duplique su volumen.
- Cocinar en horno 180º hasta que esté dorado.

Porciones: Rinden 2 panes de aproximadamente 300 gr cada uno.



Figura 9. Elaboración del pan de maíz morado

3. Nombre de la preparación: Fideos de maíz morado.

Ingredientes:

- 300 gramos de harina de maíz morado.
- 20 gramos de aceite de oliva.
- 2 unidades de Huevos.
- 240 cc de agua.
- 1 pizca de Sal.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Procedimiento: se observa en la figura 10.

- Agregar la harina de maíz a un bol.
- Añadir la sal y los huevos mezclando muy bien todos los ingredientes hasta formar una masa uniforme.
- Agregar el aceite de oliva y el agua, continuar amasando. Lo ideal es poder amasar con las manos sin que se pegue la masa. Para conseguir esta consistencia se puede añadir un poco más de harina.
- Llevar la masa a un lugar cálido y deja reposar durante 30 minutos.
- Estirar la masa y cortar dando forma a los fideos.

Porciones: Rinden 3 platos hondos de aproximadamente 250 gr cada uno.

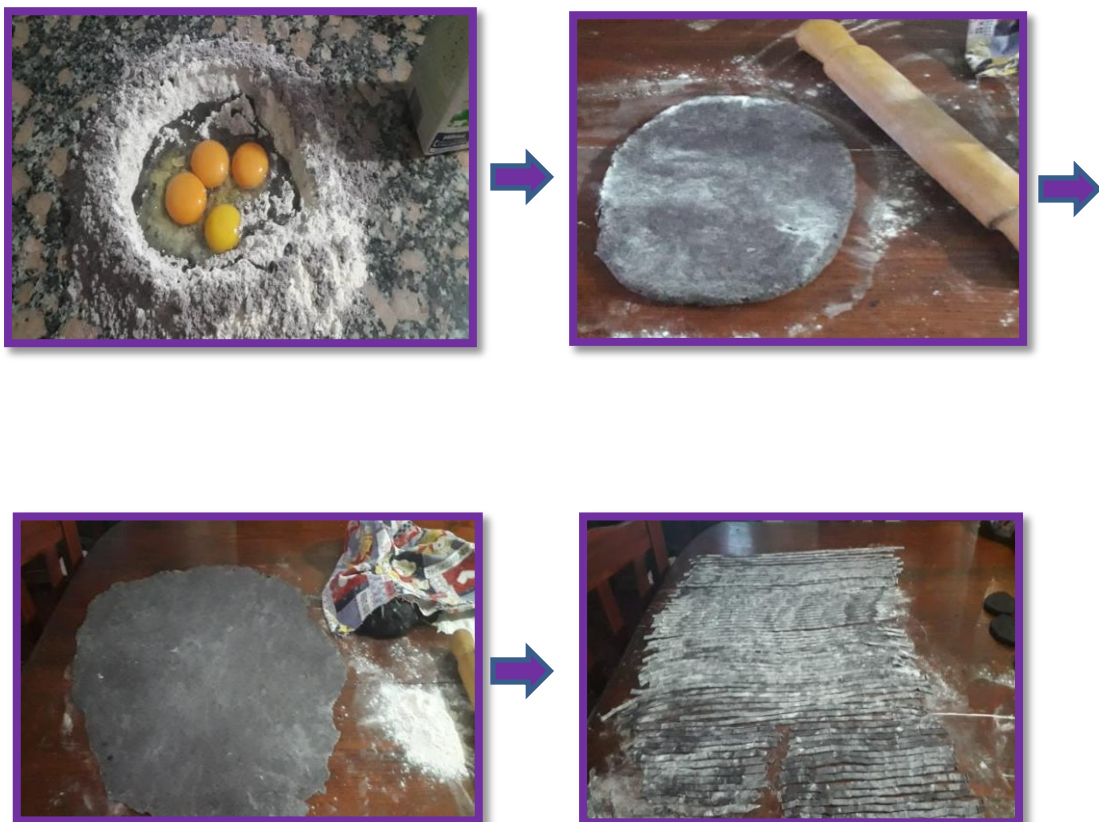


Figura 10. Elaboración de los fideos



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

5.3 Diseño de investigación:

El diseño en primer lugar fue no experimental transeccional ya que se determinó el nivel de conocimiento de los encuestados acerca del maíz morado y sus propiedades. En segundo lugar, se aplicó un diseño pre experimental de estudio de caso con una sola medición ya que se elaboraron productos con harina de maíz morado como materia prima y se exploraron sus características organolépticas, se evaluaron su aceptabilidad y satisfacción. Se determinó valor calórico y porcentaje de RDA que cubren los productos y se comparó el valor calórico de los productos elaborados con harina de maíz morado con productos artesanales a base de harina de trigo.

5.4 Población, Muestra y Técnica de Muestreo

Población: La población de estudio estuvo conformada por personas de ambos sexos entre 18-60 años que habitan en San Miguel de Tucumán durante los meses de junio-julio del 2019.

La población de alimentos elaborados estuvo conformada por tres productos: magdalenas, pan y fideos elaborados de forma casera con harina de maíz morado, en junio y julio del año 2019.

La población de alimentos artesanales a base de harina de trigo estuvo conformada por magdalenas, pan y fideos.

Muestra: La muestra seleccionada para llevar a cabo el estudio fue de 50 personas entre 18-60 años de ambos sexos, sanas, que habitan en San Miguel de Tucumán. Se excluyeron a aquellas personas que presentaban patologías tales como diabetes, hipertensión u otra enfermedad, a los tabaquistas y a los que evidenciaron alteraciones gustativas.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

La muestra de alimentos elaborados de forma casera con harina de maíz morado, estuvo conformada por 150 muestras: 50 muestras de 50 gr. de magdalenas, 50 muestras de 35 gr. de pan y 50 muestras de 100 gr. de fideos.

La muestra de alimentos artesanales a base de harina de trigo, estuvo conformada por 3 muestras: 1 de 50 gr. de magdalena, 1 de 35 gr. de pan y 1 de 100 gr de fideos elaborados con harina de trigo.

Técnica de Muestreo: La técnica de muestreo fue no probabilística intencional o dirigida, ya que se concurrió a los domicilios de las personas para llevar a cabo la degustación y posterior aplicación de las encuestas.

5.5 Instrumentos de recolección de datos

Para llevar a cabo la información se emplearon los siguientes instrumentos:

En primer lugar, se realizó un cuestionario conformado por 13 preguntas en el cual la población bajo estudio debió indicar la respuesta correcta llenando un círculo para poder determinar de este modo el nivel de conocimiento que presentaban sobre el maíz morado y sus propiedades benéficas.

Luego se utilizó una ficha de registro en la que los encuestados indicaron, según su percepción, las características organolépticas de cada producto: Color: Lila, rosado, rojizo, marrón, otro. Sabor: Dulce, salado, amargo, otro. Aroma: Intenso, moderado, suave, otro. Consistencia: Firme, blanda, muy blanda, otro.

También se hizo uso de un cuestionario cerrado, dirigido a los encuestados para evaluar la aceptabilidad del producto. Los productos fueron considerados “aceptables” si respondieron positivamente 4 o más preguntas y como “no aceptables” si respondieron 4 o más preguntas negativamente.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Se utilizó también una encuesta con escala hedónica adaptada a la investigación luego de la degustación de los tres productos donde el encuestado debieron indicar cuál de las siguientes categorías consignadas se adecuaba a la opinión que tenían acerca de cada producto: me gusta mucho, me gusta, no me gusta ni me disgusta y me disgusta, para medir la satisfacción de los productos.

Además, se utilizó una ficha de registro comparativa para cada producto a fin de recolectar los datos correspondientes a las porciones y al valor calórico, tanto de los productos elaborados con harina de maíz morado, como de los productos artesanales a base de harina de trigo, y se determinó si los alimentos elaborados con harina de maíz morado presentan menor, mayor o igual valor calórico.

5.6 Hipótesis:

H₁: El nivel de conocimiento que tiene la población bajo estudio acerca del maíz morado (*Zea mays L.*) y sus propiedades es bajo.

H₂: Los productos elaborados con maíz morado como materia prima resultan aceptables para la población bajo estudio.

H₃: Los productos elaborados con maíz morado como materia prima resultan satisfactorios para la población.

H₄: Los productos elaborados de con harina de maíz morado tienen menor valor calórico que los productos artesanales a base de harina de trigo.

5.6.1 H₁: El nivel de conocimiento que tiene la población bajo estudio acerca del maíz morado y sus propiedades es bajo.

Variable: Nivel de conocimiento.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Definición Conceptual: el conocimiento es la información que posee el individuo en su mente, la cual es personalizada y subjetiva, relacionada con hechos, procedimientos, ideas, interpretaciones, conceptos, juicios, observaciones y elementos que pueden o no ser útiles, precisos o estructurales. La información se transforma en conocimiento cuando ya fue procesada en la mente del individuo.

Definición Operacional: Para determinar el nivel de conocimiento sobre el maíz morado y sus propiedades que posee la población, se realizó un cuestionario conformado por 13 preguntas, donde debieron indicar llenando un círculo la opción correcta, teniéndose en cuenta que la última pregunta se considerará como “correcta” si era marcada al menos una opción acertada.

Categorías:

- Alto: cuando la población bajo estudio responda correctamente 9 o más preguntas.
- Moderado: cuando la población bajo estudio responda correctamente entre 5 y 8 preguntas.
- Bajo: cuando la población bajo estudio responda correctamente menos de 5 preguntas.

5.6.2 H₂: Los productos elaborados con maíz morado como materia prima resultan aceptables para la población bajo estudio.

Variable: Aceptabilidad.

Definición Conceptual: La aceptación de un producto es el deseo que presenta una persona de adquirir el mismo, y esto no sólo depende de la impresión sobre si el producto es agradable o desagradable al probarlo, sino que depende también de aspectos culturales, socioeconómicos, de hábitos, entre otros.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Definición Operacional: Para determinar la aceptabilidad se llevó a cabo en primer lugar una degustación de los productos elaborados con maíz morado, en los cuales los degustadores debieron utilizar sus sentidos para captar las características organolépticas del producto (color, sabor, aroma y textura) luego se aplicó una encuesta cerrada en donde se respondió (SI/NO) en la cual se realizaron las siguientes preguntas:

- ¿Consumiría los productos elaborados con maíz morado?
- ¿Tiene interés en adquirir los productos elaborados con maíz morado que degustó?
- ¿Le gustaría conocer las recetas utilizadas para elaborar los productos?
- ¿Usted incorporaría estos productos a su dieta?
- ¿Recomendaría las preparaciones a otras personas?
- ¿Le gustaría que se ofrezcan estos productos en supermercados o almacenes?
- ¿Le gustaría elaborar de manera artesanal otros productos a base de harina de maíz morado?

Categorías:

- **Aceptable:** cuando la población bajo estudio responda de manera positiva al menos 4 preguntas.
- **No aceptable:** cuando la población bajo estudio responda de manera negativa 4 preguntas o más.

5.6.3 H₃: Los productos elaborados con maíz morado como materia prima resultan satisfactorios para la población.

Variable: Satisfacción.

