



UNIVERSIDAD DEL NORTE SANTO TOMAS DE AQUINO

Facultad de Ciencias de la Salud

Licenciatura en Nutrición

PROPIEDADES FUNCIONALES,
CONOCIMIENTO Y
ACEPTABILIDAD DE
AMARANTHUS EN ADULTOS CON
SINDROME METABOLICO

Autora Villagra, María Victoria

Directora Dra. Manzur Ester Elena

Asesor Metodológico Lic. Mejail Sergio

Tucumán, 2019

Agradecimientos

A mis padres, por darme la vida, por depositar su fe en mí, enseñarme a no bajar los brazos y guiarme en el camino. Gracias por su amor.

A mi hermana, por su cariño, las risas y momentos compartidos. Gracias por estar en mi vida.

A mis amigos, hermanos que me regaló la vida. Gracias por su amistad.

A mis catedráticos, por compartir sus enseñanzas. Gracias.

A mi familia

RESUMEN

INTRODUCCION: El síndrome metabólico es uno de los principales problemas de salud pública en la actualidad, el cual está asociado a una alimentación inadecuada, alimentos como el amaranto son completos desde el punto de vista nutricional y su incorporación en los hábitos alimentarios disminuye la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles tales como el síndrome metabólico.

OBJETIVO: Elaborar productos con semillas de amaranto y evaluar su composición química-nutricional, aceptabilidad, satisfacción y preferencia por parte de jueces no entrenados que presentan síndrome metabólico, además del nivel conocimiento acerca de este alimento por parte de los mismos.

MATERIALES Y METODOS: TIPO DE ESTUDIO: descriptivo. TIPO DE DISEÑO: La primera parte del estudio es no experimental transversal descriptivo, debido a que se recolectan datos en un solo momento, en tiempo único. Con el propósito de describir variables y analizar su incidencia. La segunda parte del estudio será experimental de tipo preexperimento; ya que el grado de control es mínimo comparado con el diseño experimental puro, y será un caso con una sola medición, ya que se administrará un estímulo o tratamiento a un grupo para luego aplicar la medición de la variable y observar cual es el nivel del grupo con respecto a esas variables. TECNICA DE MUESTREO: no probabilística intencional. ANALISIS DE DATOS: la prueba estadística utilizada es la prueba de chi cuadrado (χ^2) para una variable.

RESULTADOS: los resultados arrojados por las encuestas demostraron que la población del estudio tiene un conocimiento bajo acerca de que es el amaranto y sus propiedades funcionales, que los productos elaborados con amaranto son satisfactorios y aceptados por la población encuestada, y entre los tres productos con amaranto a degustar los preferidos por la población de estudio fueron los scones. En cuanto a la composición química-nutricional de los productos elaborados, las barras alimentarias aportan un mayor contenido de ácidos grasos poliinsaturados (20,6%), sin embargo, los alfajores aportan mayor contenido de ácido graso linoleico (omega 6) que el resto de los productos (14,2%).

CONCLUSION: es posible la elaboración de productos con semillas de amaranto como alternativa de alimento saludable para incorporar en los hábitos alimentarios de las personas, principalmente en aquellos que presentan síndrome metabólico debido a las propiedades nutricionales que poseen estos productos y sus efectos benéficos en la salud. Por otra parte, estos productos son aceptados por la población.

ÍNDICE

Capítulo 1: Introducción	pág. 8
Capítulo 2: Antecedentes del tema	pág. 10
Capítulo 3: Justificación	pág. 12
Capítulo 4: Planteamiento y delimitación del Problema	pág. 13
Capítulo 5: Marco teórico.....	pág. 14
1. Síndrome Metabólico.....	pág. 14
1.1 Concepto y criterios de diagnóstico.....	pág. 14
1.2. Prevalencia	pág. 16
1.3. Fisiopatología	pág.16
1.3.1. Resistencia a la insulina y síndrome metabólico	pág. 16
1.3.2. Obesidad y síndrome metabólico	pág. 16
1.3.3. HTA y Síndrome Metabólico	pág. 17
2. Amaranto.....	pág. 18
2.1. Origen e Historia	pág. 18
2.2 Características de la planta	pág. 18
2.3. Definición	pág. 20
2.4. Pseudocereales	pág. 21
2.5. Composición Química y aporte nutricional	pág. 22
2.5.1 Conceptos	pág. 22
2.5.2. Composición nutricional de tres variedades de Amaranto..	pág. 23
2.5.2.1. Contenido de almidones, proteínas y lípidos.....	pág. 24
2.5.3. Proteínas	pág. 25
2.5.4 Hidratos de Carbono	pág. 26
2.5.5 Lípidos	pág. 26

2.5.6. Fibra.....	pág. 26
2.5.7. Micronutrientes.....	pág. 26
2.6. Usos para la alimentación	pág. 27
2.7. Usos medicinales	pág. 28
2.8. Propiedades funcionales.....	pág. 28
2.8.1. Efecto hipolipemiente.....	pág. 29
2.8.2. Reducción de la presión arterial.....	pág. 30
2.8.3. Reducción de la glucemia basal.....	pág. 30
3. Alimentos	pág. 30
3.1. Alimento funcional.....	pág. 30
4. Scones, Alfajores y Barras alimentarias.....	pág. 31
4.1. Scones.....	pág. 31
4.2. Alfajores.....	pág. 31
4.3. Barras de cereales alimenticias.....	pág. 31
5. Evaluación Sensorial	pág. 32
5.1. Concepto.....	pág. 32
5.2. Propiedades Sensoriales.....	pág. 32
5.3. Los jueces.....	pág. 32
5.3.1. Tipos de Jueces.....	pág. 32
6. Análisis sensorial	pág. 33
6.1. Pruebas Afectivas	Pag 33
6.1.1. Prueba de preferencia	pág. 34
6.1.2. Prueba de medición del Grado de Satisfacción	pág. 35
6.1.3. Prueba de Aceptación	pág. 36
Capitulo 6: Materiales y Métodos	pág. 37

Tipo de Estudio	pág. 37
Diseño de Investigación.....	pág. 37
Población y Muestra	pág. 38
Técnica de Muestreo.....	pág. 39
Consideraciones éticas	pág. 39
Criterios de inclusión y exclusión	pág. 39
Hipótesis de investigación	pág. 40
Instrumentos para la recolección de datos.....	pág. 46
Recolección de datos.....	pág. 46
Plan de análisis de datos.....	pág. 52
Capítulo 7: Resultados.....	pág. 53
Capítulo 8: Análisis de datos: Comprobación de hipótesis.....	pág. 62
Capítulo 9: Discusión	pág. 67
Capítulo 10: Conclusiones	pág. 69
Capítulo 11: Proyecciones	pág. 70
Capítulo 12: Bibliografía	pág. 71
Capítulo 13: Anexos	pág. 74

CAPITULO 1

INTRODUCCION

Actualmente el síndrome metabólico es uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI, caracterizándose por una serie de enfermedades que ponen al individuo en riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares (ECV), que suponen la principal causa de morbilidad y mortalidad en todo el mundo, debido en parte a la epidemia en obesidad.

Según datos obtenidos por la Organización Mundial de Salud (OMS), en 2016 más de 1900 millones de adultos mayores de 18 años tenían sobrepeso, de los cuales más de 650 millones eran obesos.

Según una encuesta realizada por la ALAD (Asociación Latinoamericana de Diabetes), en el año 2013, uno de cada tres o cuatro personas mayores de 20 años cumple con criterios de diagnóstico de Síndrome Metabólico.

En términos generales el Síndrome Metabólico es un conjunto de factores de riesgo cardiovascular de elevado grado de morbimortalidad y con gran relevancia epidemiológica ya que conlleva a un grave problema sanitario. Está formado por obesidad central y/o global, insulinoresistencia, hipertensión arterial y dislipemia.

Los factores que lo exacerban además de la edad y las condiciones genéticas son el estilo de vida inadecuado, la inactividad física y una alimentación inadecuada como ser el consumo excesivo de alimentos hipercalóricos y ricos en grasas saturadas, hidratos de carbono concentrados y sal; lo cual se ve reflejado en los hábitos alimentarios de muchos argentinos, influyendo directamente en el aumento progresivo de la prevalencia de las enfermedades crónicas ya mencionadas, responsables de más del 50% de las muertes en el país.

Dado el elevado riesgo de padecer estas enfermedades, parece lógico analizar los hábitos alimentarios de los argentinos e introducir alimentos tales como el amaranto que contribuyan a la disminución de la prevalencia de SM.

El *Amaranthus*, perteneciente a la familia *Amaranthaceae*, conocido comúnmente como amaranto es considerado un pseudocereal por su similitud con cereales tradicionales. Desde el punto de vista nutricional y alimentario es un alimento completo, ya que contiene vitaminas y minerales, grasas mono y poliinsaturadas y un alto contenido en proteínas, además de contar con todos los aminoácidos esenciales. Tanto la Organización de las

Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) como la Organización Mundial de la Salud (OMS), lo califican como alimento único por su valor nutricional ya que puede sustituir las proteínas de origen animal.

Se elaboraron productos con semillas de amaranto; scones, barras alimentarias y alfajores, los cuales cabe destacar no se encuentran en el mercado, y se evaluó la composición química-nutricional de los mismos, como así también su aceptabilidad, satisfacción y preferencia por un panel de jueces no entrenados que presentaban síndrome metabólico en San Miguel de Tucumán en el año 2018.

CAPITULO 2

ANTECEDENTES DEL TEMA

Montero Quintero K. C., et. al., en el año 2015, llevaron a cabo un estudio experimental para conocer la respuesta glucémica y parámetros bioquímicos en ratas de laboratorio. Para llevar a cabo el estudio se distribuyeron treinta ratas machos al azar en tres grupos: dieta de pan con 0% de amaranto (PA0, control), dieta de pan con 10% de amaranto (PA10) y dieta de pan con 20% de amaranto (PA20) para determinar el consumo de alimento, ganancia en peso, triglicéridos, colesterol total, VLDL, LDL, HDL, proteínas y la respuesta glicémica postprandial. La concentración de glucosa, triglicéridos y proteína presentó diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$) por la diferencia de contenido de amaranto de las dietas. Los valores de colesterol total, LDL-C, factor de riesgo e índice aterogénico presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$) resultando el grupo de menor valor el formado por PA10 y PA20. En los grupos PA10 y PA20 el pico de hiperglucemia y la fase de hiperglucemia total fue más bajo, mostrando una mejor respuesta glicémica.

Como conclusión el amaranto podría ser utilizado como ingrediente funcional en la elaboración de panes como estrategia para aumentar el consumo de fibra, lo cual permitió mejorar el perfil lipídico, así como la respuesta glicémica postprandial.

En el año 2015 Romo Araiza A., et. al., llevaron a cabo un estudio en donde se elaboraron dos alimentos potencialmente hipolipemiantes con distintas concentraciones de harina, entre ellas harina de amaranto, para su uso en un modelo murino de dislipemia.

En los resultados se observó una disminución significativa de los niveles de triglicéridos en sangre, lo cual indica que son alimentos con potencial para disminuir procesos de dislipemia.

Mendoza Jiménez K., et. al. en el año 2015, llevaron a cabo un estudio con el objetivo de evaluar el efecto hipolipemiante e hipoglucemiante de la semilla de amaranto en pacientes alcohólicos.

Se trabajó con un total de 54 alcohólicos: consumidores de alcohol con tratamiento y consumidores de alcohol en abstinencia con tratamiento, consumieron durante 45 días una barra con 50gr de amaranto. Se les tomó una muestra sanguínea en ayunas para la determinación de glucosa, Colesterol total y Triglicéridos por métodos convencionales.

Como resultado, los sujetos alcohólicos abstemios presentaron una reducción significativa de los niveles de colesterol en comparación con el grupo de alcohólicos que no consumieron la barra.

López A. et. al. en el año 2016 realizaron un estudio con el objetivo de elaborar tres bebidas artesanales a base de avena, quinua y amaranto comparando su perfil nutricional y su grado de aceptabilidad.

Se trata de un estudio descriptivo simple, transversal y experimental. Se analizó la composición química, valor calórico y se evaluó la aceptabilidad en jueces elegidos al azar. Se aplicaron estrategias inferenciales no paramétricas: prueba de Chi Cuadrado con un nivel de significación del 5%.

Como conclusión, las semillas de amaranto contienen alto contenido de grasas mono y poliinsaturadas, tales como el ácido linoleico mejor conocido como aceite Omega-6, representando entre un 6 y 10% de la semilla. En cuanto a la aceptabilidad la bebida de amaranto fue de las más aceptadas.

En el año 2017 Plencovich R. P. et. al., realizaron un estudio con el objetivo de elaborar scones con el agregado de harina de amaranto con el fin de evaluar su composición química-nutricional y su aceptabilidad.

Se trata de un estudio descriptivo simple, empírico, transversal. Se determinó por medio de análisis químico la composición química-nutricional, y se llevó a cabo una prueba de aceptabilidad a través de una escala hedónica verbal en jueces no entrenados.

Se observó que los scones con agregado de harina de amaranto presentaron los 8 aminoácidos esenciales, 14 ácidos grasos destacándose el aporte de los dos esenciales y una aceptabilidad del 85%.

Como conclusión, se demostró que es factible elaborar scones con agregado de harina de amaranto y semillas de lino, con el aporte de todos los aminoácidos y ácidos grasos esenciales, siendo sensorialmente aceptable por la población.

CAPITULO 3

JUSTIFICACION

La mayoría de las enfermedades prevalentes actualmente presentan una importante relación con la alimentación.

Hoy en día, en Argentina, los hábitos alimentarios reflejan un mayor consumo de alimentos muy energéticos, con alto contenido en grasas, principalmente saturadas y grasas trans, y alimentos ricos en azúcares. Esto influye directamente en el aumento progresivo de la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles tales como obesidad, Diabetes Mellitus, enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial y algunos tipos de cáncer, siendo responsables de más del 50% de las muertes en el país.

En Argentina, los datos presentados por el INDEC y por el Ministerio de Salud Pública de la Nación en la cuarta encuesta nacional de factores de riesgo cardiometabólicos (2018), puede observarse un incremento gradual y sostenido de obesidad, diabetes, HTA y dislipemia

Como mencionábamos anteriormente, los alimentos que incorporamos habitualmente a nuestra dieta pueden constituir un factor importante en el riesgo de padecer enfermedades, o bien producir un beneficio.