Definición Conceptual: La satisfacción es aquella en la cual el juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando cuando le gusta o disgusta un alimento.

Definición Operacional: Para determinar la satisfacción se llevó a cabo una encuesta con la utilización de una escala hedónica adaptada a la investigación luego de la degustación de los tres



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

productos (magdalenas, pan y fideos) donde los encuestados respondieron a cada uno: *me gusta mucho, me gusta, no me gusta ni me disgusta, me disgusta*.

Categorías:

- Satisfactorio: cuando la población bajo estudio señale en las grillas de registro *me gusta mucho o me gusta* en dos o más productos elaborados.
- Indiferente: cuando la población bajo estudio señale en la grilla de registro *no me gusta ni me disgusta* en dos o más productos elaborados.
- No satisfactorio: cuando la población bajo estudio señale en la grilla de registro *me disgusta* en dos o más productos.

5.6.4 H₄: Los productos elaborados de con harina de maíz morado tienen menor valor calórico que los productos artesanales a base de harina de trigo.

Variable: Valor calórico

Definición Conceptual: El valor calórico o energético de un alimento es proporcional a la cantidad de energía que puede proporcionar al quemarse en presencia de oxígeno. Se mide en calorías que es la cantidad necesaria para aumentar un grado la temperatura de un gramo de agua.

Definición Operacional: Se utilizó el valor calórico calculado teniendo en cuenta el contenido de macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y grasas) de los diferentes ingredientes con los cuales se elaboraron cada alimento utilizando las tablas de FAO/OMS y la composición de la harina del cereal obtenida en la teoría, multiplicando así los gramos de hidratos de carbono y de proteínas por 4 kcal y los gramos de grasas por 9 kcal, luego se realizó la suma de las calorías para obtener el valor calórico total del alimento, el cual luego fue dividido en el número de porciones (cuyo gramaje ya estará determinado) que rindió el producto, obteniéndose el valor calórico total



de cada porción. Esta operación se realizó por separado con cada alimento. Finalmente se comparó el valor calórico de una porción de magdalena elaborada con harina de maíz morado y el valor calórico de una porción de magdalena a base de harina de trigo, lo cual será obtenido a través de una comparación entre ambas recetas, en las cuales solo va a diferir el tipo de harina.

El valor calórico de una porción de pan de harina de maíz morado se comparó con el valor calórico de la porción de pan de harina de trigo. Por último, el valor calórico de los fideos de harina de maíz morado con el valor calórico de los fideos a base de harina de trigo. Luego se registraron todos los datos en fichas elaboradas para cada alimento, y así se pudo determinar si los elaborados a base de harina de maíz morado presentan menor, mayor o igual valor calórico que los alimentos preparados a base de harina de trigo.

Categorías:

- Igual valor calórico: Cuando los alimentos elaborados con harina de maíz morado presenten un valor calórico semejante a los elaborados con harina de trigo.
- Menor valor calórico: Cuando los alimentos elaborados con harina de maíz morado presenten un valor calórico menor a los elaborados con harina de trigo.
- Mayor valor calórico: Cuando los alimentos elaborados con harina de maíz morado presenten un valor calórico mayor a los elaborados con harina de trigo.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Capítulo VI

Resultados



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Para desarrollar el trabajo, la recolección de datos se llevó a cabo a partir de la elaboración de los productos (magdalenas, pan y fideos), luego se realizó una encuesta para obtener información sobre datos personales y el conocimiento que presentaban los encuestados sobre el maíz morado y sus propiedades, seguida de tres encuestas más, donde se determinaron: características organolépticas de los productos elaborados, su aceptabilidad y satisfacción en la población bajo estudio.

6.1 Elaboración de los productos: En una segunda etapa del trabajo se llevó a cabo la elaboración y posterior degustación de tres productos (magdalenas, pan y fideos), para evaluar características organolépticas, aceptabilidad, satisfacción, porcentaje que cubrían de las RDA y comparación del valor calórico de los productos con los elaborados a base de harina de trigo. En las figuras 11, 12 y 13 se muestran los productos ya terminados.



Figura 11. Magdalenas de maíz morado



Figura 12. Pan de maíz morado



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”



Figura 13: Fideos de maíz morado

6.2 Datos personales y conocimiento:

6.2.1 Edad de los encuestados: se obtuvo que de las 50 personas que conformaron la muestra un 6% (n 3) presentaban entre 18-22 años, el 26% (n 13) entre 23-27 años, un 16% (n 8) entre 28-32 años, el 14% (n 7) entre 33-37 años, un 14% (n 7) entre 38-42 años, un 8% (n 4) entre 43-47 años, un 4% (n 2) entre 48-52 años, un 2% (n 1) entre 53-57 años y un 12% (n 6) entre 58-62 años. Los resultados se resumen en la figura 14.

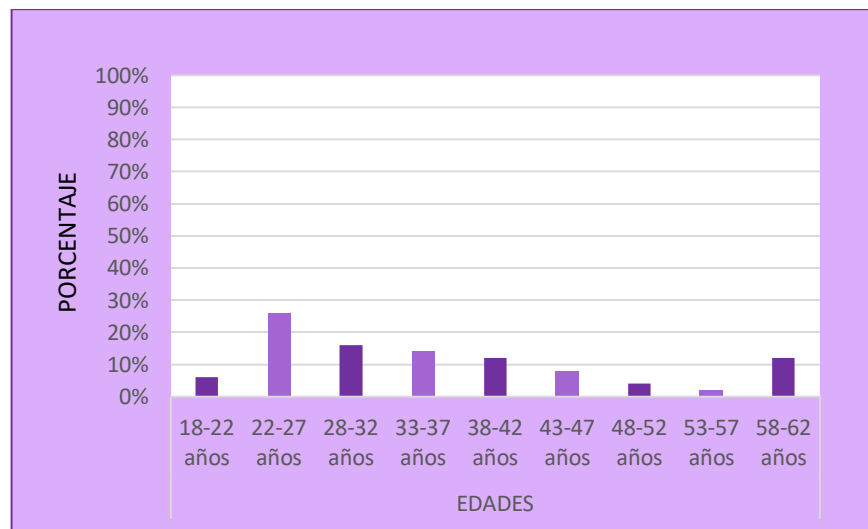


Figura 14. Edad de los encuestados



6.2.2 Sexo de los encuestados: como se muestra en la figura 15, del 100% (n 50) de la población, el 50% (n 25) eran mujeres y el 50% (n 25) eran varones.

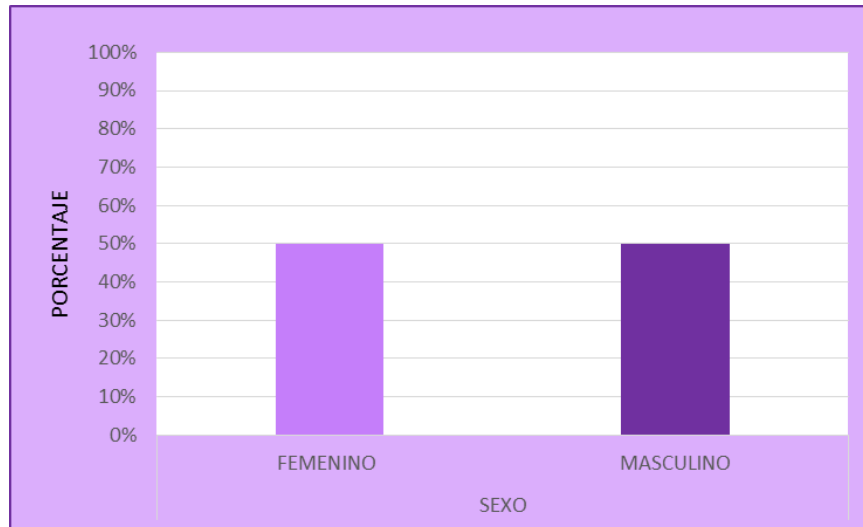


Figura 15. Sexo de los encuestados

6.2.3 Ocupación de los encuestados: como se observa en la figura N 16, el 62% (n 31) trabaja, 20% (n 10) estudia, 8% (n 4) es desempleado y 10% (n 5) es ama de casa, lo que indica que en esta muestra la mayoría de las personas trabajan o estudian.

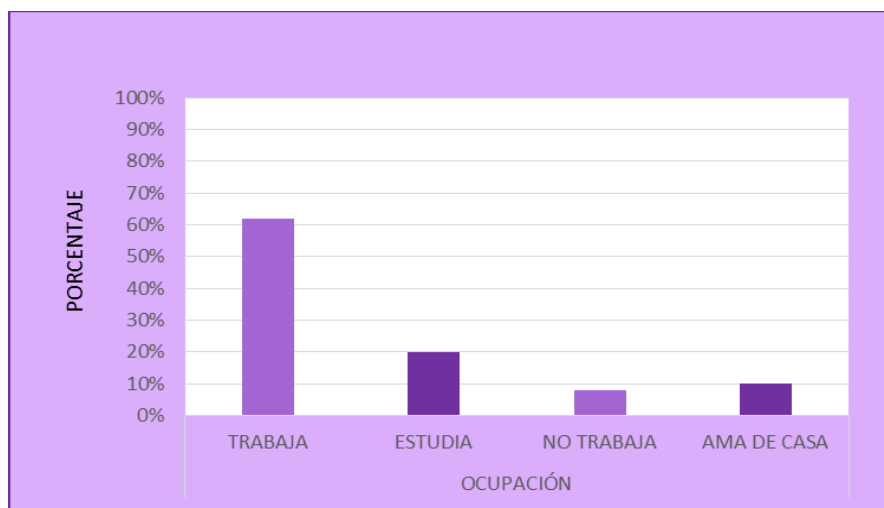


Figura 16. Ocupación de los encuestados



6.2.4 Cuestionario sobre temas generales del maíz morado: En la tabla 6 se muestran los resultados obtenidos de las encuestas: al consultar a los participantes sobre si el maíz es la tercera cosecha más considerable en América Latina, la mayoría, el 72% (n 36) respondió adecuadamente que es verdadero. Respecto a qué es el maíz morado, el 76% (n 38) respondió de manera correcta que es un cereal. La siguiente pregunta, indica que el maíz morado sólo se cultiva en regiones templadas, en la cual el 32% (n 16) de los encuestados indicó de manera correcta que es falso. Luego se pidió que indiquen si el maíz morado es una mazorca constituida en un 85% por granos y un 15% por coronta, a lo cual el 66% (n 33) respondió correctamente que es verdadero. En cuanto a su origen, un 42% (n 21) de la población, señaló de manera correcta que es oriundo de Perú, México y Bolivia. Por último, se consultó acerca de la provincia argentina en la que se hizo la primera variedad de maíz morado adaptada al país, donde los encuestados mayormente, es decir, un 48% (n 24) respondieron de manera correcta, seleccionando a la provincia de Córdoba.

Tabla 6. Cuestionario sobre temas generales del maíz morado.