Hoy en día la industria alimentaria, ha introducido modificaciones en la elaboración de diversos alimentos que contribuyen a la disminución de la prevalencia de las enfermedades ya mencionadas. Pero a pesar de la oferta alimentaria, se consumen pocos alimentos de buena calidad nutricional.

Cultivos como el amaranto constituyen una alternativa de alimentación saludable para incorporar en los hábitos alimentarios de los argentinos debido no solo a la calidad de nutrientes que aporta si no también a sus propiedades funcionales.

“Se entiende que un alimento es funcional si contiene algún componente, nutriente o no, que beneficia un número limitado de funcionalidades en el grupo proporcionando bienestar y salud, entendido como reducción del riesgo de contraer enfermedades” (Amer. Diet Assoc, en Ana Clara Sabbione,2015).

Por este motivo, el interés del trabajo de investigación que se plantea radica en la necesidad de obtener productos elaborados con alimentos funcionales tales como el amaranto con el fin de mejorar la alimentación y calidad de vida de las personas.

CAPITULO 4

PLANTEAMIENTO Y DELIMITACION DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

- I. Evaluar la composición química-nutricional de productos elaborados con semillas de amaranto destinado a un grupo de personas adultas con síndrome metabólico.
- II. Indagar el nivel de conocimiento sobre las semillas de amaranto y sus propiedades funcionales en un grupo de personas adultas con síndrome metabólico en San Miguel de Tucumán.
- III. Medir satisfacción del amaranto y productos elaborados con él en un grupo de personas adultas con síndrome metabólico.
- IV. Evaluar la aceptabilidad del amaranto y productos elaborados con él en un grupo de personas adultas con síndrome metabólico.
- V. Averiguar la preferencia entre tres productos elaborados con semillas de amaranto (scones, barras dulces y alfajores de amaranto) por parte de un grupo de personas con síndrome metabólico.

INTERROGANTES

- I. ¿Cuál es la composición química-nutricional de productos elaborados con semillas de amaranto destinado a un grupo de personas adultas con síndrome metabólico?
- II. ¿Qué nivel de conocimiento tiene un grupo de personas con síndrome metabólico en San Migue de Tucumán sobre las semillas de amaranto y sus propiedades funcionales?
- III. ¿Cuál es el grado de satisfacción que le producen alimentos elaborados con amaranto en un grupo de personas con síndrome metabólico?
- IV. ¿Cuál es la aceptabilidad del amaranto y productos elaborados con él de un grupo de personas con síndrome metabólico?
- V. ¿Qué producto alimenticio elaborado con semillas de amaranto prefiere un grupo de personas con síndrome metabólico en San Miguel de Tucumán?

CAPITULO 5

MARCO TEORICO

1. SINDROME METABOLICO

1.1 Concepto y criterios de diagnostico

" El Síndrome Metabólico se define como la asociación de factores de riesgo vascular y alteraciones metabólicas que aumentan el riesgo individual de enfermedad vascular a través del desarrollo de aterosclerosis y diabetes tipo II " (Laura Dorado Bouix, 2013).

Existen varias definiciones de síndrome metabólico (SM). El SM agrupa una constelación de factores fisiopatológicos que aumentan el riesgo de desarrollo de diabetes mellitus (DM) tipo 2 y ECV. En la actualidad se ha tratado de unificar criterios para tener un consenso en su diagnóstico.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), International Diabetes Federation (IDF), National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III), y la American Association of Clinical Endocrinologists (AACE) han propuesto sus criterios diagnósticos o componentes del SM.

	ATP III	OMS	AACE	IDF
Triglicéridos \geq a 150mg/dl	X	X	X	X
HDL < 40mg/dl en varones y 50mg/dl en mujeres	X	X	X	X
Presión arterial \geq de 130/85 mmHg	X	X	X	X
Insulino resistencia (IR)		X		
Glucosa en ayunas > 100 mg/dl	X		X	X
Glucosa 2h:140mg/dl			X	
Obesidad abdominal	X			X
Índice de masa corporal elevado		X	X	
Microalbuminuria		X		
Factores de riesgo y diagnóstico	3 más IR	Mas de 2	Criterio clínico	Obesidad abdominal

Componentes del síndrome metabólico considerando su definición: según la National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III), Organización Mundial de la Salud (OMS), la American Association of Clinical Endocrinologists (AACE), International Diabetes Federation (IDF).

La definición de SM según la unificación de criterios es utilizada por muchos trabajos y publicaciones internacionales, requiere la presencia de tres de los cinco criterios siguientes:

1. Elevación de la glucemia en ayunas (\geq 100mg/dl) o recibir tratamiento antidiabético con insulina o hipoglucemiantes orales.
2. Elevación de la presión arterial sistólica (PAS) \geq 130mmHg o presión arterial diastólica (PAD) \geq 85mmHg o recibir tratamiento farmacológico antihipertensivo.
3. Valores de colesterol HDL <40 mg/dl (varones) o <50 mg/dl (mujeres).

4. Triglicéridos \geq 150mg/dl o en tratamiento con hipoglucemiantes específicos.
5. Perímetro abdominal \geq 102cm (varones) o \geq 88cm (mujeres).

1.2. Prevalencia

La prevalencia del SM varía de acuerdo a la zona geográfica, a la edad, la raza, el sexo, y la clasificación utilizada para su diagnóstico.

Los estudios epidemiológicos sobre el SM han sugerido que la prevalencia del SM en las sociedades occidentales es elevada, y esto se debe al aumento progresivo de la obesidad en las sociedades de todas las regiones del mundo durante los últimos 30 años.

Según una encuesta realizada en Latinoamérica por la ALAD (Asociación latinoamericana de diabetes) uno de cada tres o cuatro personas mayores de 20 años cumple con criterios para el diagnóstico de SM.

1.3. Fisiopatología

1.3.1. Resistencia a la insulina y síndrome metabólico

La fisiopatología del síndrome metabólico aún no se entiende completamente, pero la hipótesis más aceptada es la resistencia a la insulina, por lo que el síndrome metabólico es también conocido como síndrome de resistencia a la insulina. La resistencia a la insulina se define como un defecto en la acción de ésta a nivel periférico que resulta en la hiperinsulinemia, requerida para mantener la glucosa en sangre normal.

Factores predisponentes para la resistencia a la insulina son la obesidad central y la liberación de grandes concentraciones de ácidos grasos libres del tejido adiposo. Los ácidos grasos libres en el hígado determinan el aumento de la glucogénesis, gluconeogénesis, aumento de la producción de triglicéridos y la secreción de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL).

1.3.2. Obesidad y síndrome metabólico

La obesidad es una enfermedad crónica que se ha convertido en un problema importante en la mayoría de los países industrializados debido al aumento de su prevalencia y a la asociación con diversas enfermedades.

La obesidad se define según la Organización Mundial de la Salud (OMS), como la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede provocar desequilibrios en la salud de un individuo.

El tejido graso se deposita en dos compartimentos principales, subcutáneo y central o visceral. En base a esto la obesidad se puede dividir en obesidad central y periférica. La obesidad central se caracteriza por hiperplasia e hipertrofia de los adipocitos y se asocia con mayor desarrollo de SM.

La obesidad está asociada con una mayor incidencia de Diabetes Mellitus (DM) tipo 2, resistencia a la insulina, HTA, dislipemia, algunos tipos de cáncer y a las ECV.

1.3.3. HTA y síndrome metabólico

La obesidad por si sola ya es la causa de hipertensión en el 80% de los hombres y en el 65% de las mujeres. La evidencia de la relación causal entre la resistencia a la insulina, y la hipertensión es cada vez mayor. Hay muchas incertidumbres sobre los mecanismos que vinculan las dos condiciones, pero además de la predisposición genética en común entre la resistencia a la insulina y la HTA, hay varios mecanismos posibles para la relación de causalidad entre la hiperinsulinemia e HTA.

El sistema renina-angiotensina es una diana terapéutica para la HTA. Los cambios en el sistema renina-angiotensina también son importantes en la resistencia a la insulina, y los mecanismos moleculares comunes de la resistencia a la insulina y la HTA no son bien entendidos.

El sistema renina-angiotensina cumple un papel importante en el SM. El angiotensinógeno es proteína producida por el hígado, pero se puede producir en cantidades mas pequeñas en los adipocitos.

La hiperinsulinemia puede alterar algunos de los componentes del sistema renina-angiotensina tales como los estimulantes pro-fibróticos y acciones proinflamatorias mediadas por la angiotensina II y puede causar daño a órganos mediante lesiones macrovasculares observados en la diabetes y puede contribuir a la hipertensión en el síndrome metabólico.

Los pacientes con HTA presentan un aumento de los niveles de insulina en ayunas y postprandial en relación con los no hipertensos.

2. AMARANTO

2.1. Origen e historia

El nombre amaranto deriva del griego “*amaranton*” que significa “la que no se marchita” debido a que sus flores permanecen intactas aún después de la muerte de la planta. Durante muchos años fue el signo de la inmortalidad, se creía que los guerreros que usaban una corona hecha de esta planta se volvían invencibles (9).

El Amaranto es uno de los cultivos más antiguos de América, con hallazgos arqueológicos de más de 6.000 años. Históricamente, junto con el maíz, el frijol y la chía, fue uno de los principales granos utilizado en la alimentación de las culturas precolombinas, como principal fuente de proteínas, consumiéndolo como verdura y como cereal. Con la llegada de los españoles la situación cambió, los sembrados fueron quemados, se prohibió su cultivo y se impusieron castigos a quienes cultivaban o poseían esta semilla por considerarla pagana. Actualmente en Argentina se consumen 300 toneladas anuales desde hace diez décadas, que se consigue en comercios de productos dietéticos en forma de semilla o molido.

2.2. Características de la planta



El amaranto es una planta anual, de cerca de 1 metro de altura y hojas alternas. La mejor época de siembra es la primavera. Sin embargo, su profundo sistema de raíces hace de ella una especie muy resistente a la sequía, por lo que puede adaptarse a zonas marginales. Es una alternativa de cultivo muy interesante, ya que se adapta a diferentes tipos de suelos.

El amaranto es una hierba anual productora de pequeñas semillas en abundancia. Estas semillas tienen propiedades particulares que, aun no siendo gramíneas, se pueden conservar por tiempo prolongado sin que pierdan sus propiedades.

Desde la perspectiva botánica, el amaranto no puede considerarse un cereal ya que es una planta dicotiledónea, a diferencia de cereales como el trigo, arroz o maíz que son monocotiledóneas. Es por ello que suele emplearse el término pseudocereal para referirnos al hecho de que sus semillas se parecen en función y composición a las de los verdaderos cereales. El amaranto es una especie herbácea o arbustiva de diversos colores que van del verde al morado o púrpura con distintas coloraciones intermedias alcanzando una altura de 1 a 1,60 m. La raíz es pivotante con abundante ramificación y múltiples raicillas delgadas, que se extienden rápidamente después que el tallo comienza a ramificarse, facilitando la absorción de agua y nutrientes. La raíz principal sirve de sostén a la planta, permitiendo mantener el peso de la panoja. El tallo es cilíndrico y anguloso con gruesas estrías longitudinales que le dan una apariencia acanalada, alcanzando de 0,4 a 3 m de longitud, cuyo grosor disminuye de la base al ápice, con distintas coloraciones. Presenta ramificaciones que en muchos casos comienzan desde la base o media altura y que se originan en las axilas de las hojas. Las hojas son pecioladas, sin estípulas de forma oval, elíptica, opuesta o alterna con nervaduras prominentes en el envés, lisas o poco pubescentes de color verde o púrpura, con un tamaño que varía de 6,5 a 15 cm. Éstas, se consumen como hortaliza de hoja, hasta la fase de ramificación. Las flores son unisexuales, crecen en forma agrupada en racimos formando una panoja de aspecto pomposo. Poseen grandes inflorescencias que llegan a medir hasta 90 cm de largo. Los granos de amaranto son semillas pequeñas de 1,0 a 1,35 mm de diámetro, de forma lenticular. El color varía desde el blanco hueso hasta beige, café, rojo, pardo o negro, dependiendo de la especie y su morfología. La estructura del grano se divide en:

- ✚ Epicarpio o Pericarpio: es una capa delgada y única, conteniendo en el exterior el pigmento que le proporciona el color a la semilla; es rico en calcio, sodio y magnesio. Por estudios de molienda se ha encontrado que las cenizas están concentradas en un 60 % en el revestimiento y en la fracción del germen.

- ✚ Endocarpio (Germen o embrión): en las células del parénquima del embrión están ubicados los cuerpos proteínicos. Además, contiene grasa, fibra, cenizas y mayor concentración de minerales, especialmente hierro y cobre (12).
- ✚ Perispermo: está localizado en el centro de la semilla y consiste en una pared delgada del parénquima celular. Su principal componente es el almidón que es el más abundante de los carbohidratos en la semilla.
- ✚ Endospermo: en él se ubican los cuerpos proteínicos.

El cultivo de amaranto es altamente eficiente, ya que prospera en diferentes condiciones agroclimáticas, incluso en aquellas consideradas adversas por presentar períodos de sequía, altas temperaturas o suelos salinos. Se siembra entre los meses de octubre y noviembre, cuando ya no hay riesgo de heladas, y se cosecha antes de la primera helada, es decir, entre los meses de marzo y abril, con un ciclo de 4 a 5 meses.

Existen más de 70 especies, de las cuales la mayoría son nativas de América y sólo 15 especies provienen de Europa, Asia, África y Australia. Sólo tres especies se utilizan actualmente para la producción de grano:

- ✚ *Amaranthus cruentus*: Crece en el sur de México, Guatemala y Estados Unidos. Es la especie más importante de Centroamérica, en donde es cultivada en montañas para ser utilizada como cereal y como hortaliza.
- ✚ *Amaranthus caudatus*: Crece en las regiones andinas de Bolivia, Perú y Argentina (cultivado en las provincias de Jujuy, Santiago del Estero, Córdoba, este de La Pampa y oeste de Buenos Aires).
- ✚ *Amaranthus hypochondriacus*: Procedente de la parte central de México, hoy en día se encuentra en Nepal, América Central y la India.