En América Latina, el maíz es la tercera cosecha de cereal, más considerable.	Verdadero	Falso	
	72% (n=36)	28% (n=14)	
¿Qué es el maíz morado?	Un cereal	Una hortaliza	Una fruta
	76% (n=38)	24% (n=12)	0%
El maíz morado solo se cultiva en regiones templadas.	Verdadero	Falso	
	68% (n=34)	32% (n=16)	
El maíz morado es una mazorca constituida un 85% por granos y un 15% por coronta	Verdadero	Falso	



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

(tusa)			
	66% (n=33)	34% (n=17)	
¿De qué países es oriundo el maíz morado?	Argentina, Bolivia y Chile	México, Colombia y Paraguay	Perú, México y Bolivia
	52% (n=26)	6% (n=3)	42% (n=21)
¿En qué provincia argentina, se hizo la primera variedad de maíz morado, adaptada a nuestro país?	Tucumán	Rio negro	Córdoba
	26% (n=13)	26% (n=13)	48% (n=24)

6.2.5 Cuestionario sobre el sabor y los productos elaborados a base de maíz morado: En la tabla 7 se observa que al consultar: ¿qué sabor tiene el maíz morado?, el 38% (n 19) de las personas contestó de forma correcta que el mismo presenta sabor dulce y al preguntar sobre ¿Cuál es el principal postre preparado a base de maíz morado?, la mayoría, el 54% (n 27) acertó al responder que es la mazamorra morada. Finalmente, también se consultó sobre el nombre de la bebida elaborada con maíz morada, a la que el 82% (n 41) indicó la chicha morada, lo cual es acertado.

Tabla 7. Cuestionario sobre el sabor y los productos elaborados a base de maíz morado.

¿Qué sabor tiene el maíz morado?	Dulce	Salado	Amargo
	38% (n=19)	32% (n=16)	30% (n=15)
¿Cuál es el principal postre preparado a base de maíz morado?	Budín	Mazamorra morada	Galletas
	30% (n=15)	54% (n=27)	16% (n=8)
¿Cómo es el nombre de la bebida preparada a base de maíz morado?	Chicha morada	Gaseosa morada	Jugo morado
	82% (n=41)	2% (n=1)	16% (n=8)



6.2.6 Cuestionario sobre la composición del maíz morado: En la tabla 8 se muestran los siguientes resultados de la consulta a la población bajo estudio, ¿cuál es el pigmento que le da su coloración al maíz morado?, el 48% (n 24) señaló correctamente a las antocianinas. Respecto a la siguiente afirmación, que se relaciona con la elevación de la estabilidad de las antocianinas y otros pigmentos al someter el maíz morado al calor, solo el 30% (n 15), contestó de forma correcta que la misma es falsa. Por último, se consultó si por su contenido en antocianinas, el maíz morado podría ser utilizado tanto en la industria alimentaria como en la farmacológica, a lo que un 56% (n 28) respondió que es verdadero, lo cual es acertado.

Tabla 8. Cuestionario sobre la composición del maíz morado:

¿Cuál es el pigmento que le da el color al maíz morado?	Antocianinas	Carotenoides	Clorofila
	48% (n=24)	26% (n=13)	26% (n=13)
La estabilidad de las antocianinas y otros pigmentos se eleva al someter el maíz morado al calor	Verdadero	Falso	
	70% (n=35)	30% (n=15)	
Debido a su contenido en antocianinas el maíz morado puede ser utilizado tanto en la industria alimentaria como en la farmacológica	Verdadero	Falso	
	56% (n=28)	44% (n=22)	



6.2.7 Cuestionario sobre las propiedades benéficas del maíz morado: En la tabla 9 se observa cuáles son las propiedades benéficas que la población consideró que posee el maíz morado. Cabe destacar que solo el 30% (n 15) de los participantes señalaron una o más, ya que el 70% (n 35) restante, al desconocerlas, no señaló ninguna.

Tabla 9. Respuestas sobre propiedades benéficas del maíz morado.

Propiedades benéficas del maíz morado	
Regula la glucemia	73% (n=11)
Regula la presión la presión arterial	47% (n=7)
Posee propiedades antioxidantes	80% (n=12)
Mejora la agudeza visual	27% (n=4)
Posee propiedades mutagénicas	47% (n=7)

6.2.8 Nivel de conocimiento sobre el maíz morado: cómo se puede observar en la figura 17, el 62% (n 31) presenta un conocimiento moderado del maíz morado, mientras que el otro 22% (n 11) presenta un conocimiento alto, y el 16% (n 8) presenta un conocimiento bajo.

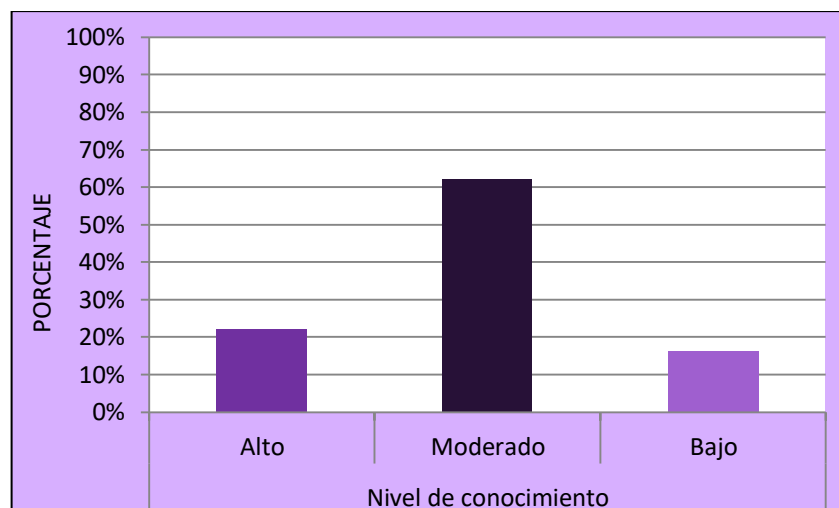


Figura 17. Nivel de conocimiento



6.2.9 Nivel de conocimiento sobre las propiedades benéficas del maíz morado: cómo se observa en la figura 18, el 30% (n 15) presenta un nivel de conocimiento alto sobre las propiedades benéficas del maíz morado, mientras que el 70% (n 35) presenta un nivel de conocimiento bajo.

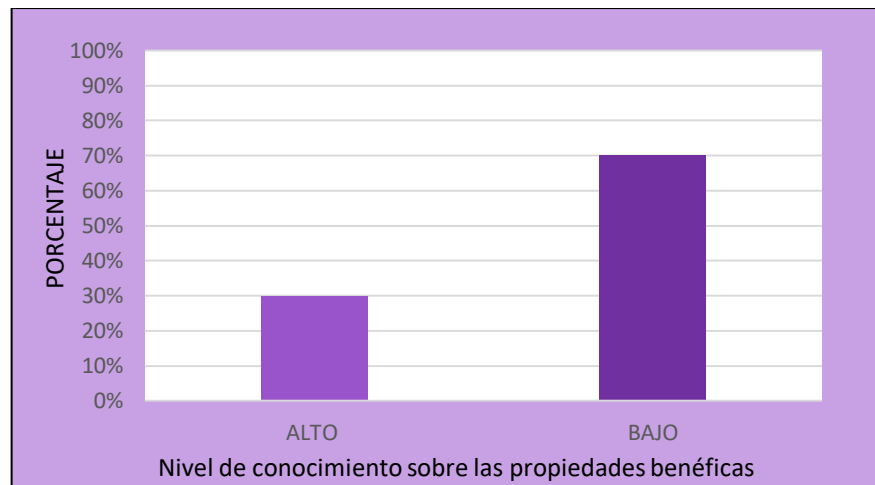


Figura 18. Nivel de conocimiento sobre las propiedades benéficas del maíz morado



6.3 Evaluación de los alimentos elaborados:

6.3.1 Características organolépticas de los productos elaborados: Magdalenas: como se observa en la figura 19, los resultados que surgen de los participantes sobre el color de las magdalenas de maíz morado, el 10% (n 5) indicó color lila, el 84% (n 42) color morado y el 6% (n 3) marrón. Con respecto al sabor, el 80% (n 40) respondió sabor dulce, el 10% (n 5) sabor salado y el 10% (n 5) sabor amargo. En lo que refiere al aroma, el 4% (n 2) indicó que presentaba un aroma intenso, el 56% (n 28) aroma moderado y el 40% (n 20) aroma suave. Y en el caso de la textura, los encuestados indican que el 72% (n 36) respondió que la textura era esponjosa, el 10% (n 5) indicó textura gomosa y el 18% (n 9) una textura blanda. Los resultados sobre las características organolépticas atribuidas por los encuestados a las magdalenas de maíz morado se muestran en la tabla 10.

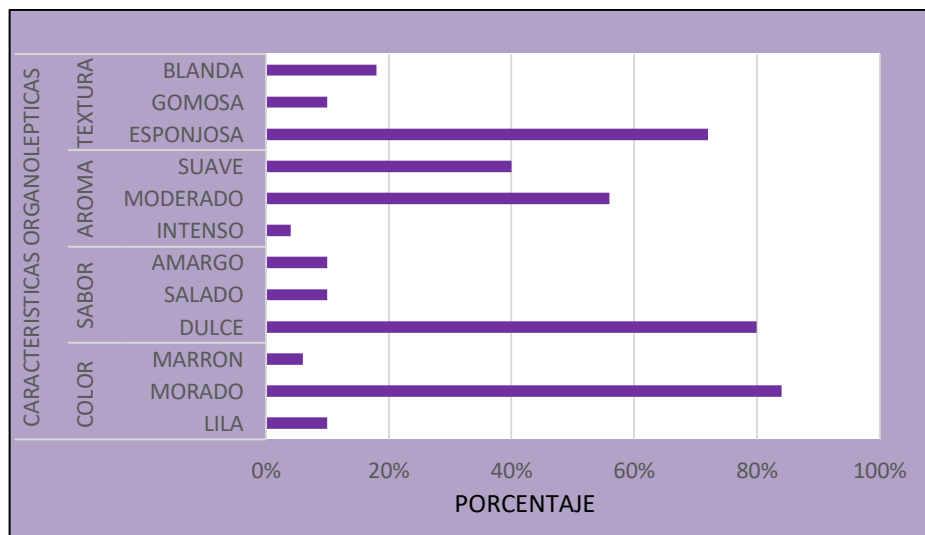


Figura 19. Características organolépticas de las magdalenas de maíz morado.

Tabla 10. Características organolépticas de las magdalenas de maíz morado.

Características organolépticas	
Color	Morado
Sabor	Dulce
Aroma	Moderado
Textura	Esponjosa



Pan: en la figura 20 se sintetizan los resultados obtenidos sobre el color del pan de maíz morado en la población. El 34% (n 17) indicó color lila, el 58% (n 29) color morado, el 6% (n 3) marrón y el 2% (n 1) otro color. Con respecto al sabor, el 6% (n 3) respondió sabor dulce, el 36% (n 18) sabor salado, el 20% (n 10) sabor amargo y el 4% (n 2) otro sabor. En lo que refiere al aroma, el 42% (n 21) indicó que presentaba un aroma intenso, el 36% (n 18) aroma moderado y el 22% (n 11) aroma suave. Y en el caso de la textura, los encuestados indicaron que el 30% (n 15) respondió que la textura era esponjosa, el 30% (n 15) indicó textura gomosa, el 32% (n 16) una textura blanda y el 6% (n 3) otra textura. Los resultados sobre las características organolépticas que los encuestados le adjudicaron al pan de maíz morado se muestran en la tabla 11.