2.3. Definición

El CAA establece en su artículo 660 (resolución nº 80 del 13 de enero de 1994 del Ministerio de Salud y Acción social de la Nación) que: “con el nombre de amaranto se entienden las semillas sanas, limpias y bien conservadas de *Amaranthus cruentus* L., *Amaranthus Hypochondriacus* L., *Amaranthus caudatus* L. y *Amaranthus mantegazzianus* Passer. El contenido de proteína no debe ser menor de 12.5%; la humedad no debe ser mayor de 12%; el contenido de cenizas no debe ser menor de 3.5%; el contenido de almidón no debe ser menor de 60%; el peso hectolítrico mínimo será de 77 Kg. Los granos de amaranto, que corresponden a las especies mencionadas, serán de color blanco, ámbar pálido, amarillo o castaño muy pálido, opacas o translúcidas”

Una de las características más importantes del amaranto es sin duda su alto valor nutritivo se menciona que el grano de amaranto contiene alrededor del 17 % de proteínas. Su importancia no radica sólo en la cantidad sino en la calidad de la proteína, ya que presenta un excelente balance de aminoácidos. Si su harina se mezcla con la de trigo, se produce un pan de elevado valor nutricional, con los aminoácidos casi perfectamente equilibrados. Se pueden aprovechar de múltiples formas, como grano, como verdura o como forraje. Es también un cultivo altamente eficiente que puede prosperar en condiciones agroclimáticas adversas, tales como sequía, altas temperaturas y suelos salinos.

El almidón es el componente principal en la semilla del amaranto, pues representa entre 50 y 60% de su peso seco, esto facilita la digestión y el buen funcionamiento del hígado. El almidón del amaranto posee dos características distintivas que lo hacen muy prometedor en la industria: tiene propiedades aglutinantes inusuales y el tamaño de la molécula es muy pequeño es de aproximadamente un décimo del tamaño del almidón del maíz. Estas características se pueden aprovechar para espesar o pulverizar ciertos alimentos o para imitar la consistencia de la grasa.

Contiene entre un 5 y 8% de grasas saludables. Destaca la presencia de Escualeno, un tipo de grasa que hasta ahora se obtenía especialmente de tiburones y ballenas. El aceite de amaranto es de buena calidad y el contenido superior al de maíz, cereal que se emplea comercialmente como fuente de aceite; contiene altos niveles de ácido linoleico, ácido graso esencial precursor de prostaglandinas cuya función es análoga a la de las hormonas. El aceite no tiene colesterol y las semillas prácticamente no tienen factores antinutricionales tan frecuentes en leguminosas como soja.

2.4. Pseudocereales



El **amaranto** es considerado un pseudocereal porque sus semillas son como las de los cereales, ricos en materiales harinosos y aptos para la panificación, a pesar de no pertenecer filogenéticamente a las gramíneas como los cereales, su grano posee una alta cantidad de carbohidratos, similar al contenido que hay en éstos.

Pertencen a las dicotiledóneas, que son distintas a las monocotiledóneas gramíneas, llamadas cereales verdaderos. Debido a que las dicotiledóneas no producen gluten, son fácilmente digeribles, lo que ha provocado un auge en el consumo de estos alimentos en los últimos años. Una ventaja de los pseudocereales es que crecen de forma rústica y son adaptables a varios ambientes, es decir, son resistentes a bajas temperaturas, alta salinidad y sequías, entre otras condiciones adversas.

También se ha descrito que el almidón de amaranto tiene una baja concentración de amilosa (1%) lo cual le confiere la propiedad de ser poco viscoso y muy soluble en agua.

2.5. Composición química y aporte nutricional

2.5.1. Conceptos

En la actualidad, se reconocen en los alimentos más de cuarenta constituyentes esenciales para el mantenimiento de las funciones vitales del ser humano, entre los que se encuentran los hidratos de carbono, los lípidos, las proteínas, los minerales, las vitaminas y el agua.

Las determinaciones del contenido en nutrientes de los alimentos aparecen recogidas en distintas tablas de composición de los alimentos, que han sido elaboradas por determinados organismos internacionales.

Los valores de estas tablas son estimaciones aproximadas y representativas del contenido en nutrientes de los distintos alimentos. La composición final depende de las variaciones individuales de los productos, ya sean de origen animal o vegetal y también de la manera de preparación culinaria.

Las tablas de composición de alimentos pueden utilizarse para comparar el contenido en nutrientes de diferentes alimentos, para elaborar dietas equilibradas, para seleccionar aquellos alimentos ricos en determinados nutrientes, etc.

Se puede hacer una primera distinción entre los componentes de cualquier alimento: los **macronutrientes**, entre los que se encuentran las proteínas, hidratos de carbono y lípidos; y los llamados **micronutrientes** que solo están presentes en muy pequeñas cantidades, entre estos se encuentran las vitaminas y los minerales.

2.5.2 Composición Nutricional de Tres Variedades de Amaranto en 100 gr de porción comestible

	<u>Amarantus</u> <u>Caudatus</u>	<u>Amarantus</u> <u>Hipochochondriacus</u>	<u>Amarantus</u> <u>Cruentus</u>
Energía	384 kcal	381Kcal	384 kca
Proteínas	15 g	14,4 g	15,3 g
Grasa total	7,6 g	7,4 g	7,6 g
Hidratos de carbono	63,6 g	64,3 g	63,6

La composición del grano de amaranto muestra características distintivas, ya que contiene una combinación de aminoácidos, almidones y lípidos únicos, que favorecen un equilibrio nutricional al combinarse con leguminosas y cereales, como puede observarse en la tabla.

2.5.2.1. Contenido de almidones, proteínas y lípidos en amaranto.

Componente	Contenido por cada 100 g
Almidón	60 g
Amilosa	1 g
Proteína total	13 -19 g
Histidina	0.38 g
Isoleucina	0.58 g
Leucina	0.87 g
Metionina	0.22 g
Fenilalanina	0.54 g
Treonina	0.55 g
Valina	0.67 g
Lisina	0.74 g
Grasa	2 - 10 g
Ac. Linoléico	45 g
Ac. Oleico	29 g
Ac. Palmítico	22 g
Ac. Esteárico	3 g
Escualeno	1 - 7.3 g

2.5.3 Proteínas

Uno de los componentes abundantes en el grano de amaranto es la proteína. La proteína de amaranto ha proporcionado propiedades nutritivas más altas que el de otras semillas como trigo, cebada, soja, maíz. Se usan proteínas como ingrediente funcional en comidas formuladas.

El contenido de proteínas ronda entre el 15 y 17 % de su peso, cuya composición incluye un 49 a 65% de albumina, conformada en su mayoría por aminoácidos como lisina, triptófano, treonina y valina, un 13,7 a 18,1% de globulina, la cual es rica en leucina y treonina, un 22,4 al 42,3 % de glutelinas ricas en leucina, triptófano, treonina e histidina, y un 1 a 3,2 % de prolaminas. La lisina no suele encontrarse en la mayoría de los cereales, o si se encuentra es en escasa cantidad, mientras que los niveles en el amaranto son altos.

Si bien la carne ocupa un lugar privilegiado en la sociedad por su contenido proteico, el costo aun es elevado y no está al alcance de la población pobre, lo que hace que la dieta de poblaciones en condiciones de pobreza sea deficiente, sobre todo en proteínas y calorías. La calidad nutritiva y los rasgos biológicos del amaranto han hecho que países como China, India, Estados Unidos y el continente Africano se interesen en su consumo. Las semillas de amaranto son una fuente superior de proteínas, que pueden satisfacer gran parte de la ración recomendada de proteína para niños y proveer aproximadamente 70% de la energía de la dieta. Desde el punto de vista nutricional y alimentario, el amaranto es un alimento completo, ya que contiene aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales.

Contenido de Proteína del Amaranto Comparado con los Principales Cereales **(g/100 g pasta comestible)**

AMARANTO	13,6-18
CEBADA	9,5.17
MAIZ	9,4-14,2
ARROZ	7,5
TRIGO	14-17
CENTENO	9,4-14

Fuente: Tapia et. al, Valor nutritivo y patrones de Consumo, FAO (2000)

2.5.4. Hidratos de carbono

El componente principal en la semilla del amaranto es el almidón, representando entre el 50 y 60% de su peso seco, conformado en su mayoría por amilopectina y de un 4,8 a 7,2% de amilosa. Otros carbohidratos encontrados en cantidades variables son: sucrosa (1,08-2,26%), rafinosa (0,45-1,23%), estaquiosa (0,02-0,15%) y maltosa (0,02- 0,3%) (6, 17). El diámetro del gránulo de almidón oscila entre 1 y 3 micrones. Estas reducidas dimensiones facilitan su digestión, que resulta de 2,4 a 5 veces más rápida que el almidón de maíz. A su vez, este tamaño le confiere propiedades aglutinantes y espesantes inusuales, pudiéndose utilizar como espesantes de alimentos, sustituto de grasas y también en la industria cosmética (6). El amaranto no es panificable debido a la ausencia de las proteínas generadoras de gluten, pero puede anexarse a la harina de trigo utilizándolo para panificación y repostería. Su harina no produce reacciones alérgicas, debido a la ausencia de gluten por lo que puede ser consumido por personas con celiaquía.

2.5.5. Lípidos

Los lípidos contribuyen al 17% aproximadamente de las calorías totales. Cerca del 6% de los ácidos grasos son insaturados, cuyo 40% es ácido linoleico, el cual es un ácido graso esencial en la nutrición humana. Contiene además ácidos oleico y palmítico en cantidades apreciables, trazas de esteroides y ésteres de esteroles, y 4,6% a 6,7% de escualeno, siendo este último de interés ya que es un intermediario de la biosíntesis esteroidea. La semilla de amaranto no tiene colesterol.

2.5.6. Fibra

Es considerado una buena fuente de fibra dietética la cual representa alrededor del 20% del grano, compuesta por lignina, celulosa, además de hemicelulosa, pectina, gomas y otros carbohidratos no digeribles.

2.5.7. Micronutrientes

El amaranto es un alimento rico en vitaminas, contiene riboflavina, niacina, ácido ascórbico, tiamina, biotina, ácido fólico y b-carotenos.

Contenido Mineral del Amaranto en 100 g de parte comestible y en base seco

Minerales	Valores
Magnesio	220 mg
Calcio	140 mg
Fósforo	54 mg
Potasio	570 mg
Sodio	2 mg
Cobre	6 ppm
Manganeso	12 ppm
Zinc	21 ppm

Fuente: Herrera S. y Montenegro A. Amaranto: Prodigiosos alimentos para la longevidad y la vida.

Contenido de Hierro de Tres Variedades de Amaranto en 100 gr de porción comestible

	Amarantus Caudatus	Amarantus Hipochochondriacus	Amarantus Cruentus
Hierro	12.17mg	13,5mg	10,89mg

Fuente: Universidad Nacional de Luján

2.6. Usos para la Alimentación

El amaranto tiene gran variedad de aplicaciones en la industria de alimentos; como grano entero, expandido o harina. Puede ser usado en productos como cereales para desayuno, recubrimientos para carnes, pescado o vegetales, golosinas, repostería, condimento de ensaladas, productos horneados y alimentos dietéticos; incluso se puede utilizar como un sustituto de grasa.

También se emplea como forraje para el ganado u otros animales. Su semilla limpia y seca, se tuesta y muele para obtener harina, que puede ser utilizada para preparar atoles, sopas, alborotos. A la vez puede mezclarse en sopas, recados, yogur o granola. De igual manera sirve para elaborar pan, pasteles y galletas. Incluso se puede utilizar en la elaboración de cosméticos, colorantes e incluso plásticos biodegradables.

2.7. Usos Medicinales

Búcaro, (2002) informa que el amaranto ha sido aprovechado desde tiempos prehispánicos: las hojas se utilizaron para infusión contra la diarrea no sólo por su valor nutritivo, sino también por las propiedades médicas que se le atribuyen y se han confirmado con las investigaciones realizadas durante los últimos años. Recientes estudios demostraron que una gelatina con alto contenido de fibra, elaborada con base de amaranto, nopal y harina de brócoli, podría prevenir el cáncer de colon.

Por las propiedades nutritivas y los componentes del amaranto como las proteínas, vitaminas, minerales, aminoácidos, fibra y grasas, es recomendado para prevenir y ayudar a curar afecciones como la osteoporosis, diabetes mellitus, obesidad, hipertensión arterial, estreñimiento y diverticulosis, insuficiencia renal crónica, insuficiencia hepática, encefalopatía hepática, así mismo es un alimento apto para celíacos y dieta para personas con autismo.

Se recomienda a pacientes con problemas bucodentomaxilares, geriátricos, desnutridos y oncológicos, en dietas hiperenergéticas e hiperproteicas; hipocolesterolemiantes. Por su contenido energético también es beneficioso para pacientes con requerimientos calóricos elevados.

2.8. Propiedades funcionales

Se ha demostrado que tanto la semilla como el aceite de amaranto se consideran alimentos funcionales, pues tienen efectos nutraceuticos que incluyen actividad hipoglucemiante e hipolipemiante.

Entre los efectos biológicos del amaranto se encuentran: su capacidad para regular la presión arterial, su influencia en el fortalecimiento y regulación del sistema inmune, su efecto anticancerígeno y su efecto antioxidante, entre otros.

Los flavonoides que se encuentran en el amaranto poseen una importancia farmacológica como antiinflamatorio, antialérgico, antiulcerogénico, antiviral, anticarcinogénico; así

mismo, son utilizados para el tratamiento de la fragilidad capilar, de la diabetes, de las afecciones cardíacas, entre otras.

Su contenido de fibra provee condiciones que favorecen la salud intestinal, ayuda en la prevención de cáncer colon-rectal, las enfermedades cardiovasculares y el mantenimiento del peso.

El amaranto tiene un contenido importante de lisina, aminoácido esencial en la alimentación humana y que comúnmente es más limitante en otros cereales. Este aminoácido interviene en el crecimiento, reparación de tejidos, anticuerpos del sistema inmunológico y síntesis de hormonas.

La calidad del contenido proteínico mayoritario puede compararse en varios parámetros a la de la proteína de la leche, la caseína, que se considera nutricionalmente la proteína por excelencia; la principal proteína en el amaranto, descubierta y bautizada como amarantina es superior nutricional y funcionalmente a cualquier otra proteína vegetal conocida hasta ahora.

2.8.1. Efecto hipolipemiante

Dentro de los compuestos que le transfieren al amaranto sus propiedades biofuncionales se encuentra su contenido en lípidos poliinsaturados, que han demostrado disminución de la trigliceridemia debido a su capacidad de inhibir la lipogénesis hepática y estimular la expresión de genes para la oxidación de ácidos grasos en el hígado y músculo. El omega 6 puede ayudar a disminuir la colesterolemia al aumentar la expresión de receptores hepáticos de LDL y por tanto la captación de estas moléculas por el hígado.

Se sabe que el escualeno es un intermediario en la biosíntesis del colesterol y su consumo disminuye la concentración de colesterol plasmático además de tener efecto antioxidante.

Además, contiene fitoesteroles, estos compuestos no pueden ser absorbidos en el intestino poseen una estructura similar a la del colesterol por lo que inhiben la absorción intestinal del mismo contribuyendo a la disminución de su concentración en plasma.

Se ha propuesto que la unión de ácidos biliares a algunas fibras vegetales es responsable de mejorar los estados de dislipemia y disminución de colesterol plasmático.

2.8.2. Reducción de la presión arterial

Los efectos hipotensores del amaranto han sido estudiados a nivel de proteínas purificadas del grano, así como utilizando preparados del grano completo. Se ha propuesto que algunas globulinas provenientes del grano de amaranto tienen la capacidad de inhibir la enzima convertidora de Angiotensina I (ECA) involucrada en la hipertensión arterial. Esta enzima es la responsable de convertir la Angiotensina I circulante en Angiotensina II. El principal efecto vascular de la Angiotensina II es de una potente vasoconstricción.

2.8.3. Reducción de la glucemia basal

” Distintas preparaciones del amaranto han sido estudiadas en modelos animales experimentales de Diabetes Mellitus con resultados positivos. El grupo de Kim y col. reportó que la adición de grano y aceite de Amaranthus esculantus a la dieta de ratas a las cuales se les indujo Diabetes Mellitus mediante inyección con Streptozotocina, produjo una disminución en la glucemia en ayunas. Así mismo, se reportó que el perfil lipídico de estos animales mejoró en cuanto se disminuyó notablemente la concentración total de colesterol y lipoproteína de muy baja densidad.” (Suárez, P. A., Martínez, J. G., & Hernández, J. R. 2013).

3. ALIMENTOS

Kathleen, et al. (2009) indica que alimento es cualquier sustancia sólida o líquida normalmente ingerida por los seres vivos con fines nutricionales para la regulación del metabolismo y mantenimiento de las funciones fisiológicas, como la temperatura corporal y con fines psicológicos para la satisfacción y obtención de sensaciones gratificantes.

3.1. ALIMENTO FUNCIONAL

Alimento funcional

“Se entiende que un alimento es funcional si contiene algún componente, nutriente o no, que beneficia un número limitado de funcionalidades en el grupo proporcionando bienestar y salud, entendido como reducción del riesgo de contraer enfermedades” (Amer. Diet Assoc, en Ana clara Sabbione,2015).

4. SCONES, ALFAJORES Y BARRAS ALIMENTICIAS

4.1. SCONES

Concepto

Según lo establecido en el capítulo 9, en el artículo 757 del Código Alimentario Argentino, los scones se definen bajo la denominación genérica de facturas de panadería y/o pastelería, entendiéndose a los productos de diversas formas y tamaños, dulces o salados, elaborados con harina y agua, levadura o levadura química, con o sin manteca o grasas comestibles, con o sin leche, malta, huevos, con o sin el agregado de aditivos.

4.2. ALFAJORES

Concepto

El artículo 132 del Código Alimentario Argentino define como alfajor “al producto constituido por dos o más galletitas, galletas o masa horneada, separadas entre sí por rellenos como mermeladas, jaleas, u otros dulces, pudiendo tener un baño o cobertura exterior.”

4.3. BARRAS DE CEREALES ALIMENTICIAS

Concepto

Cereales para desayuno, merienda u otros alimentos a base de cereales, fríos o calientes (Resolución GMC N°09/07)

Incluye todos los productos a base de cereales (ya sean extrudados, expandidos, inflados, aplastados, laminados, rolados/cilindrados o en hebras) listos para consumo, los instantáneos y los utilizados normalmente en desayunos, meriendas, u otros, fríos o calientes. Ejemplo de estos productos son cereales tipo granola, muesli, harina de avena instantánea, copos de maíz, trigo o arroz inflado, cereales mixtos (p.ej. arroz, trigo y maíz), cereales elaborados con soja o salvado, productos de cereales extrudados elaborados con harina o granos de cereales molidos y barras de cereales.

Barras Alimenticias Couquejnot, (2003) indica que las barras nutricionales son productos especialmente diseñados para contribuir a optimizar el rendimiento físico y proporcionar energía.

5. EVALUACION SENSORIAL

5.1. CONCEPTO

La evaluación sensorial es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que quiere decir *sentido*. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, o sea: sus cinco sentidos.

Las pruebas sensoriales son utilizadas en diversos tipos de industrias, tales como la industria alimentaria, la perfumera, la farmacéutica, la industria de pinturas y tintes, etc.

Las técnicas de evaluación sensorial son tan científicas como las de los otros tipos de análisis, y están fundamentadas en la estadística, la fisiología, la psicología y otras ramas de la ciencia.

La evaluación sensorial es muy importante y tiene aplicaciones aun insospechadas, si tan solo es estudiada seria y cuidadosamente. En la actualidad esta rama del análisis está cobrando nuevos bríos, y se esperan nuevos desarrollados en un futuro muy cercano.

5.2. PROPIEDADES SENSORIALES

Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. Hay algunas propiedades que se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o más sentidos.

5.3. Los jueces

La selección y el entrenamiento de las personas que tomaran parte en pruebas de evaluación sensorial son factores de los que dependen en gran parte el éxito y la validez de las pruebas.

5.3.1. Tipos de jueces

El número de jueces necesarios para que una prueba sensorial sea válida depende del tipo de juez que vaya a ser empleado. Existen cuatro tipos de jueces: el **juez experto**, el **juez entrenado**, el **juez semientrenado** o de **laboratorio** y el **juez consumidor**.

- **Juez experto:** como en el caso de los catadores de vino, una persona que tiene gran experiencia en probar un determinado tipo de alimento, posee una gran sensibilidad para percibir las diferencias entre muestras y para distinguir y evaluar las características del alimento.

- **Juez entrenado:** un juez entrenado es una persona que posee bastante habilidad para la detección de alguna propiedad sensorial o algún sabor o textura en particular, que ha recibido cierta enseñanza teórica y práctica acerca de la evaluación sensorial, y que sabe que es exactamente lo que se desea medir en una prueba. Además, suele realizar pruebas sensoriales con cierta periodicidad.
- **Juez semientrenado o de laboratorio:** se trata de personas que han recibido un entrenamiento teórico similar al de los jueces entrenados, que realizan pruebas sensoriales con frecuencia y poseen suficiente habilidad, pero que generalmente solo participan en pruebas discriminativas sencillas, las cuales no requieren de una definición muy precisa de términos o escalas.
- **Juez consumidor:** se trata de personas que no tienen que ver con las pruebas, ni trabajan con alimentos como investigadores o empleados de fábricas procesadoras de alimentos, ni han efectuado evaluaciones sensoriales periódicas. Por lo general son personas tomadas al azar, ya sea en la calle, o en una tienda, escuela, etc. Los jueces de este tipo deben emplearse únicamente para pruebas afectivas, y nunca para discriminativas o descriptivas. Es importante escoger jueces que sean los consumidores habituales del producto a probar, o en el caso de productos completamente nuevos, que sean los consumidores potenciales de dichos alimentos.

6. ANALISIS SENSORIAL

El análisis sensorial de los alimentos se lleva a cabo de acuerdo con diferentes pruebas, según sea la finalidad para la que se efectúe. Existen tres tipos principales de pruebas; pruebas **afectivas**, pruebas **discriminativas** y pruebas **descriptivas**.

6.1. Pruebas afectivas

Las pruebas afectivas son aquellas en las cuales el juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, o si lo prefiere a otro (Larmond, 1977).

Es necesario, en primer lugar, determinar si uno desea evaluar simplemente preferencia o grado de satisfacción (gusto o disgusto), o si también uno quiere saber cuál es la aceptación

que tiene el producto entre los consumidores, ya que en éste último caso los cuestionarios deberán contener no sólo preguntas acerca de la apreciación sensorial del alimento, sino también otras destinadas a conocer si la persona desearía o no adquirir el producto.

Las pruebas afectivas pueden clasificarse en tres tipos; pruebas de **preferencia**, pruebas de grado de **satisfacción** y pruebas de **aceptación**.

6.1.1. Prueba de preferencia

Aquí simplemente se desea conocer si los jueces prefieren una cierta muestra sobre otra.

La prueba es muy sencilla y consiste nada más en pedirle al juez que diga cuál de las dos muestras prefiere. Es importante incluir en el cuestionario una sección para comentarios para que así uno pueda darse cuenta de por qué los jueces prefieren una muestra en particular. A continuación, se muestra un cuestionario típico para este tipo de prueba:

Producto: _____ Fecha _____
Pruebe las dos muestras que se le presentan.
Primero pruebe la muestra marcada con _____
y después la muestra _____
INDIQUE CUAL DE LAS DOS MUESTRAS PREFIERE USTED
<i>PREFIERO LA MUESTRA</i>
COMENTARIOS: _____

MUCHAS GRACIAS

6.1.2. Prueba de medición del grado de satisfacción

Cuando se desean evaluar más de dos muestras a la vez, o cuando se desea obtener mayor información acerca de un producto, puede recurrirse a las pruebas de mediación del grado de satisfacción. Estas son intentos para manejar 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. La palabra "*hedónico*" proveniente del griego significa placer. Por lo tanto, las escalas hedónicas son instrumentos de medición de las sensaciones placenteras o desagradables producidas por un alimento a quienes lo prueban.

Las escalas hedónicas pueden ser verbales o graficas:

Escalas hedónicas verbales

Estas escalas son las que presentan a los jueces una descripción verbal de la sensación que les produce la muestra. Deben contener siempre un numero non (impar) de puntos, y se debe incluir siempre el punto central "***ni me gusta ni me disgusta***". A este punto se le asigna generalmente la calificación de cero. A los puntos de la escala por encima de este valor se les otorgan valores numéricos positivos, indicando que las muestras son agradables; en cambio, a los puntos por debajo del valor de indiferencia se les asignan valores negativos, correspondiendo a calificaciones de disgusto.

A continuación, se presenta una escala hedónica de tres puntos:

ESCALA HEDÓNICA DE TRES PUNTOS

<i>Descripción</i>	Valor
<i>Me gusta</i>	+1
<i>Ni me gusta ni me disgusta</i>	0
<i>Me disgusta</i>	-1

Así, la escala puede ampliarse a cinco, siete o nueve puntos, simplemente añadiendo diversos grados de gusto o disgusto, como, por ejemplo: "***me gusta (o me disgusta) ligeramente***", "***me gusta moderadamente***".

A continuación, se muestra una escala hedónica de nueve puntos

<i>Descripción</i>	<i>Valor</i>
Me gusta muchísimo	+4
Me gusta mucho	+3
Me gusta bastante	+2
Me gusta ligeramente	+1
Ni me gusta ni me disgusta	0
Me disgusta ligeramente	-1
Me disgusta bastante	-2
Me disgusta mucho	-3
Me disgusta muchísimo	-4

Escalas hedónicas graficas

Cuando hay dificultad para describir los puntos de una escala hedónica debido al tamaño de ésta, o cuando los jueces tienen limitaciones para comprender las diferencias entre los términos mencionados en la escala (por ej; en los casos en que se emplean a niños como jueces), pueden utilizarse **escalas gráficas**.

6.1.3. Prueba de aceptación

El que un alimento le guste a alguien no quiere decir que esa persona vaya a querer comprarlo. El deseo de una persona para adquirir un producto es lo que se llama aceptación, y no solo depende de la impresión agradable o desagradable que el juez reciba al probar un alimento sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, de hábitos, etc. Sin embargo, el término "prueba de aceptación" es utilizado incorrectamente con mucha frecuencia para referirse a las pruebas de preferencia o a las de grado de satisfacción. Las tres pruebas son afectivas, pero la prueba de aceptación puede abarcar a una de las otras dos.

CAPITULO 6

MATERIALES Y METODOS

TIPO DE ESTUDIO

El estudio es descriptivo, ya que busca describir el grado de conocimiento sobre el amaranto y la satisfacción, aceptabilidad y preferencia de las distintas preparaciones elaboradas con él. Además, se describe la composición química-nutricional del amaranto.

DISEÑO DE INVESTIGACION

La primera parte del estudio es no experimental transversal descriptivo, debido a que se recolectan datos en un solo momento, en tiempo único. Con el propósito de describir variables y analizar su incidencia, ya que indaga sobre el nivel de conocimiento de las personas acerca del amaranto.

La segunda parte del estudio es experimental de tipo preexperimento; ya que el grado de control es mínimo comparado con el diseño experimental puro, y es un caso con una sola medición, ya que se administró un estímulo o tratamiento a un grupo para luego aplicar la medición de la variable y observar cual es el nivel del grupo con respecto a esas variables, es decir en ésta segunda parte del estudio se les presentó a un grupo de panelistas(personas con síndrome metabólico) preparaciones coquinarias con amaranto para que puedan manifestar satisfacción, aceptabilidad y preferencia respecto a los productos mediante cuestionarios y escala hedónica para su posterior análisis sobre el nivel del grupo frente a esas variables.

POBLACION Y MUESTRA

POBLACION 1: CONOCIMIENTO, ACEPTABILIDAD, SATISFACCION Y PREFERENCIA

Constituida por personas adultas con diagnóstico de síndrome metabólico que concurren a consultorio particular ubicado en San Miguel de Tucumán en el periodo de noviembre - diciembre de 2018.

MUESTRA 1

Constituida por 50 personas adultas con diagnóstico de síndrome metabólico que concurren a consultorio particular ubicado en San Miguel de Tucumán en el periodo de noviembre - diciembre de 2018.

POBLACION 2: AMARANTO Y PRODUCTOS ELABORADOS

Preparación casera de barras dulces con semillas de amaranto en San Miguel de Tucumán en el periodo de noviembre - diciembre de 2018.

MUESTRA 2

Constituida por 50 porciones de la preparación casera de barras dulces con semillas de amaranto en San Miguel de Tucumán entre el periodo de noviembre - diciembre de 2018.

POBLACION 3: AMARANTO Y PRODUCTOS ELABORADOS

Preparación casera de scones de amaranto en San Miguel de Tucumán entre el periodo de noviembre - diciembre de 2018.