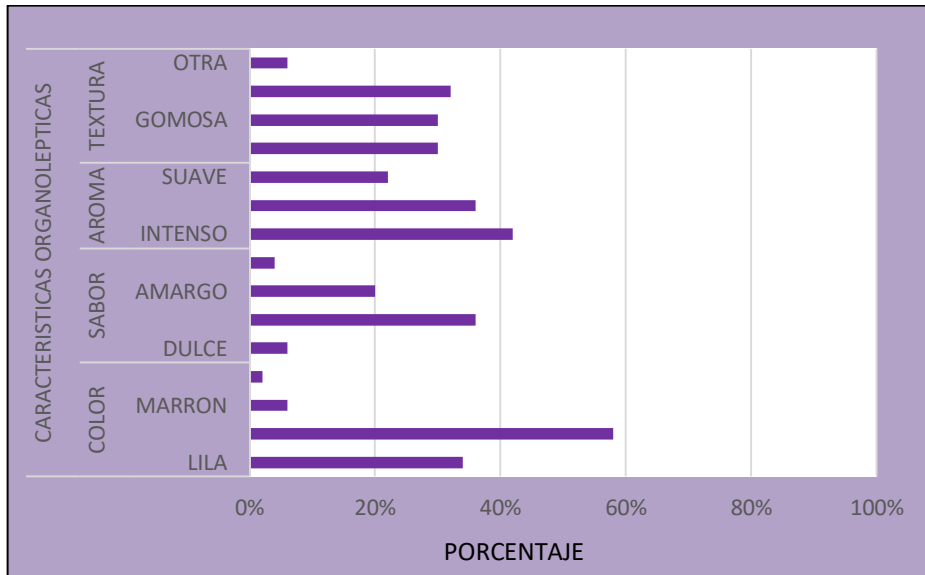


Figura 20. Características organolépticas del pan de maíz morado.

Tabla 11. Características organolépticas del pan de maíz morado.

Características organolépticas	
Color	Morado
Sabor	Salado
Aroma	Intenso
Textura	Blanda



Fideos: como se muestra la figura 21, se registró que el caso del color de los fideos de maíz morado, el 10% (n 5) indicó lila, el 86% (n 43) morado y el 4% (n 2) marrón. Con respecto al sabor, el 2% (n 1) respondió sabor dulce, el 88% (n 44) salado y el 10% (n 5) amargo. En lo que refiere al aroma, el 30% (n 15) indicó que presentaba un aroma intenso, el 64% (n 32) moderado y el 6% (n 3) suave. Y en el caso de la textura, el 6% (n 3) respondió que la textura era esponjosa, el 18% (n 9) indicó gomosa y el 76% (n 38) una textura blanda. Los resultados sobre las características organolépticas de los fideos de maíz morado se muestran en la tabla 12.

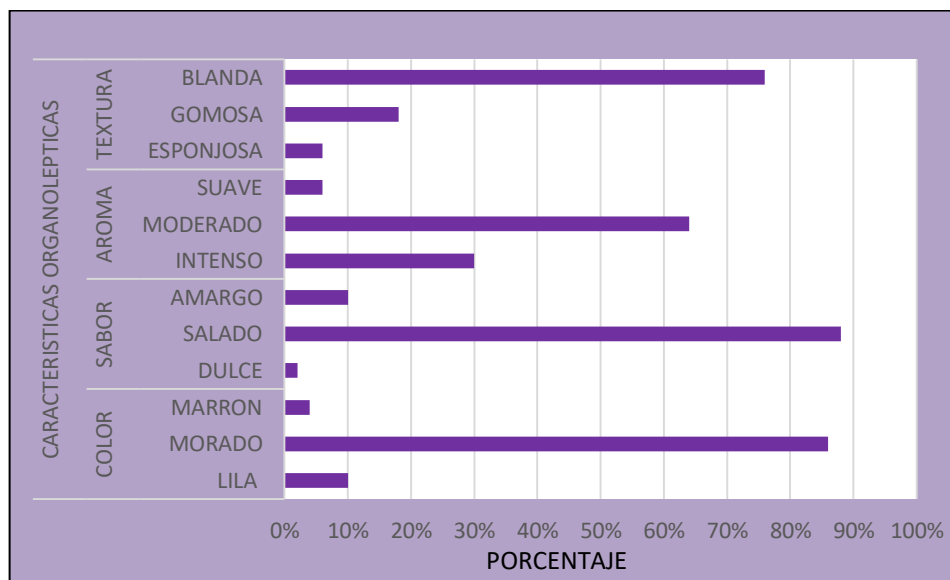


Figura 21. Características organolépticas de los fideos elaborados con maíz morado.

Tabla 12. Características organolépticas de los fideos de maíz morado.

Características organolépticas	
Color	Morado
Sabor	Salado
Aroma	Moderado
Textura	Blanda



6.3.2 Nivel de aceptabilidad de los productos según el sexo: como se muestra en la figura 22, el 48% (n 24) de la población femenina consideró “aceptables” los alimentos elaborados, mientras que el 2% (n 1) los consideró “no aceptables”.

Por otra parte, en el caso de la población masculina, el 36% (n 18) de la población masculina consideró “aceptables” los productos elaborados, mientras que el 14% (n 7) restante los consideró “no aceptables”. Estos resultados muestran, en la mayor parte de la población, la aceptabilidad de los productos, sin discriminación de sexo.

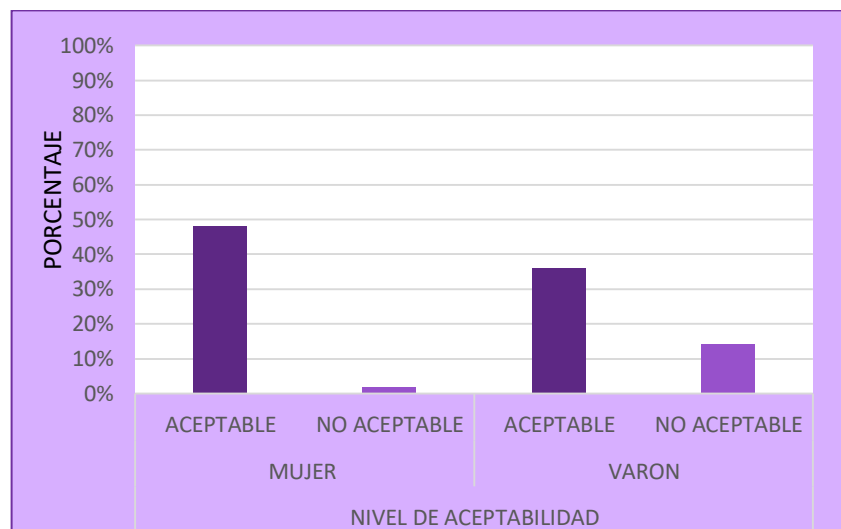


Figura 22. Nivel de aceptabilidad de los productos según el sexo de los encuestados.

6.3.3 Nivel de satisfacción de los productos según el sexo: como se muestra en la figura 23, el 46% (n 23) de la población femenina consideró “satisfactorios” los productos elaborados, mientras que al 4% (n 2) le resultó “indiferente”. Por otra parte, el 42% (n 21) de la población masculina consideró “satisfactorios” los productos, mientras que al 8% (n 4) le resultó “indiferente”. Estos resultados muestran, en la mayor parte de la población, la satisfacción de los productos, sin discriminación de sexo.

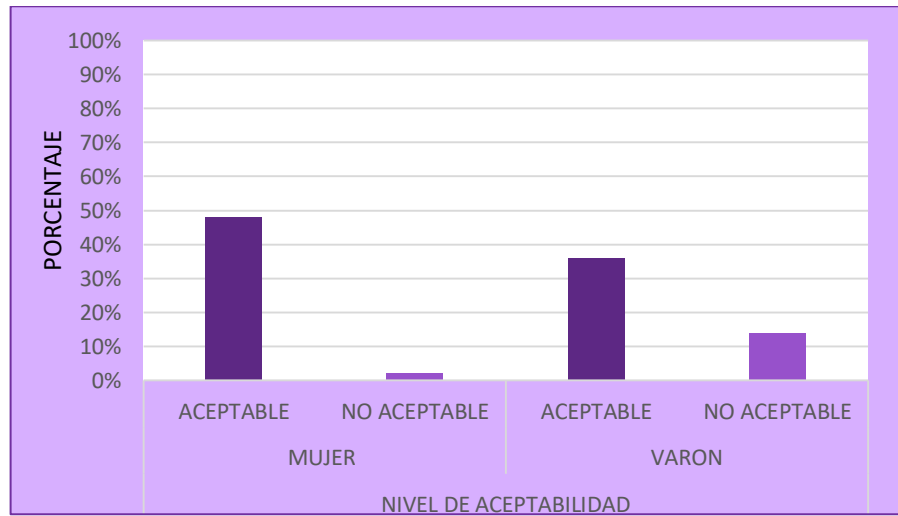


Figura 23. Nivel de satisfacción de los productos según el sexo de los encuestados.

6.3.4 Producto más agradable: como se refleja en la figura 24, el 74% (n 37) de la población señaló que, de los tres productos elaborados, las magdalenas fueron las más agradables, mientras que para el 14% (n 7) fue el pan y para el restante 12% (n 6) fueron los fideos. Estos resultados demuestran que para la mayoría de la población el producto más agradable fueron las magdalenas.

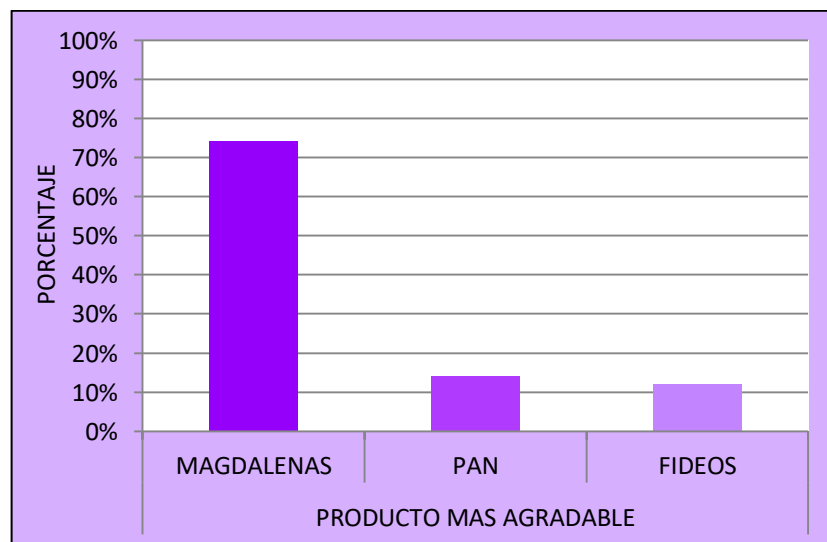


Figura 24. Producto más agradable para la población estudiada.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

6.3.5 Porcentaje de RDA de productos elaborados con harina de maíz morado:

En la tabla 13 se reflejan los porcentajes de RDA que cubren las magdalenas elaboradas con harina de maíz morado.