MUESTRA 3

Constituida por 50 porciones de la preparación casera de scones de amaranto en San Miguel de Tucumán en el periodo de noviembre - diciembre de 2018.

POBLACION 4: AMARANTO Y PRODUCTOS ELABORADOS

Preparación de alfajores de amaranto en San Miguel de Tucumán entre el periodo de noviembre - diciembre de 2018.

MUESTRA 4

Constituida por 50 porciones de la preparación de alfajores de amaranto en San Miguel de Tucumán en el periodo de noviembre - diciembre de 2018.

TECNICA DE MUESTREO

Se empleará una técnica de muestreo no probabilística intencional, porque se realizará un procedimiento de selección informal, poco arbitrario, con la selección de sujetos típicos según el investigador con la esperanza de que sean casos representativos de una población determinada.

CONSIDERACIONES ETICAS

Se contó con la autorización del director de CIDESA (Centro Integral de Salud Alimentaria), de los profesionales de Salud a cargo de los pacientes que participaron del estudio, y con el consentimiento de los mismos. (Anexo N.º VI).

CRITERIOS DE INCLUSION

- Adultos mayores de 18 años de edad, que padezcan de Síndrome Metabólico y concurren a CIDESA.

CRITERIOS DE EXCLUSION

- Niños, embarazadas y mayores de 70 años.

HIPOTESIS DE INVESTIGACION

HIPOTESIS 1

“El nivel de conocimiento que tiene un grupo de personas con síndrome metabólico en San Miguel de Tucumán sobre las semillas de amaranto y sus propiedades funcionales es bajo.”

HIPOTESIS 2

“Las semillas de Amaranto y productos elaborados con él son satisfactorios en personas adultas con síndrome metabólico.”

HIPOTESIS 3

“Las semillas de amaranto y productos elaborados con él son aceptados por personas adultas con síndrome metabólico.”

HIPOTESIS 4

“Un grupo de personas con síndrome metabólico en San Miguel de Tucumán prefiere las barras dulces elaboradas con semillas de amaranto.”

HIPOTESIS 5

"La composición química-nutricional de productos elaborados con semillas de amaranto aporta y cubre un 50% los requerimientos diarios de ácidos grasos poliinsaturados n-6 (omega 6)."

HIPOTESIS 1

“El nivel de conocimiento que tiene un grupo de personas con síndrome metabólico en San Miguel de Tucumán sobre las semillas de amaranto y sus propiedades funcionales es bajo.”

Variable: **nivel de conocimiento**

Categoría de la variable: **alto – medio – bajo**

Definición conceptual

El conocimiento se define como el grado de información almacenada a través de la experiencia o el aprendizaje. El conocimiento tiene su origen en la percepción sensorial, después llega al entendimiento y concluye finalmente en la razón. Es la facultad del ser humano para comprender por medio de la razón las cualidades y relaciones de las cosas.

Definición operacional

Para llevar a cabo la medición de esta variable, se realizará una encuesta acerca del Amaranto como alimento a una muestra de personas adultas con síndrome metabólico. Para el procesamiento de los resultados se considerará un grado de conocimiento bajo cuando respondan 2 o menos preguntas correctamente; medio cuando respondan entre 3 y 4 preguntas correctamente; y alto cuando respondan 5 o más preguntas correctamente. (Anexo N.º I).

HIPOTESIS 2

“Las semillas de Amaranto y productos elaborados con él son satisfactorios en personas adultas con síndrome metabólico.”

Variable: **satisfacción**

Categorías de la variable: **satisfactorios – indiferentes – no satisfactorios**

Definición conceptual

La satisfacción es entendida como el grado de gusto o disgusto que pueda presentar un panelista por un producto determinado.

Definición operacional

Se le pedirá a los panelistas que den su informe sobre el grado de satisfacción que tienen de tres productos elaborados con amaranto. Al momento de la degustación de los productos se les presentará un formulario con una escala hedónica de 5 puntos con opciones intermedias de clasificación de agrado, que va desde me gusta mucho hasta me disgusta mucho, luego se analizarán los datos considerando la siguiente interpretación:

- **Le satisface cuando respondan “me gusta” o “me gusta mucho” a por lo menos 2 productos.**
- **Indiferente cuando respondan “ni me gusta ni me disgusta” a por lo menos 2 productos, o cuando respondan una escala verbal distinta para cada uno de los productos:**
 - “me gusta” o “me gusta mucho” a 1 producto.
 - “me disgusta” o “me disgusta mucho” a 1 producto.
 - “ni me gusta ni me disgusta” a 1 producto.
- **No le satisface cuando respondan “me disgusta” o “me disgusta mucho” a por lo menos 2 productos.**

(Anexo N.º II)

HIPOTESIS 3

“Las semillas de amaranto y productos elaborados con él son aceptados por personas adultas con síndrome metabólico”

Variable: **aceptabilidad**

Categorías de la variable: **aceptado - indiferente - no aceptado**

Definición conceptual

La aceptabilidad es entendida como la condición de un producto que lo hace ser aceptable por un individuo o por una población determinada en función de sus propiedades organolépticas. Es también la actitud del panelista o catador hacia un producto alimenticio y la disposición del mismo a adquirirlo.

Definición operacional

La medición de esta variable se realizará a través de una encuesta acerca de la aceptabilidad de los productos a base de amaranto por parte de las personas encuestadas. Para el procesamiento de los resultados se considerará que son aceptados cuando respondan "Sí" a 4 o más preguntas, indiferente cuando respondan "Sí" a 3 preguntas y "No" a 3 preguntas, y se considerará no aceptado cuando respondan "No" a 4 o más preguntas. (Anexo N.º III).

HIPOTESIS 4

“Un grupo de personas con síndrome metabólico en San Miguel de Tucumán prefiere las barras dulces elaboradas con semillas de amaranto.”

Variable: **producto con amaranto preferido**

Categoría de la variable: **Scones - Barras dulces - alfajores de amaranto**

Definición conceptual

Es la predilección, inclinación o favoritismo sobre un producto alimenticio. Expresa el nivel de agrado por parte del consumidor.

Definición operacional

En esta prueba se le presenta al panelista tres muestras de productos alimenticios elaborados con amaranto y se le pide que elija cuál de las tres muestras prefiere. Para que sea más preciso se le pedirá que exponga sus razones sobre la decisión tomada. (Anexo N.º IV).

HIPOTESIS 5

"La composición química-nutricional de productos elaborados con semillas de amaranto aporta y cubre un 50% los requerimientos diarios de ácidos grasos poliinsaturados n-6 (omega 6)."

Variable: aporte de ácidos grasos poliinsaturados omega 6

Categoría de la variable: * Menos del 45% de la RDA

*** 50% de la RDA (± 5)**

*** Más del 55% de la RDA**

Definición conceptual

Los requerimientos nutricionales son las necesidades que las personas tienen de los diferentes nutrientes para su óptimo crecimiento, mantenimiento y funcionamiento en general. Estas cantidades varían dependiendo del sexo y la edad y momento biológico del individuo. Las recomendaciones de ingesta de lípidos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) reflejan que, además del total de grasa ingerida, es fundamental tener en cuenta el tipo de ácidos grasos que se consumen. Por este motivo, la OMS especifica para cada tipo de ácido graso la cantidad diaria recomendada. En cuanto a los Ácidos Grasos Poliinsaturados n-6 (Omega 6) la recomendación diaria será de 2.5-9 % de la energía.

Definición operacional

A través de la tabla de composición química de los alimentos se podrá determinar si los productos elaborados cubren el 50% de las recomendaciones según OMS.

INSTRUMENTOS PARA LA SELECCIÓN DE DATOS

- Instrumento para medir conocimiento; encuesta.
- Instrumento para medir satisfacción; escala hedónica de 5 puntos.
- Instrumento para medir aceptabilidad y preferencia; encuesta.
- Instrumento para medir aporte de ácidos grasos; tabla de ingesta diaria recomendada FAO/OMS

RECOLECCION DE DATOS

Para la recolección de datos se concurrió 2 a 3 veces por semana por la mañana y por la tarde al Instituto CIDESA (Centro Integral de Salud Alimentaria) durante 3 semanas, con el fin de ofrecer preparaciones elaboradas con amaranto para su degustación y posterior análisis de agrado o desagrado de las mismas por parte de los participantes de este estudio que asisten a la institución. Además, se entregaron encuestas con preguntas de tipo abiertas y cerradas para indagar conocimiento, aceptabilidad, preferencia y satisfacción.

Se trabajó con 50 jueces no entrenados que cumplieron con los requisitos de inclusión; ser mayor de 18 años de edad y presentar diagnóstico de síndrome metabólico. Antes de empezar la degustación, se entregó a cada uno de ellos un consentimiento informado donde mediante su firma, dejaron sentado la aceptación de participación en dicho trabajo. (Anexo N.º VII).

A continuación, se entregó a cada participante una porción (una unidad) de cada uno de los productos elaborados (scones, alfajores y barras), se les entregó además servilleta de papel y un vaso con agua.

Luego de la degustación se les entregó a cada participante un bolígrafo y las encuestas pertinentes para que puedan expresar su satisfacción y preferencia para cada muestra de producto y las encuestas para indagar sobre el conocimiento y aceptabilidad que tienen respecto al amaranto.

Las preparaciones se llevaron a cabo a partir de recetas de elaboración propia. Se desarrollaron tres alimentos con el agregado de amaranto:

1. Elaboración de scones con harina de amaranto y semillas de amaranto.

Ingredientes para la elaboración de 50 unidades de scones

- 300 g de harina leudante de trigo
- 200g de harina de amaranto
- 20 g de semillas de amaranto
- 4 cdas. de polvo de hornear
- 100g de manteca
- 15 g de edulcorante stevia
- 2 huevos
- 100 cc de leche
- Esencia de vainilla c/n

Procedimiento:

- Colocar la harina de trigo y amaranto en un bowl junto con el polvo de hornear, semillas de amaranto previamente remojadas y edulcorante.
- Agregar la manteca fría cortada en cubos y, con la punta de los dedos, formar un arenado.
- Romper el huevo e incorporar en jarra medidora la leche y esencia de vainilla.
- Batir ligeramente y volcar en el centro del arenado.
- Unir todos los ingredientes hasta obtener una masa tierna y suave sin necesidad de amasar.
- Estirar y dar forma con un molde cortante redondo.
- Colocar en una placa para horno y cocinar a temperatura moderada, durante 10-15 minutos aproximadamente.



2. Elaboración de barras dulces de Amaranto

Ingredientes para la elaboración de 50 unidades de barras de Amaranto

- 500 gr de amaranto hinchado
- 5 cucharadas de miel
- 1/2 taza de pasas
- Canela en polvo al gusto
- 1/2 taza de semillas de girasol
- 1/2 taza de semillas de chía

Procedimiento:

- Mezclar en un bol el amaranto, las pasas, las semillas de girasol y de chía y la canela en polvo.

- Añadir suavemente la miel procurando que todos los ingredientes queden bañados en ella.
- Verter la masa en una bandeja para horno procurando que quede lo más uniforme posible. Presionar la masa con un papel para hornear.
- Hornear durante unos 10-20 minutos a 180 grados.
- Retirar del horno y dejar reposar a temperatura ambiente hasta que se enfríe, luego llevar a la heladera por una hora.
- Desmoldar y cortar la masa en porciones (barras de 30gr aproximadamente).



3. Elaboración de alfajores de amaranto

Ingredientes para la elaboración de 50 unidades de alfajores de amaranto

Para las tapas

- 200gr de azúcar blanca
- 100gr de manteca
- 2 huevos
- 200gr de harina de amaranto
- 200gr de semillas de amaranto hinchado
- 300gr de maicena
- 1cdita de polvo para hornear
- Esencia de vainilla

Para el relleno

- 250gr de dulce de leche light

Procedimiento:

- Mezclar el azúcar con la manteca, la esencia de vainilla y los huevos.
- Agregar la maicena y amasar suavemente.
- Agregar la harina de amaranto con las semillas y el polvo para hornear y amasar bien.
- Dejar reposar la masa en el refrigerador por 1 hora.
- Estirar la masa y cortar círculos de 5cm de diámetro
- Colocar los círculos de masa sobre papel para horno sobre una asadera y hornear por 7-9 minutos hasta que estén dorados
- Untar con dulce de leche la base de un círculo y unir con otra base.
- Pasar por dulce el borde de la galleta y rodar sobre semillas de amaranto.



DETERMINACION DEL CONTENIDO TOTAL DE MACRONUTRIENTES

Se determinó por calculo teórico mediante tabla de composición química FAO-OMS, se calculó el valor calórico a partir de los gramos de hidrato, proteínas y grasas y su conversión en calorías totales.

- 1gr de hidrato de carbono= 4kcal
- 1gr de proteínas= 4 kcal
- 1gr de grasa= 9 kcal

PLAN DE ANALISIS DE DATOS

Una vez concluida la recolección de datos, se creó una matriz donde se dispusieron los datos en forma conjunta y ordenada utilizando el programa informático Microsoft Excel 2016 para su posterior análisis.

La prueba estadística utilizada en la primera parte del estudio para realizar el análisis de los datos obtenidos es la prueba de chi cuadrado (X^2) para una variable y un nivel de significación del 5%.

$$X^2 = \sum \frac{[(f_o - f_e)^2]}{f_e}$$

CAPITULO 7: RESULTADOS

GRAFICA N.º 1: NIVEL DE CONOCIMIENTO

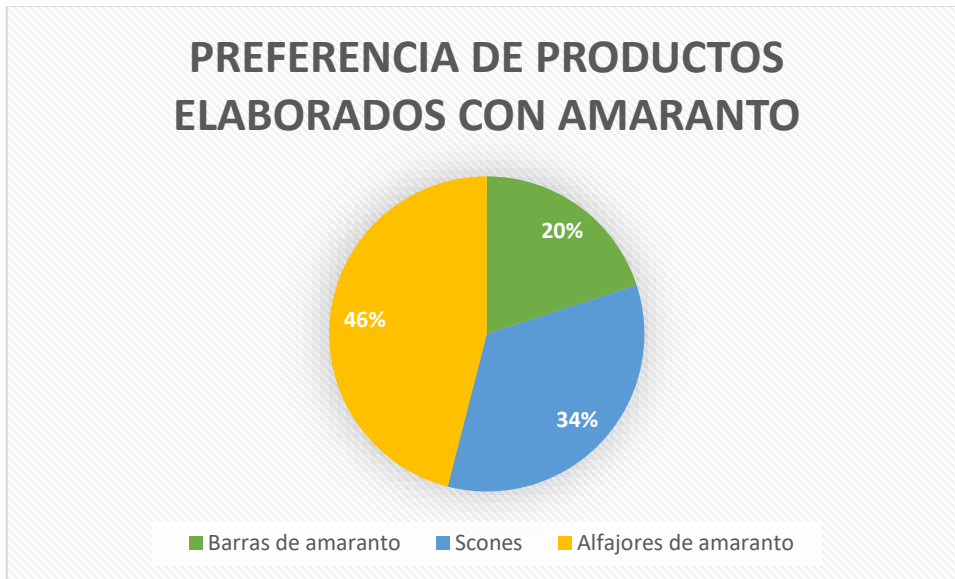


Se realizó una encuesta acerca del Amaranto como alimento a un grupo de personas adultas con síndrome metabólico. Para el procesamiento de los resultados se consideró un grado de conocimiento bajo en aquellos que respondieron 2 o menos preguntas correctamente; medio en aquellos que respondieron entre 3 y 4 preguntas correctamente; y alto en aquellos que respondieron 5 o más preguntas correctamente.