Tabla 13. Porcentaje de las recomendaciones diarias que cubrió una porción de 50 gramos de magdalenas elaborado con harina de maíz morado.

Nutriente o Energía	Hidratos de carbono	Proteínas	Grasas	Grasas saturadas	Grasas trans	Colesterol	Sodio	Hierro	Fibra	Energía
Cantidad	20,7 gr	3,3 gr	7,4 gr	1,6gr	12,6 gr	47,8 mg	76 mg	2 gr	1,3 gr	166 kcal
% de RDA que cubre por día	5,8%	3,4%	8,6%	11,4%	12,6 gr	23,9%	3,8%	15,3%	4,3%	6,3%

En la tabla 14 se observan las RDA que cubre el pan elaborado a base de harina de maíz morado.

Tabla 14. Porcentaje de las recomendaciones diarias que cubrió una porción de 35 gramos de pan elaborado con harina de maíz morado.

Nutriente o Energía	Hidratos de carbono	Proteínas	Grasas	Grasas saturadas	Grasas trans	Colesterol	Sodio	Hierro	Fibra	Energía
Cantidad	36 gr	3,4 gr	3 gr	3,8gr	0 gr	0 mg	53,7 mg	2,5 gr	2,1 gr	132,5 kcal
% de RDA que cubre por día	10,2%	3,5%	3,5%	27,1%	0 gr	0%	2,6%	19,2%	7%	5,1%



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

En la tabla 15, se observa que los porcentajes de RDA que cubren los fideos elaborados a base de maíz morado.

Tabla 15. Porcentaje de las recomendaciones diarias que cubrió una porción de 100 gramos de fideos elaborado con harina de maíz morado.

Nutriente o Energía	Hidratos de carbono	Proteínas	Grasas	Grasas saturadas	Grasas trans	Colesterol	Sodio	Hierro	Fibra	Energía
Cantidad	53,2 gr	9,1 gr	12,5 gr	0,3gr	0 gr	121,4 mg	36,1 mg	3,2 gr	6 gr	353,8 kcal
% de RDA que cubre por día	15,1%	9,4%	14,6%	2,1%	0 gr	60,7%	1,8%	24 %	20 %	13.8%

6.3.6 Comparación entre el valor calórico de los productos elaborados con maíz morado y los productos artesanales a base de harina de trigo.

Una vez obtenido el valor calórico de los alimentos elaborados con harina de maíz morado, se los comparó con los alimentos artesanales a base de harina de trigo. Los resultados de la comparación se encuentran sintetizados en las tablas 16, 17 y 18, en las que se destaca que los tres productos elaborados con maíz morado presentan un aporte calórico mayor. Una porción de magdalena a base de harina de trigo, aporta 163 kcal (5% VD), un pan de harina trigo aporta 128 kcal (2,5% VD) y los fideos de harina de trigo 331,4 kcal (1,8 % VD). Estos resultados permiten destacar que los productos elaborados con harina de maíz morado además de no aportar grasas trans, a excepción de las magdalenas que aportan un porcentaje mínimo no significativo, son bajos en sodio, ricos en hierro y presentan un bajo aporte calórico. Esto sumado a los múltiples beneficios que provienen del cereal, y dan como resultado un producto nutricionalmente beneficioso para la salud.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Tabla 16. Comparación del valor calórico de las magdalenas elaborados con harina maíz morado con magdalenas artesanales de vainilla elaborados con harina de trigo.

Características Producto	Porción del producto	Valor calórico total
Magdalenas con harina de maíz morado	50 gramos	166 kcal
Magdalenas con harina de trigo	50 gramos	163 kcal
El producto elaborado con harina de maíz morado presenta: mayor valor calórico que el producto artesanal a base de harina de trigo.		

Tabla 17. Comparación del valor calórico del pan elaborado con harina de maíz morado con un pan artesanal a base de harina de trigo.

Características Producto	Porción del producto	Valor calórico total
Pan con harina de maíz morado	35 gramos	132,5 kcal
Pan con harina de trigo	35 gramos	128 kcal
El producto elaborado con harina de maíz morado presenta: mayor valor calórico que el producto artesanal a base de harina de trigo.		

Tabla 18. Comparación del valor calórico de fideos elaborados a base de harina de maíz morado con fideos artesanales a base de harina de trigo.

Características Producto	Porción del producto	Valor calórico total
Fideos con harina de maíz morado	100 gramos	353,8 kcal
Fideos con harina de trigo	100 gramos	331,4 kcal
El producto elaborado con harina de maíz morado presenta: mayor valor calórico que el producto artesanal a base de harina de trigo.		



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

6.3.7 Comparación entre el contenido de compuestos fenólicos de la harina de trigo y la harina de maíz morado.

Debido al escaso y casi nulo contenido de compuestos fenólicos de la harina de trigo, no pudo realizarse dicha comparación. Por su parte, la harina de maíz morado presenta una gran cantidad de fenoles totales: 1445 mg de ácido gálico por 100 g de harina, y un generoso aporte de antocianinas: 410 mg de antocianinas/100 gramos de harina (Bolívar Fernández, 2013)



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Capítulo VII

Comprobación

de Hipótesis



7.1 Hipótesis N° 1

Hipótesis de investigación: El nivel de conocimiento que tiene la población bajo estudio acerca del maíz morado y sus propiedades es bajo.

Hipótesis de nulidad: No existen diferencias en el nivel de conocimiento que tiene la población sobre el maíz morado y sus propiedades benéficas.

Nivel de significación: 0,05 con un grado de confianza del 95% y una probabilidad de error del 5%.

Región crítica: $GL=C-1 = 3-1 = 2$

X² teórico: 5,99

X² observado: 18,75

Frecuencia esperada: $\sum N/C = 50/3 = 16,6$

X²= $\sum (fo-fe)^2 / fe$

Nivel de conocimiento	fo	Fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
Alto	11	16,6	-5,6	31,36	1,9
Moderado	31	16,6	14,4	207,36	12,4
Bajo	8	16,6	-8,6	73,96	4,45
Total					18,75

X² Observado 18,75 es > que X² Teórico 5,99, por lo cual se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta una hipótesis alternativa. Es decir que la población presenta un nivel de conocimiento predominantemente moderado, con un nivel de confianza del 95%.



7.2 Hipótesis N° 2

Hipótesis de investigación: Los productos elaborados maíz morado resultan aceptables para la población bajo estudio.

Hipótesis de nulidad: No existen diferencias en la aceptabilidad de los productos elaborados con maíz morado para la población bajo estudio.

Nivel de significación: 0,05 con un grado de confianza del 95% y una probabilidad de error del 5%.

Región crítica: $GL=C-1 = 2-1 = 1$

X² teórico: 3,84

X² Observado: 23,12

Frecuencia esperada: $\sum N/C = 50/2 = 25$

X²= $\sum (fo-fe)^2 / fe$

Aceptabilidad	Fo	fe	Fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
Aceptable	42	25	17	289	11,56
No aceptable	8	25	-17	289	11,56
Total					23,12

X² Observado 23,12 es > que X² Teórico 3,84, por lo cual se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta la hipótesis de investigación. Es decir que los productos elaborados con maíz morado resultaron aceptables para la población, con un nivel de confianza del 95%.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

7.3 Hipótesis N°3

Hipótesis de investigación: Los productos elaborados con maíz morado resultan satisfactorios para la población en estudio.

Hipótesis de nulidad: No existen diferencias en la satisfacción de los productos elaborados con maíz morado para la población bajo estudio.

Nivel de significación: 0,05 con un grado de confianza del 95% y una probabilidad de error del 5%.

Región crítica: $GL=C-1 = 3-1 = 2$

X² teórico: 5,99

X² Observado: 28,88

Frecuencia esperada: $\sum N/C = 50/3 = 16,6$

X²= $\sum (fo-fe)^2 / fe$

Nivel de satisfacción	Fo	fe	fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² /fe
Satisfactorio	44	25	19	361	14,44
Indiferente	6	25	-19	361	14,44
Total					28,88

X² Observado 28,88 es > que X² Teórico 5,99, por lo cual se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta la hipótesis de investigación. Es decir que los productos resultaron satisfactorios para la población, con un nivel de confianza del 95%.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

7.4 Hipótesis N° 4

Hipótesis de investigación: Los productos elaborados con harina de maíz morado presentan un valor calórico menor que los productos artesanales a base de harina de trigo.

Hipótesis de nulidad: Los productos elaborados con harina de maíz morado presentan un valor calórico mayor que los productos artesanales a base de harina de trigo.

$$t \text{ teórico} = 2,13$$

$$t \text{ obtenido} = DM / \sqrt{DM}$$

$$DM = M_1 - M_2$$

$$\sqrt{DM} = \sqrt{(S_1)^2/n-1 + (S_2)^2/n-1}$$

$$t \text{ obtenido} = 0,16$$

El t teórico es de 2,13 mientras que el t obtenido es 0,16 por lo que se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta la hipótesis de investigación. La diferencia entre los productos elaborados con ambas harinas, es insignificante.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Capítulo VIII

Discusión



En la presente investigación, se trabajó con harina de maíz morado, un cereal de cultivo reciente en nuestro país, el cual presenta múltiples propiedades benéficas para la salud.

El principal objetivo fue determinar el conocimiento del mismo, de sus propiedades y la elaboración de productos alimentarios y la evaluación a base de su harina, ya que en la actualidad se está revalorizando la elaboración de productos caseros, algo que observamos con frecuencia en las redes sociales. Además, a diferencia de las provincias vecinas, Jujuy y Salta, el maíz morado y su harina, no son muy consumidos en Tucumán, lo cual podría deberse a que no se encuentra disponible en el mercado, más que en páginas de internet de compra y venta, también debido a que su precio es demasiado costoso, y por desconocimiento de maneras en como incorporarlo en la alimentación.

La población bajo estudio en esta investigación presentó un nivel de conocimiento moderado alto a cerca del maíz morado. Lo cual podría deberse a que la mayoría de esta población comentó haber frecuentado Jujuy, Salta, Bolivia y Perú, donde se puede encontrar este cereal. En cuanto a sus propiedades benéficas, la población presentó un nivel bajo de conocimiento. Esto puede deberse a que la mayoría de las personas al conocer un alimento, no tienden a investigar demasiado a su composición y los beneficios que estos pueden tener en la salud. Mientras que en el trabajo de García (2018) se evidenció que la población presentaba un nivel moderado bajo de conocimiento sobre el maíz morado, lo cual difiere de este estudio.

En este trabajo se elaboraron tres productos alimentarios a base de harina de maíz morado con características organolépticas adecuadas: magdalenas, pan y fideos

En cuanto a las propiedades nutricionales los productos presentan un valor calórico mayor que aquellos elaborados en base a harina de trigo, siendo más significativa esta diferencia en el caso los fideos, lo cual se debe a que la harina de maíz morado presenta un valor calórico mayor que la harina de trigo.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Es importante resaltar la calidad nutritiva de los tres productos elaborados, no solo por las propiedades del cereal, sino también por su contenido y características de los nutrientes:

Las magdalenas tienen un bajo aporte de grasas saturadas, colesterol, sodio, un aporte mínimo en grasas trans y un rico aporte en fibra y hierro, en comparación de las magdalenas artesanales de harina de trigo, los cuales presentan un menor aporte de fibra y de hierro.

El pan presenta un aporte moderado de grasas saturadas, no aporta grasas trans, ni colesterol, tiene un mínimo aporte de sodio y un alto contenido de fibra, mientras que el pan a base de harina de trigo tiene un menor aporte de fibra y de hierro. De manera similar que sucede en el caso de las magdalenas.

Los fideos contienen un mínimo aporte de grasas saturadas, no contienen grasas trans, tiene un aporte alto de colesterol y de fibra, y un mínimo aporte de sodio. Este al igual que los productos anteriormente nombrados, presenta mayor con contenido de fibra, mayor contenido de hierro y a los fideos elaborados de manera artesanal con de harina de trigo.

Con respecto a las características organolépticas, las mismas resultaron satisfactorias para la población bajo estudio, lo cual coincidió con los resultados de la investigación realizada por García (2018). Esta coincidencia podría deberse a las características propias de la harina, que les otorga a los productos sobre todo un color atractivo a la vista, y a la correcta elaboración de los mismos.

En cuanto a la aceptabilidad de los productos, los mismos resultaron aceptables para la población en general, en su mayoría para la población femenina, lo cual podría deberse a que generalmente esta población tiende a probar constantemente productos innovadores en comparación a la población masculina. Se observó que al igual que las investigaciones realizadas por Pérez Sauñi (2014), Alarcón Macayo y col. (2015) y García (2018) los productos a base de maíz morado son aceptables para la población, lo cual como ya se mencionó anteriormente



podría deberse a los caracteres propios del cereal, a la correcta elaboración de los productos y además a que los mismo no son difíciles de elaborar.

Los productos elaborados resultaron satisfactorios para la mayor parte de la población, lo cual podría deberse a los motivos ya mencionados en aceptabilidad, de manera similar que en el trabajo realizado por García (2018)

Según los resultados obtenidos, el producto más agradable son las magdalenas, lo cual podría fundamentarse en que los encuestados indicaron que estos eran más atractivos visualmente, además de que también en su mayoría manifestaron tener preferencia por los productos dulces, mientras que en el caso del pan pudo no haber agradado a algunas personas por su intenso aroma. Por otra parte, los fideos, de los tres productos, eran los menos atractivos a la vista.

En cuanto al costo de los productos elaborados en este trabajo, la harina de maíz morado tiene un costo de \$120 el kg, mayor que el kg de harina de trigo 000 marca “Favorita” con un costo de \$38. Esto conlleva a que el costo de los productos elaborados sean los siguientes: \$222 las 12 unidades de magdalenas de maíz morado de 50 gr cada una, \$76, 15 dos panes de maíz morado de 300 gr cada uno y \$64 los 750 gr de fideos de maíz morado. Mientras que los productos artesanales elaborados a base de harina de trigo presentan los siguientes costos: para elaborar 12 magdalenas de 50 gr a base de harina de trigo se necesitan \$210,60; en el caso de la elaboración de dos panes de 300 gr cada uno con harina de trigo, el costo es de \$70, y por último para los 750 gramos de fideos elaborados con harina de trigo el costo es de \$40,50. Si se comparan estos valores se observa que el costo de las magdalenas, los panes y los fideos de maíz morado son mayores que los elaborados con harina de trigo, pero esta diferencia solo es significativa en el caso de los fideos, en la que en el caso de los elaborados con harina de maíz morado es \$24 mayor, sin que sea significativo en los otros productos. Esto se debe a que solo en los fideos se utilizó exclusivamente harina de maíz morado, pero en las magdalenas y el pan se



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

combinó con harina de trigo, por lo que se empleó menos cantidad de harina de maíz morado. Por último, si se tiene en cuenta la calidad del producto final y las propiedades que presenta la harina que se utiliza de base, se puede determinar que el beneficio es mayor en los productos elaborados con harina maíz morado, que en los elaborados con harina de trigo.

La importancia de esta investigación en el rol del Licenciado en Nutrición, se sustenta en su función de educador, ya que se puede dar a conocer este cereal y sus múltiples beneficios a través de productos saludables y fáciles de elaborar, con un importante aporte nutritivo, características agradables, resultan aceptables y satisfactorios, sin la incorporación de aditivos químicos, que muy comúnmente se observa en los productos industrializados. Se favorece de esta manera la promoción de la elaboración casera de los alimentos, incorporando nuevos ingredientes que contribuyan a mejorar, mediante sus propiedades, la salud de la población. Además, en la industria alimentaria, es común su utilización a través del mazo triturado que se emplea para obtener la chicha morada y preparar mazamorra morada, alimentos comunes en países como Perú y Bolivia, y en las provincias de Jujuy, principalmente, y Salta. La harina, como se describe anteriormente, puede utilizarse en panificación y en otros productos. Por ejemplo, en Jujuy se producen fideos de maíz morado marca “La Cauqueva”, los cuales se destacan por su alto aporte en fibra y bajo contenido en sodio.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Capítulo IX

Conclusión



Las conclusiones de este trabajo son las siguientes:

- ❖ Se elaboraron, exitosamente, tres productos alimentarios utilizando harina de maíz morado como materia prima: magdalenas, pan y fideos.
- ❖ La población presentó un nivel de conocimiento moderado sobre el maíz morado, pero la mayoría desconocía sus propiedades benéficas.
- ❖ De acuerdo a las degustaciones realizadas, las características organolépticas atribuidas a los productos fueron las siguientes: magdalena: color morado, sabor dulce, aroma moderado y textura esponjosa, pan: color morado, sabor salado, aroma intenso y textura blanda, fideos: color morado, sabor salado, aroma moderado y textura blanda.
- ❖ Los productos elaborados con harina de maíz morado resultaron aceptables para la población, quienes mostraron interés en incorporar las preparaciones a su alimentación y en conocer las recetas de las mismas.
- ❖ Los productos resultaron además satisfactorios, ya que la mayoría demostró que los mismos fueron de su agrado. Eligiendo posteriormente a las magdalenas como el más agradable.
- ❖ Los tres productos elaborados con harina de maíz morado, tienen un bajo aporte calórico, teniendo en cuenta que las porciones de los mismos, cubren porcentajes muy bajos de los requerimientos diarios.
- ❖ En comparación a los productos elaborados a base de harina de trigo, los elaborados en esta investigación presentan un mayor valor calórico, siendo más significativa esta diferencia en el caso de los fideos.
- ❖ Los productos elaborados son bajos en grasas saturadas, sodio, colesterol, a excepción de los fideos que poseen un contenido elevado de colesterol y sólo las magdalenas aportan un porcentaje mínimo de grasas trans. Los tres productos elaborados a base de harina de maíz morado tienen un mayor aporte de fibra, lo cual la diferencia de los elaborados a base de harina de trigo, que en algunos casos presentan un aporte mínimo de



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

fibra y de hierro. Demostrando de este modo la diferencia en cuanto a calidad nutricional, donde la misma es mejor en los productos elaborados con harina de maíz morado.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Capítulo X

Proyecciones



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

- ❖ Dar a conocer los resultados de la investigación, para promocionar el consumo del cereal.
- ❖ Difundir por medio de esta investigación, las propiedades nutricionales y los múltiples beneficios para la salud que presenta la incorporación del maíz morado y sus productos en la alimentación.
- ❖ Que la investigación sirva como base para futuros trabajos de investigación, que demuestren interés en trabajar en la elaboración de otras preparaciones alimenticias saludables utilizando el maíz morado como materia prima.
- ❖ Promover la incorporación de preparaciones caseras en la alimentación diaria de la población.
- ❖ Realizar investigaciones acerca de otros alimentos autóctonos enriquecidos para aumentar su valor nutricional
- ❖ Informar a profesionales de la salud y a la población en general, los beneficios que tienen los alimentos preparados en casa, en comparación a los alimentos industrializados disponibles en el mercado.
- ❖ Promover la elaboración y comercialización en nuestro medio de productos elaborados con harina de maíz morado.
- ❖ Promover la realización de estudios a nivel local que profundicen en cuanto a la posibilidad de incorporación del maíz morado en el tratamiento de patologías, como diabetes, HTA, obesidad, cáncer, entre otras.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Capítulo XI

Bibliografía



- Alarcón Macayo, C; Anaya Torres, S; Angeles Díaz, Y; Bustamante Leiva, D; Dextre Mendoza, R; Díaz Corrales, J; Norabuena Sánchez, S; Noriega Ramón, Y; Toledo Acosta, H; Torres Corcino, E; Yayama Malaca, J. (2015). Aceptabilidad de bebida carbonatada de maíz morado (*Zea mays*) y mucilago de semilla de chía (*Salvia hispánica*) y su efecto sobre la hipertensión. *Big Bang Faustino. Revista Indianizada de Investigación Científica Huacho Perú.* 4 (4).
- Anzaldúa Morales A. (1994). *La Evaluación Sensorial de los alimentos en la Teoría y la Práctica.* Zaragoza, España: Editorial Acribia.
- Araujo, M., Nolzco, D. (2014). Obtención de un filtrante de maíz morado (*Zea mays L.*), evaluación de pérdida de color y degradación de antocianina en el almacenaje. *Anales Científicos* Vol. (76) No 2, pp. 350-359.
- Aro Aro, J; Calsin Cutimbo, M; Escobar Copa, C; Gallegos Rojas, E; Saravia Velazvo, C; Siche Jara, R. (2015). Evaluación de la eficacia de extractos antioxidantes de maíz morado (*Zea mays L.*) en la inhibición de salchichas. *Rev. Investig. Altoandin;* Vol (17) N° 1: 17-22.
- Arroyo, J; Raez, E; Rodríguez, M; Chumpitaz, V; Burga, J; De la Cruz, W; Valencia, J. (2007) Reducción del colesterol y aumento de la capacidad antioxidante por el consumo crónico de maíz morado (*Zea mays L.*) en ratas hipercolesterolémicas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública.* Vol (24) pag. 157-162.
- Atmani, D.; Bakkali. F; Lizcano, L.J.; Ruiz-Larrea M.B.; Ruiz-Sanz, J.I. (2011) Antioxidant potential, cytotoxic activity and phenolic content of *Clematis flammula* leaf extracts. *J. Med. Plants Res.* Vol (5) 589-598.
- Bello Gutiérrez, J. (2000). *Ciencia bromatológica, principios generales de los alimentos.* Madrid, España. Editorial Díaz De Santos.
- Berger, J. (1962). Maize production and the manuring of maize. *Geneva, Centre de Etude de l'Azote.* Vol (s/v) pag. 161, 180, 183, 185, 195, 298-300.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

- Bernal, R. y Soler, P. (2018). El maíz en la provincia de Jujuy, Argentina: potencial para el desarrollo de cadenas de valor. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas- UNNE*. Vol(s/v) pag. 153-167.
- Bolivar Fernandez, N; Garma-Quen, P; Mex-Álvarez, R; Romero-Guillén, K; Tut-Heredia, J. (2013) Actividad antioxidante de cinco variedades de maíz cultivadas en Campeche, México. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portuaal*. Vol(6): 558 – 571.
- Boyer, C.D. y Shannon, J.C. (1987). Carbohydrates of the kernel. *Chemistry and technology*. Vol (s/v) p. 253-272.
- Callejo, M. J. 2002. *Industrias de Cereales y Derivados*. Madrid, España. Ed. AMV-Mundi-Prensa.
- Cámara Hernandez, J. y Arancibia, D. (2007), *Maíces andinos y sus usos en la quebrada de Humahuaca y regiones vecinas (Argentina)*, Buenos Aires, Argentina: Editorial Facultad de Agronomía.
- Chang, S.K.C.; Xu, B. (2008). Total phenolics, phenolic acids, isoflavones, and anthocyanin and antioxidant properties of yellow and black soybeans as affected by thermal processing. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol (56): 7165–7175.
- Conacyt. (2019) *El maiz*. Recuperado de <https://www.conacyt.gob.mx>
- Crucito, J. (2015), *Harina de maiz morado*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/274224861/Harina-de-Maiz-Morado>
- De la Vega, R. (2009). Proteínas de la harina de trigo: clasificación y propiedades funcionales. *Temas de Ciencia y Tecnología*. Vol (13) pag. 27-32.
- Departamento de agricultura de los Estados Unidos (2011) *Base de datos Nacional de nutriente USDA para referencia estándar*. Recuperado de <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/6533?fg=Cereal+Grains+and+Pasta&man=&lfacet=&format=&count=&max=25&offset=100&sort=qlookup=>



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

- Espinosa Manfugás, J. (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos*. Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial Universitaria.
- FAO (1993). *El maíz en la nutrición humana*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/t0395s/T0395500.htm>
- Fei Lao., Gregory T., Sigurdson M., Giusti M. (2017) Health Benefits of Purple Corn (*Zea mays L.*) Phenolic Compounds. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Vol (16).
- Flores Urbáez, M. (2005). Gestión del conocimiento organizacional y en el taylorismo y en la teoría de las relaciones humanas. *Revista Espacios*, Vol 26(2), 22.
- Formeto N. (2014). *La importancia del perfil sanitario de los híbridos de maíz*. Paraná, Argentina. Ed INTA-EEA.
- Garatachea Vallejo, N. y Marquez Rosa, S. (2009). *Actividad física y Salud*. Madrid, España. Ediciones Díaz Santos.
- Garay J. y Colazo J. (2015). *El cultivo de maíz en San Luis*. San Luis, Argentina. INTA Ediciones.
- García S. (2018). *Mezcla de harina de maíz morado (*Zea mays L.*) y harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) para elaboración de api: Aceptabilidad, satisfacción, composición nutricional y nivel de conocimiento* (Tesis de grado). Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino, Tucumán, Argentina.
- Ghiselli A; Nardini M; Baldi A; Scaccini C. (1998) Antioxidant Activity of Different Phenolic Fractions Separated From an Italian Red Wine. *J Agric Food Chem*. Vol (2) pag. 361-367.
- Giusti M.; Jing P. (2007). Effects of extraction conditions on improving the yield and quality of an anthocyanin-rich purple corn (*Zea mays L.*) color extract. *Food Chem Toxicol*. Vol (72) pag. 366–368.
- Gonzales de Mejía. E., Luna Vital, D. (2018) Anthocyanins from purple corn activate free fatty acid-receptor 1 and glucokinase enhancing in vitro insulin secretion and hepatic glucose uptake. *Journal List PLoS One*. Vol (13).



- Guía de Nutrición (2018) *Información nutricional de harina de maíz, grano entero azul (harina de maíz morado)*. Recuperado de <http://www.guia-nutricion.com/harina-de-maiz-grano-entero-azul-harina-de-maiz-morado/>
- Guillén-Sánchez, J., Sigry Mori, A; Paucar-Menacho, L. (2014). Características y propiedades funcionales del maíz morado (*Zea mays* L.) var. *Subnigroviolaceo*. Ancash-Perú. *Scientia Agropecuaria*. Vol (5) pag. 211 – 217.
- Hernández, E. (2005). *Evaluación sensorial*. Universidad Nacional Abierta Distancia-UNAD. Bogotá, Colombia.
- Hochholdinger F. y Feix G. (1998). Early post-embryonic root formation is affected in the maize mutant lrt1. *Plant J*. Vol (16) pag 247-255.
- Hochholdinger F., Katrin W., Sauer M. y Dembonsk D. (2004). Genetic dissection of root formation in maize (*Zea mays*) reveals root-type specific development programmes. *Ann. Bot.* Vol (93)pag. 359–368.
- Instituto Nacional de Salud de Perú (2009). *Tabla peruana de composición química de alimentos*. Lima, Perú.
- Magallanes, J. (2016). *El maíz morado*. Recuperado de <https://slideplayer.es/slide/7384401/>
- Maíz morado (2017) Enciclopedia Cubana. Recuperado de https://www.ecured.cu/Ma%C3%ADz_morado
- Ministerio de Agroindustria (2017), *Producción de maíz para el periodo 2016/12*. Argentina.
- Miyazawa T; Nakagawa K; Kudo M; Muraishi K; Someya K. (1999) Direct Intestinal Absorption of Red Fruit Anthocyanins, Cyanidin-3-Glucoside and Cyanidin3,5-Diglucoside, Into Rats and Humans. *J Agric Food Chem*. Vol (47) pag. 1083-1091.
- Morales, E. (2008) Cartilla de Técnica Dietética. Cátedra de Técnica Dietética. UNSTA.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

- Moreno Loaiza, O.; Mamani Choquepata, P.; Mamani Quispe, V.; Manchego Rosado, L.; Paz Aliaga, A. (2013). Curva dosis-efecto de las antocianinas de tres extractos de *Zea mays L.* (maíz morado) en la vasodilatación de anillos aórticos de rata. *Rev. Perú. Med. Exp. Salud pública*. Vol(30) pag. 714-728.
- Otiniano, V. (2012). *Actividad antioxidante de antocianinas presentes en la coronta y grano de maíz (Zea mays L.) variedad morada nativa cultivada en la ciudad de Trujillo.* (Tesis de grado) Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.
- Ortiz Aquino, K. (2013). *Elaboración de un sorbete a base de harina de maíz morado (Zea Mays L.) mezclado con bacterias lácteas naturales* (Tesis de grado). Universidad Dr. José Matías Delgado, Merliot, El Salvador.
- Pérez Sauñi, H. (2014). *Utilización de la antocianina del maíz morado (Zea mays L.) y stevia (Stevia Rebaudiana Bertoni) en la elaboración de un producto tipo mermelada y su aceptabilidad* (Tesis de grado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Requis, V. (2012) Manejo agronómico del maíz morado en los Valles Interandinos del Perú. *Serie Folleto*. Vol (1).
- Singh V., Van Oostrom E. J., Jordan D.R., Messina C.D., Cooper M. y G. L. Hammer (2010). Morphological and architectural development of root systems in sorghum and maize. *Plant Soil*. Vol (1-2) pag. 287-299.
- Universidad Nacional de Córdoba (2016). *Crean la primera variedad de maíz morado adaptada en Argentina.* Recuperado de <http://www.unciencia.unc.edu.ar/2016/junio/crean-la-primer-variedad-de-maiz-morado-adaptada-en-argentina>
- Universidad Nacional de Educación a Distancia. (2018). *Guía de alimentación y salud.* Recuperado de http://www.uned.es/pea-nutricion-y-dietetica-l/guia/guia_nutricion/index.htm?ca=no



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Capítulo XII

Anexos



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Anexo N° 1:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Notificación

El presente trabajo de Tesis de Licenciatura titulado “Maíz Morado (*Zea mays L.*): Nivel de conocimiento y elaboración de productos utilizándolo como materia prima: características organolépticas, aceptabilidad y satisfacción”, elaborado por la señorita Mariana Belén Correa, estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino.

El objetivo de este trabajo es:

- Determinar el nivel de conocimiento que presenta la población en estudio sobre el maíz morado y sus propiedades.
- Elaborar magdalenas, pan y fideos, utilizando harina de maíz morado como materia prima.
- Explorar sus características organolépticas, evaluar aceptabilidad y satisfacción.
- Calcular su valor calórico y el porcentaje de RDA que cubre cada uno de los productos.
- Comparar el valor calórico total de cada producto elaborado con maíz morado con productos artesanales a base de harina de trigo.

La participación en este trabajo de investigación es estrictamente voluntaria. La información proporcionada ser confidencial y no se usará para ningún propósito fuera de esta investigación.

En caso de tener dudas al respecto, puede hacer la consulta que sea necesaria para completar su información. En caso de que algunas de las preguntas del cuestionario le resultara incómodas o inconvenientes, tiene el derecho de hacérselo saber a la Srta. o directamente negarse a responder.

Desde ya se agradece por su participación.

Cordialmente.

Firma:

.....

Correa, Mariana Belén



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Anexo N° 2:

ACEPTACIÓN

ACEPTO PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE en este trabajo de investigación conducido por: Correa, Mariana Belén. He sido informado que los fines de este trabajo son:

- Determinar el nivel de conocimiento que presenta la población en estudio sobre el maíz morado y sus propiedades.
- Elaborar magdalenas, pan y fideos, utilizando harina de maíz morado como materia prima.
- Explorar sus características organolépticas, evaluar aceptabilidad y satisfacción.
- Calcular su valor calórico y el porcentaje de RDA que cubre cada uno de los productos.
- Comparar el valor calórico total de cada producto elaborado con maíz morado, con productos artesanales a base de harina de trigo.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y exclusiva para este trabajo. Se prohíbe utilizarla para cualquier otro propósito. He sido informado/a que puedo hacer preguntas sobre este trabajo en cualquier momento y no responder a las preguntas que me incomoden. En caso de tener preguntas sobre mi participación en este trabajo, puedo contactar con la Srta. en los siguientes números telefónicos: celular (381) 154646222 – fijo (381) 4323786.

Apellido y nombre del participante:

Firma:

Fecha: .../.../.....



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Anexo N° 3:

Encuestas sobre el nivel de conocimiento sobre el maíz morado (*Zea mays L.*) y sus propiedades

Edad:..... Sexo:..... Ocupación:.....

Lea atentamente las preguntas y conteste llenando el círculo según sean sus respuestas:

1. En América Latina el maíz corresponde, posteriormente del arroz y del trigo, la tercera cosecha de cereal más considerable.
 - Verdadero
 - Falso

2. ¿Qué es el maíz morado (*Zea mays L.*)?
 - Una hortaliza
 - Un cereal
 - Una fruta

3. El maíz se cultiva sólo en regiones templadas.
 - Verdadero
 - Falso

4. El maíz morado es una mazorca constituido en un 85% por granos y 15% por coronta (tusa)
 - Verdadero
 - Falso

5. ¿De qué países es oriundo el maíz morado?
 - Argentina, Bolivia, Chile
 - México, Colombia, Paraguay
 - Perú, México, Bolivia



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

6. ¿En qué provincia argentina se hizo la primera variedad adaptada a nuestro país?
- Tucumán
 - Rio Negro
 - Córdoba
7. ¿Qué sabor tiene el maíz morado?
- Salado
 - Dulce
 - Amargo
8. ¿Cuál es el principal postre preparado a base de maíz morado?
- Budín
 - Mazamorra morada
 - Galletas
9. ¿Cómo es el nombre de la bebida preparada a base de maíz morado?
- Chicha morada
 - Gaseosa morada
 - Jugo morado
10. ¿Cuál es el pigmento que le da color al maíz morado?
- Antocianinas
 - Carotenoides
 - Clorofila
11. La estabilidad de antocianinas y otros pigmentos se eleva al someter el maíz morado a cocción.
- Verdadero
 - Falso



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

12. Debido a su contenido en antocianinas puede ser utilizado tanto en la industria alimentaria como en la farmacológica.

- Verdadero
- Falso

13. Si las conoce, llene con un círculo la o las propiedades benéficas que se le atribuyen al maíz morado:

- Regula la glucemia
- Regula la presión arterial
- Posee propiedades antioxidantes
- Mejora la agudeza visual
- Tiene propiedades antimutagénicas



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Grilla de las respuestas correctas de cuestionario de conocimiento

1. ¿Qué es el maíz morado (*Zea mays L.*)?: **Un cereal.**
2. El maíz se cultiva sólo en regiones templadas: **Falso.**
3. En América Latina el maíz corresponde, posteriormente del arroz y del trigo, la tercera cosecha de cereal más considerable en el mundo: **Verdadero.**
4. ¿De qué países es oriundo el maíz morado?: **Perú, México, Bolivia.**
5. ¿Qué sabor tiene el maíz morado?: **Dulce**
6. ¿Cuál es el principal postre preparado a base de maíz morado?: **Mazamorra morada.**
7. ¿Cuál es el pigmento que le da color al maíz morado?: **Antocianinas.**
8. ¿En qué provincia argentina se hizo la primera variedad adaptada a nuestro país?: **Córdoba.**
9. El maíz morado es una mazorca constituido en un 85% por granos y 15% por coronta (tusa): **Verdadero.**
10. La estabilidad de antocianinas y otros pigmentos se eleva al someter el maíz morado a cocción.: **Falso.**
11. ¿Cómo es el nombre de la bebida preparada a base de maíz morado?: **Chicha morada.**
12. Debido a su contenido en antocianinas puede ser utilizado tanto en la industria alimentaria como en la farmacológica.: **Verdadero.**
13. **Todas** son correctas.



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Anexo N° 4:

Encuesta sobre Características Organolépticas

1) Después de haber degustado los productos elaborados con maíz morado y teniendo en cuenta el color, sabor, olor y consistencia llene el círculo indicando la respuesta deseada.

Magdalenas de maíz morado

Color	Sabor	Aroma	Textura
Lila <input type="radio"/>	Dulce <input type="radio"/>	Intenso <input type="radio"/>	Esponjosa <input type="radio"/>
Morado <input type="radio"/>	Salado <input type="radio"/>	Moderado <input type="radio"/>	Gomosa <input type="radio"/>
Marrón <input type="radio"/>	Amargo <input type="radio"/>	Suave <input type="radio"/>	Blanda <input type="radio"/>
Otro ¿Cuál?	Otro ¿Cuál?	Otro ¿Cuál?	Otro ¿Cuál?

Pan de maíz morado

Color	Sabor	Aroma	Textura
Lila <input type="radio"/>	Dulce <input type="radio"/>	Intenso <input type="radio"/>	Esponjosa <input type="radio"/>
Morado <input type="radio"/>	Salado <input type="radio"/>	Moderado <input type="radio"/>	Gomosa <input type="radio"/>
Marrón <input type="radio"/>	Amargo <input type="radio"/>	Suave <input type="radio"/>	Blanda <input type="radio"/>
Otro ¿Cuál?	Otro ¿Cuál?	Otro ¿Cuál?	Otro ¿Cuál?

Fideos de maíz morado

Color	Sabor	Aroma	Textura
Lila <input type="radio"/>	Dulce <input type="radio"/>	Intenso <input type="radio"/>	Esponjosa <input type="radio"/>
Morado <input type="radio"/>	Salado <input type="radio"/>	Moderado <input type="radio"/>	Gomosa <input type="radio"/>
Marrón <input type="radio"/>	Amargo <input type="radio"/>	Suave <input type="radio"/>	Blanda <input type="radio"/>
Otro ¿Cuál?	Otro ¿Cuál?	Otro ¿Cuál?	Otro ¿Cuál?



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Anexo N° 5:

Encuestas de aceptabilidad

Teniendo en cuenta el color, sabor, aroma y textura llene el círculo en la opción que considere.

1. ¿Consumiría maíz morado?

Si

No

2. ¿Incorporaría estos productos en su alimentación?

Si

No

3. ¿Le interesaría conocer las recetas de las preparaciones?

Si

No

4. ¿Realizaría usted estas preparaciones en su hogar?

Si

No

5. ¿Le recomendaría a algún conocido realizar estas preparaciones?

Si

No

6. ¿Le gustaría que se ofrezcan estos productos en supermercados y/o almacenes?

Si

No

7. ¿Le gustaría elaborar de manera artesanal otros productos a base de harina de maíz morado?

Si

No



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Anexo N° 6:

Encuesta de satisfacción

Teniendo en cuenta el color, sabor, aroma y textura llene el círculo en la opción que mejor describa su opinión acerca de los productos que acaba de probar.

Magdalenas de maíz morado	Pan de maíz morado	Fideos de maíz morado
Me gusta mucho <input type="radio"/>	Me gusta mucho <input type="radio"/>	Me gusta mucho <input type="radio"/>
Me gusta <input type="radio"/>	Me gusta <input type="radio"/>	Me gusta <input type="radio"/>
No me gusta ni me disgusta <input type="radio"/>	No me gusta ni me disgusta <input type="radio"/>	No me gusta ni me disgusta <input type="radio"/>
Me disgusta <input type="radio"/>	Me disgusta <input type="radio"/>	Me disgusta <input type="radio"/>

Por último, indique cuál de los productos le pareció más agradable.

Preparación	Llene el círculo
Magdalenas de maíz morado	<input type="radio"/>
Pan de maíz morado	<input type="radio"/>
Fideos de maíz morado	<input type="radio"/>



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

Anexo N° 7:

Ficha de registro de valor calórico total de los alimentos elaborados con harina maíz morado y productos artesanales a base de harina de trigo.

Características	Porción del producto	Valor calórico total
Producto		
Magdalenas con harina de maíz morado	50 gramos	166 kcal
Magdalenas con harina de trigo	50 gramos	
El producto elaborado con harina de maíz morado presenta: mayor valor calórico que el producto artesanal a base de harina de trigo.		

Características	Porción del producto	Valor calórico total
Producto		
Pan con harina de maíz morado	35 gramos	132,5 kcal
Pan con harina de trigo	35 gramos	
El producto elaborado con harina de maíz morado presenta: mayor valor calórico que el producto artesanal a base de harina de trigo.		

Características	Porción del producto	Valor calórico total
Producto		
Fideos con harina de maíz morado	100 gramos	353,8 kcal
Fideos con harina de trigo	100 gramos	
El producto elaborado con harina de maíz morado presenta: mayor valor calórico que el producto artesanal a base de harina de trigo.		



“Maíz Morado (*Zea mays L.*): Elaboración de alimentos utilizándolo como materia prima, características organolépticas, nivel de conocimiento, aceptabilidad y satisfacción.”

MATRIZ DE DATOS																			
Nº de personas	Edad	Sexo	Ocupación	Nivel de conocimiento	características organolépticas										Aceptabilidad	Satisfacción	Producto mas agradable		
					morado			Pan de maíz morado				morado							
1	24	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	3	2	2	2	3	1	1	1
2	24	1	1	2	2	1	2	1	3	2	2	4	2	2	1	3	1	1	3
3	28	1	3	2	2	1	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	1	1	2
4	44	1	1	3	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	3	3	1	1	2
5	32	2	2	1	1	1	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	1	2	1
6	24	2	2	2	1	1	3	1	1	2	3	3	3	2	2	3	1	1	1
7	26	2	2	2	2	2	3	3	4	1	2	3	1	2	2	3	1	2	2
8	60	1	4	1	2	3	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1
9	58	1	4	2	2	1	3	3	1	2	3	1	2	2	3	3	1	1	1
10	29	2	1	2	2	1	2	1	1	3	1	2	2	2	2	2	1	1	1
11	28	2	1	2	2	1	3	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1	2	3
12	28	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1
13	60	1	4	1	2	1	3	1	2	2	1	1	2	2	3	3	1	1	3
14	40	2	1	3	2	3	3	1	2	3	3	1	2	3	3	3	1	1	3
15	35	2	1	2	1	1	2	3	1	2	3	3	1	2	3	3	1	1	1
16	24	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	3	3	2	1	1
17	52	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	3	3	1	1	2
18	55	1	1	2	2	1	2	1	3	4	2	4	2	2	2	3	1	1	1
19	26	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	3	2	2	3	3	1	1	1
20	33	2	1	3	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	3	2	1	1
21	58	1	4	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1
22	28	2	1	3	2	3	3	1	1	2	2	2	2	3	1	3	2	1	1
23	59	2	3	1	1	1	3	1	2	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1
24	36	2	1	2	2	1	2	1	1	3	2	2	1	2	1	3	1	1	1
25	60	2	1	2	2	3	3	1	1	1	2	3	1	1	2	2	1	1	1
26	39	2	1	3	2	1	2	1	2	2	3	3	2	2	2	3	1	1	1
27	40	2	1	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	1	1	1	2
28	26	2	1	3	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1
29	41	1	1	2	2	3	3	1	2	2	3	2	2	2	2	3	1	1	1
30	46	1	3	1	2	1	2	1	3	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1
31	24	1	2	3	2	1	2	1	2	2	1	3	2	2	2	1	2	1	1
32	37	1	1	2	2	1	2	1	2	4	2	1	2	2	3	3	1	1	1
33	34	1	1	1	3	1	2	3	2	2	1	3	2	2	2	3	1	1	1
34	41	1	4	3	3	1	3	1	2	2	2	2	2	2	3	3	1	1	1
35	24	2	1	2	2	1	3	1	1	3	1	1	2	2	2	2	1	2	1
36	51	2	1	2	2	2	3	3	2	2	3	1	2	3	2	3	1	1	1
37	18	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	1	2	2	2	3	1	1	1
38	38	2	1	3	2	1	3	1	2	3	3	3	2	3	2	3	2	1	2
39	23	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1
40	26	1	2	2	2	1	3	1	1	3	1	2	2	2	2	3	1	2	1
41	33	2	1	3	1	2	2	3	1	2	3	1	2	2	2	3	2	1	1
42	28	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	3	3	2	2	3	1	1	1
43	25	1	1	2	2	1	3	1	2	1	1	3	2	2	3	3	1	1	1
44	26	1	2	2	2	2	2	1	2	3	2	1	2	2	2	3	1	1	2
45	28	1	1	2	2	1	3	1	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	3
46	47	1	1	1	3	1	2	3	2	2	1	3	2	2	2	3	1	1	1
47	20	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	3	2	1	1	1
48	35	1	1	2	2	1	3	1	1	2	2	4	2	2	3	3	1	1	3
49	19	2	2	3	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3	1	1	1
50	45	2	3	3	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3	1	1	1