- ✚ Solo el 18% respondió correctamente que el amaranto es un pseudocereal
- ✚ El 98% respondió correctamente que el amaranto proviene de plantas herbáceas
- ✚ El 40% respondió correctamente que el amaranto tiene el aspecto de una pequeña semilla de color blanco amarillento.
- ✚ El 44% respondió correctamente que entre las propiedades funcionales del amaranto se encuentran las propiedades hipoglucemiantes, antihipertensivas e hipolipemiantes.
- ✚ El 14% respondió que puede ser consumido en todas las opciones.
- ✚ El 60% respondió correctamente que puede ser adquirido en semillerías y supermercados.

GRAFICA N.º 2

PREFERENCIA HACIA PRODUCTOS ELABORADOS CON AMARANTO



En esta prueba se le presentó a los jueces no entrenados (grupo de personas con síndrome metabólico) tres muestras de productos alimenticios elaborados con amaranto y se les pidió que elijan cuál de las tres muestras prefieren. Para que sea más preciso se les solicitó que expongan sus razones sobre la decisión tomada.

- ✚ El 46% de los pacientes que participaron de la degustación de los tres productos prefirió los alfajores de amaranto
- ✚ El 34% de los pacientes que participaron de la degustación de los tres productos prefirió los scones de amaranto.
- ✚ El 20% de los pacientes que participaron de la degustación de los tres productos prefirió las barras de amaranto.

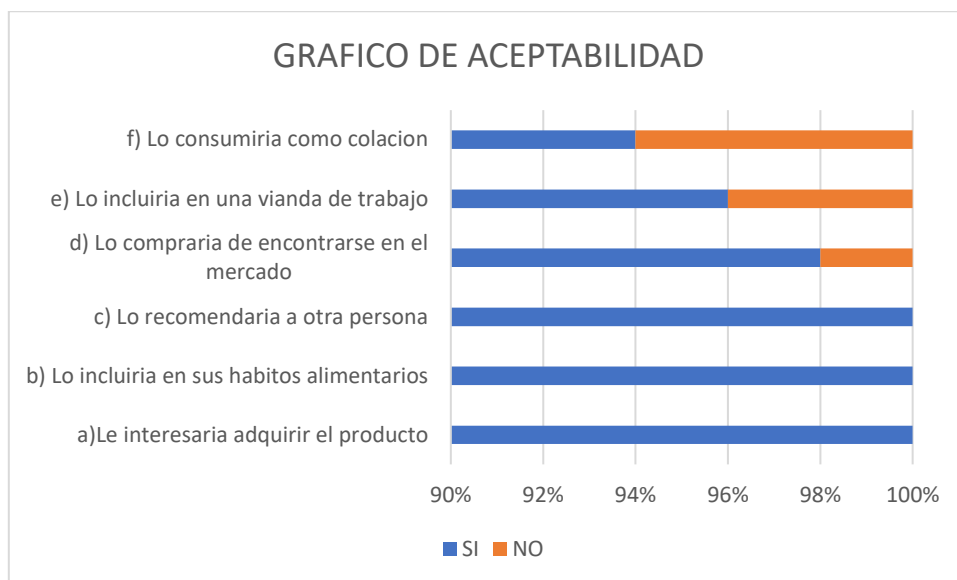
GRAFICO N.º 3: GRADO DE SATISFACCION DE PRODUCTOS ELABORADOS CON AMARANTO



Se les pidió a los panelistas que den su informe sobre el grado de satisfacción que tienen de tres productos elaborados con amaranto. Al momento de la degustación de los productos se les presentó un formulario con una escala hedónica de 5 puntos con opciones intermedias de clasificación de agrado, que va desde me gusta mucho hasta me disgusta mucho, luego se analizaron los datos considerando la siguiente interpretación:

- Le satisface cuando respondan “me gusta” o “me gusta mucho” a por lo menos 2 productos.
 - Indiferente cuando respondan “ni me gusta ni me disgusta” a por lo menos 2 productos, o cuando respondan una escala verbal distinta para cada uno de los productos:
 - “me gusta” o “me gusta mucho” a 1 producto.
 - “me disgusta” o “me disgusta mucho” a 1 producto.
 - “ni me gusta ni me disgusta” a 1 producto.
 - No le satisface cuando respondan “me disgusta” o “me disgusta mucho” a por lo menos 2 productos.
- 🚩 Al 70% de los pacientes que realizaron las degustaciones les gustó mucho la preparación **Alfajores de amaranto**, siendo el producto de mayor satisfacción en los pacientes que participaron de la degustación.

GRAFICO N.º 4: NIVEL DE ACEPTABILIDAD DE PRODUCTOS ELABORADOS CON AMARANTO



La medición de esta variable se realizó a través de una encuesta acerca de la aceptabilidad de los productos a base de amaranto por parte de las personas encuestadas. Para el procesamiento de los resultados se consideró que son aceptados cuando respondieron "Sí" a 4 o más preguntas, indiferente cuando respondieron "Sí" a 3 preguntas y "No" a 3 preguntas, y se consideró no aceptado cuando respondieron "No" a 4 o más preguntas.

- ✚ Al 100% de los pacientes participantes del estudio le interesaría adquirir el producto.
- ✚ El 100% de los pacientes participantes del estudio incluiría los productos en sus hábitos alimentarios.
- ✚ El 100% de los pacientes participantes del estudio recomendaría los productos a otra persona.
- ✚ El 98% de los pacientes participantes del estudio compraría el producto de encontrarse en el mercado.
- ✚ El 96% de los pacientes participantes del estudio incluiría los productos en una vianda de trabajo.
- ✚ El 94% de los pacientes participantes del estudio consumiría los productos como colación.

TABLA N.º 1: COMPOSICION QUIMICA-NUTRICIONAL DE LOS SCONES

COMP QCA NUTRICIONAL	CANT EN 100GR	CANT EN 30GR (3 UNID)
VALOR ENERGETICO	393KCAL	118KCAL
HIDRATOS DE CARBONO	56GR	16,8GR
PROTEINAS	11,33GR	3,4GR
GRASAS	13,6GR	4,1GR
FIBRA	4,8GR	1,4GR

TABLA N.º 2: COMPOSICION QUIMICA-NUTRICIONAL DE LAS BARRAS

COMP QCA NUTRICIONAL	CANT EN 100GR	CANT EN 30GR (1 UNID)
VALOR ENERGETICO	296KCAL	89KCAL
HIDRATOS DE CARBONO	63,3	19GR
PROTEINAS	5,3GR	1,6GR
GRASAS	8,3GR	2,5GR
FIBRA	5,4GR	1,6GR

TABLA N.º 3: COMPOSICION QUIMICA-NUTRICIONAL DE LOS ALFAJORES

COMP QCA NUTRICIONAL	CANT EN 100GR	CANT EN 35GR (1 UNID)
VALOR ENERGETICO	401KCAL	140,3KCAL
HIDRATOS DE CARBONO	58GR	20,3GR
PROTEINAS	14,2GR	4,97GR
GRASAS	13,8GR	4,83GR
FIBRA	2GR	0,6GR

TABLA N.º 4: % DE ACIDOS GRASOS POLIINSATURADOS EN SCONES

ACIDOS GRASOS	CANT EN 100GR	CONTENIDO EN 30GR DE SCONES (3 UNIDADES)
POLIINSATURADOS		
LINOLEICO (6)	13,8%	4,14mg
LINOLENICO (3)	1,3%	0,39mg
TOTAL	15,1%	4,53mg

GRAFICO Nº 5: CONTENIDO DE AC GRASOS ESENCIALES EN 30GR DE SCONES DE AMARANTO

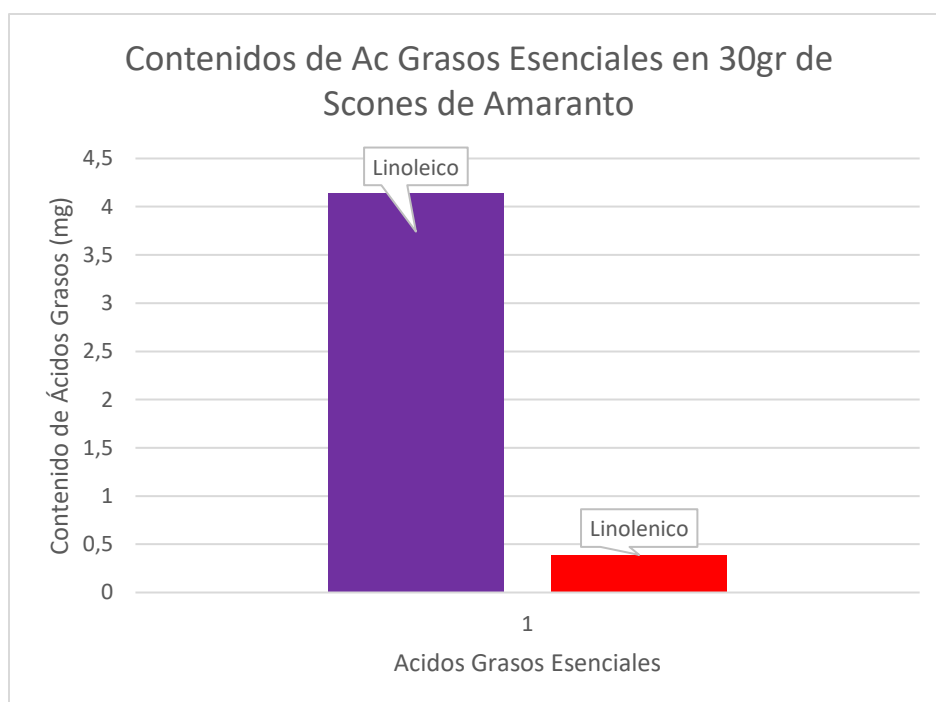


TABLA N.º 5: % DE ACIDOS GRASOS POLIINSATURADOS EN BARRAS DE AMARANTO

ACIDOS GRASOS	CANT EN 100GR	CONTENIDO EN 30GR DE BARRA (1 UNIDAD)
POLIINSATURADOS		
LINOLEICO (6)	13,1%	3,93mg
LINOLENICO (3)	1,5%	0,45mg
TOTAL	14,6%	4,38mg

GRAFICO Nº 6: CONTENIDO DE AC GRASOS ESENCIALES EN 30GR DE BARRAS DE AMARANTO

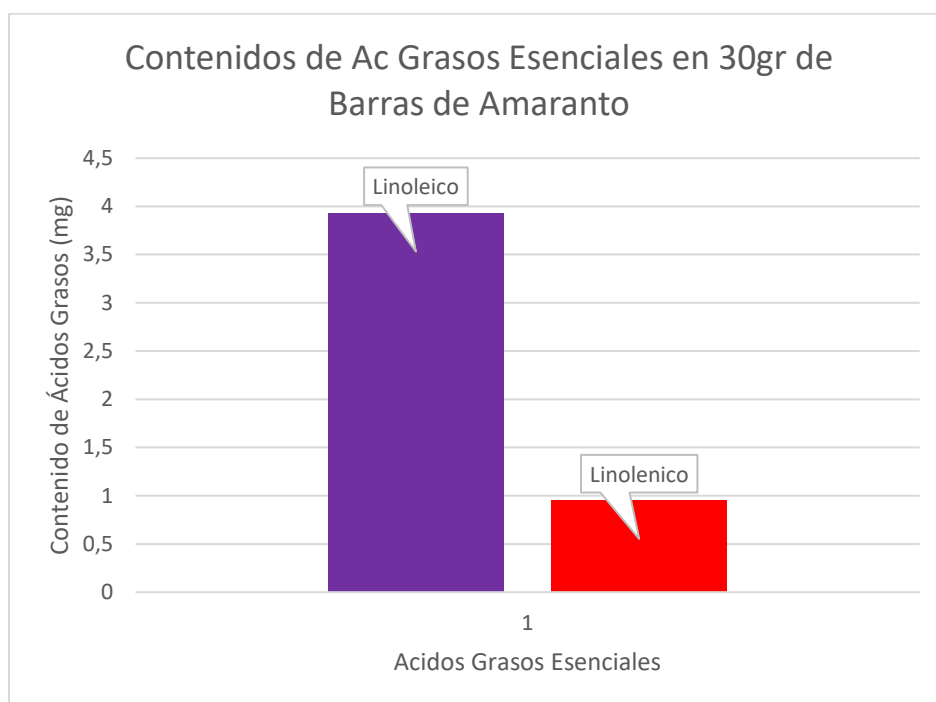
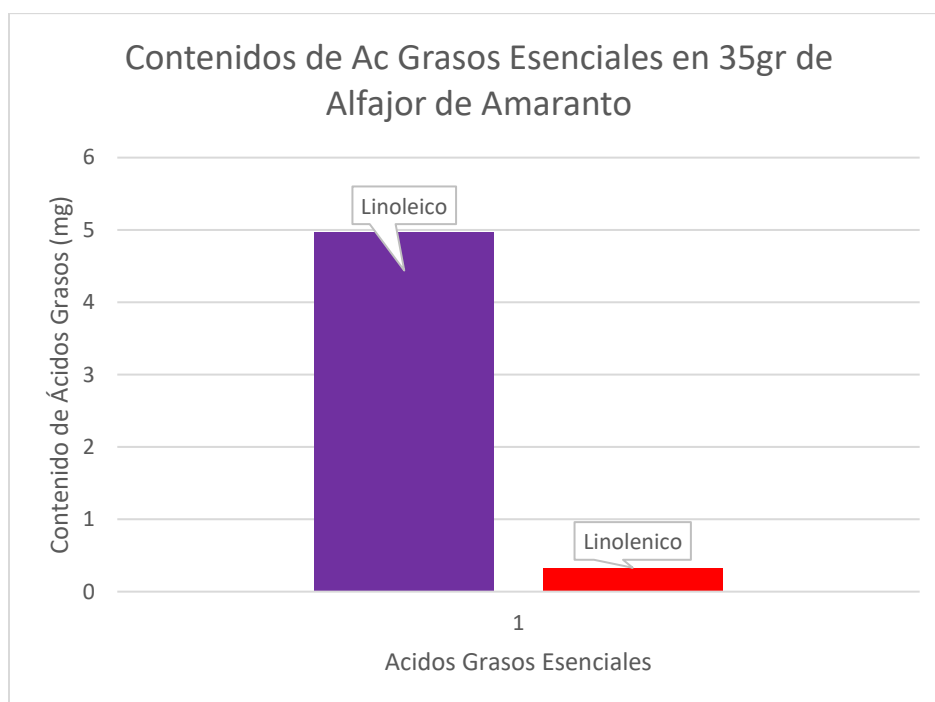


TABLA N.º 6: % DE ACIDOS GRASOS POLIINSATURADOS EN ALFAJORES DE AMARANTO

ACIDOS GRASOS	CANT EN 100GR	CONTENIDO EN 35GR DE ALFAJOR (1 UNIDAD)
POLIINSATURADOS		
LINOLEICO (6)	14,2%	4,97mg
LINOLENICO (3)	1,1%	0,33mg
TOTAL	15,3%	5,3mg

GRAFICO N.º 7: CONTENIDO DE AC GRASOS ESENCIALES EN 35GR DE ALFAJORES DE AMARANTO



CAPITULO 8

ANALISIS DE DATOS: COMPROBACION DE HIPOTESIS

HIPOTESIS 1

Hi: El nivel de conocimiento que tiene un grupo de personas con Síndrome Metabólico en San Miguel de Tucumán sobre las semillas de Amaranto y sus propiedades funcionales es bajo.

H0: El nivel de conocimiento que tiene un grupo de personas con Síndrome Metabólico en San Miguel de Tucumán sobre las semillas de Amaranto y sus propiedades funcionales no es bajo.

TABLA DE COMPROBACION DE HIPOTESIS PARA Hi (n=50)

NIVEL DE CONOCIMIENTO	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe) ²	(Fo-Fe) ² /Fe
BAJO	32	16,66	15,34	235,31	14,12
MEDIO	14	16,66	-2,66	7,07	0,42
ALTO	4	16,66	-12,66	160,27	9,62
TOTAL	50	50	0	-	24,16

$$Fe = \Sigma N/C = 50/3 = 16,66$$

$$X^2_{obt} = 24,16$$

$$X^2_{teo} = 5,99$$

$$GL \text{ (Grado de Libertad)} = 3 - 1 = 2$$

Para la verificación de la Hi se aplica la prueba de χ^2 para una variable. Se trabajo con un $GL = 2$, el nivel de significación (α) seleccionado es 0,05 (probabilidad del 5% de equivocarse en la decisión) y un intervalo de confianza (IC) del 95%. En este caso al ser $X^2_{obt} (24,16) >$ que $X^2_{teo} (5,99)$, se debe rechazar la hipótesis de nulidad (H_0), aceptándose la hipótesis de investigación.

HIPOTESIS 2

Hi: Las semillas de Amaranto y productos elaborados con él son satisfactorios en personas adultas con Síndrome Metabólico.

H0: Las semillas de Amaranto y productos elaborados con él no son satisfactorios en personas adultas con Síndrome Metabólico.

TABLA DE COMPROBACION DE HIPOTESIS PARA Hi (n=50)

SATISFACCION	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe) ²	(Fo-Fe) ² /Fe
SATISFACTORIO	39	16,66	22,34	499,07	29,95
INDIFERENTE	9	16,66	-7,66	58,67	3,52
NO SATISFACTORIO	2	16,66	-14,66	214,91	12,90
TOTAL	50	50	0	-	46,37

$$Fe = \Sigma N/C = 50/3 = 16,66$$

$$X^2_{obt} = 46,37$$

$$X^2_{teo} = 5,99$$

$$GL = 3-1=2$$

Para la verificación de la Hi se aplica la prueba de χ^2 para una variable. Se trabajo con un $G=2$, el nivel de significación (α) seleccionado es 0,05 (probabilidad del 5% de equivocarse en la decisión) y un intervalo de confianza (IC) del 95%. En este caso al ser X^2_{obt} (46,37) > que X^2_{teo} (5,99), se debe rechazar a hipótesis de nulidad (H0). Aceptándose la hipótesis de investigación.

HIPOTESIS 3

Hi: Las semillas de Amaranto y productos elaborados con él son aceptados por personas adultas con Síndrome Metabólico.

H0: Las semillas de Amaranto y productos elaborados con él no son aceptados por personas adultas con Síndrome Metabólico.

TABLA DE COMPROBACION DE HIPOTESIS PARA Hi (n=50)

ACEPTABILIDAD	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe) ²	(Fo-Fe) ² /Fe
ACEPTADO	37	16,66	20,34	413,71	24,83
INDIFERENTE	10	16,66	-6,66	44,35	2,66
NO ACEPTADO	3	16,66	-13,66	186,59	11,19
TOTAL	50	50	0	-	38,68

$$Fe = \Sigma N/C = 50/3 = 16,66$$

$$X^2_{obt} = 38,68$$

$$X^2_{teo} = 5,99$$

$$GL = 3 - 1 = 2$$

Para la verificación de la Hi se aplica la prueba de chi ² para una variable. Se trabajo con un GL=2, el nivel de significación (α) seleccionado es 0,05 (probabilidad del 5% de equivocarse en la decisión) y un intervalo de confianza (IC) del 95%.

En este caso al ser X^2_{obt} (38,68) > que X^2_{teo} (5,99), se debe rechazar a hipótesis de nulidad (H0), aceptándose la hipótesis de investigación.

HIPOTESIS 4

Hi: Un grupo de personas con Síndrome Metabólico en San Miguel de Tucumán prefiere las barras dulces elaboradas con semillas de Amaranto.

H0: Un grupo de personas con Síndrome Metabólico en San Miguel de Tucumán no prefiere las barras dulces elaboradas con semillas de Amaranto.

Ha: Un grupo de personas con Síndrome Metabólico en San Miguel de Tucumán prefiere los scones elaborados con semillas de Amaranto.

TABLA DE COMPROBACION DE HIPOTESIS PARA Hi (n=50)

PRODUCTO PREFERIDO	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe) ²	(Fo-Fe) ² /Fe
SCONES	30	16,66	13,34	177,95	10,68
BARRAS	12	16,66	-4,66	21,71	1,30
ALFAJORES	8	16,66	-8,66	74,99	4,50
TOTAL	50	50	0	-	16,48

$$Fe = \Sigma N/C = 50/3 = 16,66$$

$$X^2_{obt} = 16,48$$

$$X^2_{teo} = 5,99$$

$$GL = 3 - 1 = 2$$

Para la verificación de la Hi se aplica la prueba de χ^2 para una variable. Se trabajó con un $GL = 2$, el nivel de significación (α) seleccionado es 0,05 (probabilidad del 5% de equivocarse en la decisión) y un intervalo de confianza (IC) del 95%.

En este caso al ser X^2_{obt} (16,48) > que X^2_{teo} (5,99), se deba rechazar la hipótesis de nulidad (H0); aceptándose una hipótesis alternativa (Ha).

HIPOTESIS 5

Hi: La composición química-nutricional de productos elaborados con semillas de amaranto aporta y cubre un 50% los requerimientos diarios de ácidos grasos poliinsaturados n-6 (omega 6).

H0: La composición química-nutricional de productos elaborados con semillas de amaranto no aporta ni cubre el 50% de los requerimientos diarios de ácidos grasos poliinsaturados n-6 (omega 6).

Ha: La composición química-nutricional de productos elaborados con semillas de amaranto aporta ácidos grasos poliinsaturados n-6 (omega 6).

% DE ACIDOS GRADOS POLIINSATURADOS DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS

SCONES

ACIDOS GRASOS	CANT EN 100GR	CONTENIDO EN 30GR DE SCONES (3 UNIDADES)
POLIINSATURADOS		
LINOLEICO (6)	13,8%	4,14mg
LINOLENICO (3)	1,3%	0,39mg
TOTAL	15,1%	4,53mg

BARRAS

ACIDOS GRASOS	CANT EN 100GR	CONTENIDO EN 30GR DE BARRA (1 UNIDAD)
POLIINSATURADOS		
LINOLEICO (6)	13,1%	3,93mg
LINOLENICO (3)	1,5%	0,45mg
TOTAL	14,6%	4,38mg

ALFAJORES

ACIDOS GRASOS	CANT EN 100GR	CONTENIDO EN 35GR DE ALFAJOR (1 UNIDAD)
POLIINSATURADOS		
LINOLEICO (6)	14,2%	4,97mg
LINOLENICO (3)	1,1%	0,33mg
TOTAL	15,3%	5,3mg

Los productos elaborados con semillas de amaranto son alimentos nutricionalmente completos, ya que poseen ácidos grasos esenciales, aportando mayor contenido de ácido linoleico. Si bien ninguna de las preparaciones cubre un 50% los requerimientos diarios de AGPI, si aportan ácidos grasos esenciales omega 3 y en mayor proporción 6.

CAPITULO 9

DISCUSION

En el presente trabajo de investigación se planteó a elaboración de tres productos elaborados con semillas de amaranto, con el fin de comparar la composición química y evaluar la aceptabilidad y preferencia de los mismos por parte de jueces no entrenados que presentan síndrome metabólico.

Para la discusión de los resultados obtenidos en éste trabajo, se tuvieron en cuenta investigaciones de otros autores.

“Estudio comparativo de la composición química y grado de aceptabilidad de tres bebidas artesanales a base de avena, amaranto y quinoa” es un trabajo de investigación cuyo objetivo fue elaborar tres bebidas a base de avena, quinoa y amaranto de manera artesanal comparando su perfil nutricional y grados de aceptabilidad. Este trabajo llegó a la conclusión de que las semillas de amaranto contienen alto contenido en grasas mono y poliinsaturadas, tales como el ácido linoleico; no habiendo encontrado diferencias significativas con el producto elaborado en el presente trabajo.

“Harina de amaranto y semillas de lino en la elaboración de scones aportando aminoácidos y ácidos grasos esenciales” es un trabajo de investigación cuyo objetivo fue la elaboración de scones con el agregado de harina de amaranto y semillas de lino combinadas con harina de trigo, con el fin de evaluar su composición química nutricional y su aceptabilidad. Se observó que los scones con agregado de harina de amaranto contienen en 26g (dos unidades) 103kcal, no habiendo encontrado diferencias significativas con los productos elaborados en el presente trabajo (118 kcal en 30gr de scones), a pesar de haber sido elaborados de diferentes maneras. También se analizaron resultados de aceptabilidad, observando una aceptabilidad del 85%, una diferencia del 11% con la aceptabilidad obtenida en los productos del presente trabajo (aceptabilidad del 74%) pudiéndose deber a la diferencia en la metodología de elaboración

“Formulación y Aceptabilidad de barras de Amaranto para población Escolar” es una tesis cuyo objetivo fue la formulación y elaboración de tres barras alimenticias a base de amaranto y chocolate con el objetivo de brindar a la población en edad escolar una opción para la alimentación que tuviera alto valor nutritivo y que fuera organolépticamente aceptable. Se determinó que las tres barras nutricionales producidas fueron aceptadas; no habiendo encontrado diferencias significativas.

“El Amaranto y sus efectos terapéuticos” el objetivo de este trabajo fue realizar una revisión bibliográfica actualizada sobre los componentes bio-activos del amaranto y su impacto en la salud. Para ello, se realizó un análisis sistemático de la literatura científica reciente referente a las propiedades terapéuticas de varios componentes del amaranto, seguido de una síntesis de los hallazgos que se consideraron más relevantes y contundentes. Como resultado se obtuvo una revisión bibliográfica que muestra las muchas cualidades nutricionales y terapéuticas del amaranto, que lo hacen una excelente opción para la generación de nuevos productos alimenticios. Entre los principales efectos biológicos del amaranto se han observado: disminución del colesterol plasmático y disminución de la presión arterial. Como conclusión es posible el desarrollo de nuevos productos dirigidos específicamente a poblaciones con ciertas afecciones, así como para equilibrar un estado nutricional deficiente; lo cual coincide con las observaciones del presente trabajo.

Por último, **“Valoración por el consumidor de las características hedónicas, nutritivas y saludables del Amaranto”** es un trabajo de investigación que tuvo como objetivo conocer en que medida los consumidores valoran las propiedades sensoriales, hedónicas, nutritivas y saludables de alimentos con alto valor nutritivo, como es el caso del amaranto. Para la obtención de los resultados se utilizó un cuestionario con preguntas cerradas, aplicando a una muestra de 341 consumidores. Los resultados obtenidos indican que las propiedades benéficas del amaranto son desconocidas por la mayoría de los encuestados; lo cual coincide con las observaciones del presente trabajo.

CAPITULO 10

CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se formularon productos elaborados con semillas de amaranto con el objetivo de evaluar su composición química-nutricional, aceptabilidad, satisfacción y preferencia por parte de jueces no entrenados que presentan síndrome metabólico, además del nivel conocimiento acerca de este alimento por parte de los mismos.

A partir de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se llegó a la conclusión de que:

- ✓ Se acepta la primera hipótesis, ya que el nivel de conocimiento que tiene un grupo de personas con Síndrome Metabólico acerca del Amaranto es bajo.
- ✓ La segunda hipótesis también aceptada, ya que los productos elaborados con semillas de amaranto son satisfactorios en la población del estudio.
- ✓ En cuanto a la tercera hipótesis, es aceptada, ya que los productos fueron aceptados por mas del 50% de la población del estudio.
- ✓ La cuarta hipótesis es rechazada, pero se acepta una hipótesis alternativa, ya que el producto preferido elaborado con semillas de amaranto no son las barras dulces, sino los scones.
- ✓ La quinta y última hipótesis no es aceptada, ya que el contenido de ácidos grasos esenciales no cubre el 50% de las recomendaciones diarias para la población Argentina.

Para concluir, desde el punto de vista nutricional y alimentario el Amaranto es un alimento completo, que además posee muchas cualidades terapéuticas.

En este trabajo de investigación se llega a la conclusión de que son aceptados los productos elaborados con semillas de Amaranto los cuales constituyen una alternativa de alimentación saludable para incorporar en los hábitos alimentarios de los argentinos debido a la calidad de nutrientes que aporta, con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas.

CAPITULO 11

PROYECCIONES

- ✓ Promover hábitos alimentarios saludables.
- ✓ Contribuir a la disminución de la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles.
- ✓ Desarrollar alimentos funcionales con el fin de mejorar la alimentación y calidad de vida de las personas.
- ✓ Proponer al mercado la incorporación de productos elaborados con amaranto.
- ✓ Realizar estudios de costo-beneficio para evaluar la producción a mayor escala.
- ✓ Brindar información sobre formas de consumo del amaranto.
- ✓ Concientizar a las personas sobre la estrecha relación entre la alimentación y el riesgo de padecer enfermedades.
- ✓ Introducir modificaciones en la elaboración de alimentos que aumentan el riesgo de padecer síndrome metabólico.
- ✓ Evaluar el efecto hipolipemiante e hipoglucemiante de la semilla de amaranto en pacientes con Síndrome Metabólico.

CAPITULO 12

BIBLIOGRAFIA

- Algara Suárez, P., Martínez, J. y Hernández, J. (2013). *Amaranto: Efectos en la nutrición y la salud*. Revista Académica de Investigación, vol. N° 12. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/index.htm> .
- Anzaldúa Morales A. (1994). *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Acribia S.A.
- Asociación Latinoamericana de Diabetes (2013). *Guías ALAD sobre el diagnóstico, control, tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 en medicina basada en evidencia*. Revista ALAD. Recuperado de http://www.bvs.hn/Honduras/UICFCM/Diabetes/GUIAS_ALAD_2013.pdf .
- Bouix, L. D. (2012). *Impacto del síndrome metabólico en la resistencia a la recanalización y en el pronóstico de los pacientes con oclusión aguda de la arteria cerebral media tratados con activado tisular del plasminógeno*. (tesis doctoral). Departamento de medicina. Universidad autónoma de Barcelona.
- Búcaro Segura, M.E. et. al. (2002). *Distribución de la proteína en fracciones físicas de la molienda y tamizado del grano de amaranto*. Arch. Lat. Ame. Nutr. 52 (No. 2) 167-171. Guatemala.
- Cavieres, E., Piñeira, M.B. y Negrete, C. (2016). *Impacto de la incorporación de harina de amaranto en las propiedades físicas y sensoriales en galletas*. Contribuciones científicas y tecnológicas, vol. N.º 1. Recuperado de <http://www.rhsm.usach.cl/ojs/index.php/contribuciones/issue/view/309> .
- Código Alimentario Argentino – Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Recuperado de http://www.anmat.gov.ar/webanmat/normativas_alimentos.asp .
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2003) *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Kathleen Mahan, et. al. (2009). *Nutrición y Dietoterapia de Krause*. Edición N.ª 12.

- Lizarzaburu Robles, J. C. (2013). *Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica*. Revista Scielo. Vol. N.º 74(4), 315-320. Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v74n4/a09v74n4.pdf> .
- López, A. et. al. (2016). *Estudio comparativo de la composición química y grado de aceptabilidad de tres bebidas artesanales a base de avena, amaranto y quinoa*. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Mendoza Jiménez, K., Aguilar Zavala, H. (2016). *El efecto hipolipemiante e hipoglucemiante de la semilla de amaranto (Amaranthus Hypochondriacus) en pacientes alcohólicos*. Jóvenes en la Ciencia, vol. N.º 2. Recuperado de <http://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/414/pdf1> .
- Ministerio de Salud de la Nación (2015). Tercera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades no Transmisibles. Recuperado de www.msal.gov.ar
- Montero-Quintero, K. C., Moreno-Rojas, R., Molina, E. A., Segundo Colina-Barriga, M., & Sánchez-Urdaneta, A. B. (2015). Efecto del consumo de panes integrales con amaranto (*Amaranthus dubius* Mart; ex Thell;) sobre la respuesta glicémica y parámetros bioquímicos en ratas Sprague dawley. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1).
- Normas APA (2016). *Formato APA, Citas, Referencias*. Recuperado de www.normasapa.net.
- Organización Mundial de la Salud, (16 de febrero de 2018). *Obesidad y Sobrepeso*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> .
- Romo Araiza, A. et. al. (2015). *Desarrollo de un alimento hipolipemiante a base de harina de Nopal, Amaranto y Pleurotus para su uso en un modelo murino de dislipemia*. Universidad Anáhuac México-Norte (Facultad de Ciencias de la Salud), Huixquilucan, Estado de México C.P. 52786.
- Sabbione, A. C. (2015). *Actividad Antitrombótica de proteínas de Amaranto*; (tesis doctoral). Universidad Nacional de La Plata, Buenos aires, Argentina.

- Terán, W. Vilcacundo, R. y Carpio, C. (2015). *Compuestos bioactivos derivados de Amarantho y Quinoa*. Revista SAN (Soc. Arg. De Nutrición), vol. Nº 16. DOI 18-22 ISSN 1667-8052.
- Torresani, M. E. Somoza, M. I. (2011). *Cuidado Nutricional Cardiometabólico*. Buenos Aires, Argentina: AKADIA.

CAPITULO 13

ANEXOS

ANEXO I: ENCUESTA SOBRE CONOCIMIENTO ACERCA DE SEMILLAS DE AMARANTO

SEXO: _____ EDAD: _____ FECHA: ____/____/____

- MASCULINO
- FEMENINO

ENCUESTA SOBRE CONOCIMIENTO ACERCA DE SEMILLAS DE AMARANTO

- I. ¿Qué es el Amaranto?
 - Fruta
 - Pseudocereal
 - Hortaliza
 - Legumbre
 - Cereal
 - Pescado
- II. ¿De dónde proviene?
 - Planta herbácea
 - Animal
- III. ¿Qué aspecto tiene?
 - Pequeña semilla color blanco amarillento
 - Grano grande color verde
 - Fruto de color rojo anaranjado
 - Hortaliza de grandes hojas
- IV. ¿Qué propiedades funcionales posee el amaranto?
 - Antihipertensivo
 - Hipoglucemiante
 - Hipolipemiante
 - Anticancerígeno
 - Antioxidante
 - Antibacterianas
- V. ¿Conoce Ud. alguna de las diversas formas de consumirlo?
 - En sopas
 - En salsas
 - En yogur
 - En panes
 - En ensaladas

- En panificados de pastelería
- Como rebozador
- Todos

VI. ¿Conoce usted lugares donde pueda adquirir semillas de amaranto?

- Herboristerías
- Súper mercados
- Verdulerías
- Carnicería
- Farmacias
- Todos

ANEXO II: ENCUESTA DE ACEPTABILIDAD ACERCA DE PRODUCTOS ELABORADOS CON SEMILLAS DE AMARANTO

SEXO: _____ EDAD: _____ FECHA: ____/____/____

- MASCULINO
- FEMENINO

ENCUESTA DE ACEPTABILIDAD ACERCA DE PRODUCTOS ELABORADOS CON SEMILLAS DE AMARANTO

- a) ¿Le interesaría adquirir el producto?
 - Si
 - No
- b) ¿Lo incluiría en sus hábitos alimentarios?
 - Si
 - No
- c) ¿Lo recomendaría a otras personas?
 - Si
 - No
- d) ¿Lo compraría de encontrarse en el mercado?
 - Si
 - No
- e) ¿Lo incluiría en una vianda escolar?
 - Si
 - No
- f) ¿Lo consumiría como colación?
 - Si
 - No

ANEXO III: PRUEBA DE SATISFACCION

SEXO:

EDAD: _____

FECHA: ____/____/____

- MASCULINO
- FEMENINO

PRUEBA DE SATISFACCION

Luego de haber degustado las preparaciones elaboradas con Amaranto, marque con un X la opción que describa su opinión sobre el producto.

Escala verbal	Barras dulces	Scones	Alfajores de amaranto
Me disgusta mucho			
Me disgusta			
No me gusta ni me disgusta			
Me gusta			
Me gusta mucho			

COMENTARIOS:

ANEXO IV: PRUEBA DE PREFERENCIA

SEXO: _____ EDAD: _____ FECHA: ____/____/____

- MASCULINO
- FEMENINO

PRUEBA DE PREFERENCIA

¿Cuál de las tres muestras prefiere? **Marque con una X la muestra elegida**

MUESTRAS

- 1 -Barras dulces**
- 2 -Scones**
- 3 –Alfajores de amaranto**

Prefiero la muestra: _____

COMENTARIOS

MUCHAS GRACIAS

ANEXO V: RECETAS DE LOS PRODUCTOS A DEGUSTAR

4. Elaboración de scones con harina de amaranto y semillas de amaranto.

Ingredientes para la elaboración de 50 unidades de scones

- 300 g de harina leudante de trigo
- 200g de harina de amaranto
- 20 g de semillas de amaranto
- 4 cdas. de polvo de hornear
- 100g de manteca light
- 15 g de edulcorante stevia
- 2 huevos
- 100 cc de leche
- Esencia de vainilla c/n

Procedimiento:

- Colocar la harina de trigo y amaranto en un bowl junto con el polvo de hornear, semillas de amaranto previamente remojadas y edulcorante.
- Agregar la manteca fría cortada en cubos y, con la punta de los dedos, formar un arenado.
- Romper el huevo e incorporar en jarra medidora la leche y esencia de vainilla.
- Batir ligeramente y volcar en el centro del arenado.
- Unir todos los ingredientes hasta obtener una masa tierna y suave sin necesidad de amasar.
- Estirar y dar forma con un molde cortante redondo.
- Colocar en una placa para horno y cocinar a temperatura moderada, durante 10-15 minutos aproximadamente.

5. Elaboración de barras dulces de Amaranto

Ingredientes para la elaboración de 50 unidades de barras de Amaranto

- 500 gr de amaranto hinchado
- 5 cucharadas de miel
- 1/2 taza de pasas
- Canela en polvo al gusto

- 1/2 taza de semillas de girasol
- 1/2 taza de semillas de chía

Elaboración:

- Mezclar en un bol el amaranto, las pasas, las semillas de girasol y de chía y la canela en polvo.
- Añadir suavemente la miel procurando que todos los ingredientes queden bañados en ella.
- Verter la masa en una bandeja para horno procurando que quede lo más uniforme posible. Presionar la masa con un papel para hornear.
- Hornear durante unos 10-20 minutos a 180 grados.
- Retirar del horno y dejar reposar a temperatura ambiente hasta que se enfríe, luego llevar a la heladera por una hora.
- Desmoldar y cortar la masa en porciones (barras de 20gr aprox).

6. Elaboración de alfajores de amaranto

Ingredientes para la elaboración de 50 unidades de alfajores de amaranto

Para las tapas

- 100gr de manteca light
- 2 huevos
- 200gr de harina de amaranto
- 200gr de semillas de amaranto hinchado
- 300gr de maicena
- 1cdita de polvo para hornear
- Esencia de vainilla c.s
- 15gr de estevia en polvo

Para el relleno

- 250gr de dulce de leche light

Elaboración

- Mezclar la estevia con la manteca, la esencia de vainilla y los huevos.
- Agregar la maicena y amasar suavemente.
- Agregar la harina de amaranto con las semillas y el polvo para hornear y amasar bien.
- Dejar reposar la masa en el refrigerador por 1 hora.
- Estirar la masa y cortar círculos de 5cm de diámetro
- Colocar los círculos de masa sobre papel para horno sobre una asadera y hornear por 7-9 minutos hasta que estén dorados
- Untar con dulce de leche la base de un círculo y unir con otra base.
- Pasar por dulce el borde de la galleta y rodar sobre semillas de amaranto.

ANEXO VI: NOTA DIRIGIDA A AUTORIDAD DE LA INSTITUCION

San Miguel de Tucumán, martes 13 de noviembre de 2018

Director de CIDESA

Lic. Gabriel Gordillo

Presente

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. a fin de solicitarle autorización para poder realizar actividades de investigación en la Institución que usted preside, CIDESA (Centro Integral de Salud Alimentaria) para comprobar en pacientes mi trabajo de tesis de licenciatura, correspondiente a la carrera de Licenciatura en nutrición de la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino, nombre del trabajo: "**Propiedades organolépticas, conocimiento y aceptabilidad de *Amaranthus* en adultos con síndrome metabólico**".

Es de mi interés que esta investigación se pueda desarrollar con los adultos con síndrome metabólico que asisten a CIDESA. El objetivo de esta petición es evaluar el nivel de conocimiento, el grado de satisfacción, la aceptabilidad y preferencia hacia productos elaborados con Amarantho por parte de un grupo de personas con síndrome metabólico.

Es importante señalar que ésta actividad no conlleva ningún gasto para su institución y que se tomaran los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias del centro. De igual manera, se entregará a los voluntarios un consentimiento informado donde se los invita a participar del trabajo de investigación y se les explicará en qué consistirá la evaluación.

Sin otro particular y esperando una respuesta favorable me despido de usted atentamente.

Villagra, María Victoria

DNI 39142104

ANEXO Nº VII: NOTA CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Notificación

El presente trabajo de tesis de Licenciatura titulado "**Propiedades Funcionales, Conocimiento y aceptabilidad de Amaranthus en Adultos con Síndrome Metabólico**", elaborado por la **Srta. Villagra, María Victoria**, estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNSTA.

El objetivo de este trabajo es:

- ✓ Indagar el nivel de conocimiento sobre las semillas de amaranto y sus propiedades funcionales.
- ✓ Medir satisfacción del amaranto y productos elaborados con él.
- ✓ Evaluar la aceptabilidad del amaranto y productos elaborados con él.
- ✓ Averiguar la preferencia entre tres productos elaborados con semillas de amaranto.

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

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

Desde ya se agradece su participación.

Cordialmente.

Villagra, M. Victoria

Firma:

