



Universidad de Concepción del Uruguay  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Centro Regional Rosario

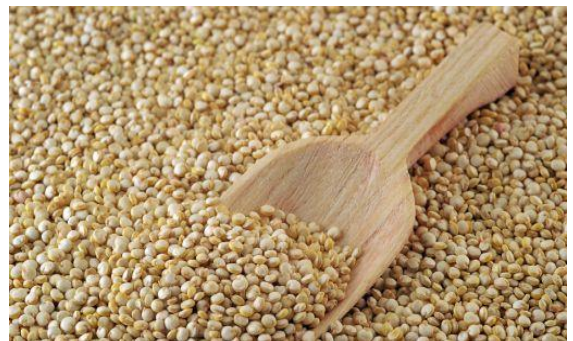
## *Licenciatura en Nutrición*

**CONOCIMIENTO DE LA QUINOA Y GRADO DE ACEPTACION DE UNA BARRA DE CEREAL ELABORADA A BASE DE LA MISMA EN LAS PERSONAS QUE ASISTEN A LA DIETETICA FRUTOS DE LA VIDA, EN LA CIUDAD DE ROSARIO, PCIA. DE SANTA FE, DURANTE LOS MESES DE DICIEMBRE 2018, ENERO Y FEBRERO 2019.**

**Autora: MANCINI, MARIA INES**

**Directora: Lic. VEGLIA, NATALIA**

**Co-Directora: Lic. MIQUEL, VANESA**



Tesina presentada para completar los requisitos del plan de estudios de la Licenciatura en Nutrición.

---

Rosario, Marzo de 2019

*“Las opiniones expresadas por el autor de esta Tesina no representa necesariamente los criterios de la Carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Concepción del Uruguay”.*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la fuerza y el valor de seguir adelante a pesar de cualquier circunstancia.

A la Universidad de concepción del Uruguay, por ayudarme a tener una buena formación académica y a mis profesores porque me proporcionaron sus conocimientos para formarme como profesional.

A mi directora de tesis Lic. Natalia Veglia y a mi co-directora Lic. Vanesa Miquel por brindarme sus conocimientos, su tiempo y su paciencia para el desarrollo de mi tesis que me ayudaron a la realización de la misma.

A la profesora Alicia Eezkui, que formó parte del tribunal evaluador, por toda la ayuda brindada para la realización de la tesina en las consultas solicitadas. En cada una de ellas supo darme la paz y tranquilidad necesaria para enfrentar este proceso.

A mi amiga y Licenciada Yoana Rodríguez por haberme apoyado siempre, por haberme ayudado con ciertas dudas en la realización de mi tesina, por ser un pilar en esta última parte de mi carrera y por haberlo sido siempre. Por ser mi compañera y amiga desde el primer día de facultad.

*MUCHAS GRACIAS A TODOS!!!*

## DEDICATORIAS

Esta tesina se la dedico con todo mi corazón:

A mis padres Miguel Ángel y Carlota y a mis hermanos Miguel, Andrés y Sebastián por ser el pilar fundamental en mi vida, por sus consejos importantes para seguir adelante, por darme ánimos en toda mi vida y por apoyarme en cada paso para alcanzar las metas deseadas.

A mi terapeuta holística Natasha Lorena Cervino que estuvo a mi lado siempre para ayudarme a superarme a mí misma en cada paso y que sin su apoyo no sé si hubiera hasta acá.

A mis amigas y compañeras Yoana, Ebelyn, Aldana y Carolina por compartir tantos momentos dentro y fuera de la universidad, que me apoyaron durante toda mi carrera y lo siguen haciendo.

A mi colaborador y contador personal José Raúl García por haber siempre confiado en mí, por haberme brindado siempre su apoyo incondicional, por haberme ayudado en cada duda que tuve en la realización de mi tesina y otros proyectos personales.

Y para finalizar, a mi gran compañero de vida Carlos Elías Schibert que es la única persona que sabe cuánto me costó llegar hasta acá, que me acompaña cada día desde que estamos juntos y que me apoyó en cada paso de la realización de mi tesina.

*GRACIAS POR ESTAR A TODOS!!!!*

## INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>5</b>
<b>PALABRAS CLAVE</b> .....	<b>6</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>7</b>
<b>JUSTIFICACION</b> .....	<b>9</b>
<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>12</b>
<b>PLANTEO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>17</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>19</b>
<b>MARCO TEORICO</b> .....	<b>20</b>
La quinoa, antecedentes históricos .....	20
Historia de la quinoa .....	21
Distribución geográfica.....	26
La quinoa en el mundo .....	28
Año internacional de la quinoa 2013.....	30
Producción y consumo de quinoa: marco regional e internacional.....	31
Cultivo de quinoa en Argentina .....	32
El grano de quinoa y sus subproductos .....	36
Valor nutricional.....	40
Aminoácidos.....	44
Proteínas .....	46
Grasas.....	49
Carbohidratos y minerales .....	50
Vitaminas .....	51
Desaponificación de la quinoa.....	53
Barras energéticas .....	56
Consumo de alimentos procesaos y ultraprocesados .....	61
Análisis sensorial .....	66
<b>MATERIAL Y METODOS</b> .....	<b>71</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>78</b>
<b>DISCUSION</b> .....	<b>94</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>96</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>97</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>104</b>

---

## RESUMEN

---

*Introducción:* La quinoa es un alimento que posee cualidades superiores a los cereales y gramíneas. Estudios científicos indican que es el único alimento de origen vegetal que tiene todos los aminoácidos esenciales, oligoelementos y vitaminas, y tiene también la capacidad de adaptarse a diferentes ambientes ecológicos. En nuestro país, en estos últimos años, se observa un alto interés por parte de las personas en reintegrarla a la alimentación diaria. Por esta razón se pensó en la idea de elaborar una barra de cereal en base a la misma y estudiar el conocimiento que tienen las personas sobre el valor nutricional de la quinoa.

*Objetivo:* Determinar el conocimiento de la quinoa y el grado de aceptación de una barra de cereal elaborada a base de la misma por parte de las personas que asisten a la Dietética Frutos de la Vida de la ciudad de Rosario durante los meses de Diciembre de 2018, Enero y Febrero de 2019.

*Material y Métodos:* El tipo de investigación fue descriptiva; ya que estuvo dirigido a evaluar la aceptabilidad del producto elaborado. A su vez, fue experimental, debido a la realización de la barra de cereal a base de quinoa.

El tipo de diseño fue de campo-encuesta, transversal; ya que se recolectaron los datos en forma directa de las fuentes primarias de información, sin manipular las variables y fue llevado a cabo en un momento determinado.

*Resultados:* Los datos obtenidos arrojan un 78% de aceptabilidad del producto ya que los encuestados calificaron con “Me gusta mucho” a la barra en cuanto a su sabor. A su vez, y como era esperado, el 73% de los sujetos encuestados posee un conocimiento insuficiente sobre las características nutricionales de la quinoa.

*Conclusiones:* La barra presentó características organolépticas aceptables con un 78% de aceptación en cuanto al sabor. No se detectó ninguna característica indeseable. El 73% de los encuestados manifestó un conocimiento insuficiente. La quinoa tiene un gran potencial y, desde el punto de vista nutricional, presenta una real oportunidad de aportar a la nutrición y bienestar de la sociedad. La barra de cereal podría reemplazar a ciertas golosinas y “snacks” poco saludables.

---

## **PALABRAS CLAVES**

---

Aceptación

Conocimiento

Quinoa

Aminoácidos

Barra de cereal

---

## INTRODUCCION

---

La quinoa es una planta andina procedente de los alrededores del lago Titicaca, ubicado en Perú y Bolivia. Las teorías sobre el origen de la quinoa son diversas. Según evidencias arqueológicas del norte chileno, por ejemplo, fue utilizada 3 mil años antes de Cristo, mientras que hallazgos en la zona de Ayacucho, en el Perú, indicarían que su domesticación ocurrió incluso 2 mil años antes. (Mujica, 2001)

También conocida como el “cereal madre”, la quinoa es uno de los granos más importantes de la Región Andina de nuestro país (Jujuy, Salta, Catamarca, Tucumán, La Rioja, San Juan y Mendoza) y fue el alimento básico de los incas durante miles de años. Con la llegada de los conquistadores su cultivo fue sustituido por maíz y papas, convirtiéndose a través del tiempo, en un cultivo secundario, no solamente por la escasa superficie cultivada, sino por su bajo consumo per cápita y por su bajo interés de la población para incrementar su consumo. (Mujica, 2001)

En las comunidades rurales de los Andes, la alimentación es esencialmente a base de vegetales, predominando los tubérculos que son ricos en hidratos de carbono, pero pobres en algunos aminoácidos esenciales. El consumo de granos (quinoa, cañihua y kiwicha), ricos en lisina y metionina, y de leguminosas (tarwi, frijol) compensan las carencias de los tubérculos. (Ayala, 2003)

La quinoa es un alimento que posee cualidades superiores a los cereales y gramíneas por la combinación de aminoácidos esenciales que posee (como la isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano, y valina), lo que le otorga un alto valor biológico, no contiene colesterol, es de fácil digestibilidad y es un producto natural. También posee minerales como: fósforo, potasio, magnesio y calcio, entre otros. Se trata de una fuente de proteínas que ayuda al desarrollo y crecimiento del organismo (Cabezas Gagñaz, 2010).

Estudios científicos indican que la quinoa es el único alimento de origen vegetal que tiene todos los aminoácidos esenciales, oligoelementos y vitaminas, y tiene también la capacidad de adaptarse a diferentes ambientes ecológicos y climas, resistente a la sequía, a los suelos pobres y a la elevada salinidad, se puede cultivar desde el nivel del mar hasta una altitud de 4.000 metros y puede soportar temperaturas entre -8 y 38 grados Celsius (Mujica, 1992).



En la actualidad, la quinoa se usa ampliamente en muchos países sudamericanos, especialmente en Perú, Bolivia, Ecuador, Chile y Argentina. En Perú, por ejemplo, la población de Lima conoce las cualidades nutritivas de la quinoa y otros cultivos andinos. Consumen quinoa una vez al día en promedio. En las áreas rurales del sur de Perú, la población está acostumbrada a comer quinoa todos los días en diferentes preparaciones (Repo-Carrasco-Valencia, 2011)

También es conocida y cultivada en Europa, Asia y África, inicialmente por los programas de investigación en diversificación de cultivos de diversas universidades, y está siendo empacada y distribuida por empresas especializadas en productos vegetarianos y naturales. (Tapia, Fries, 2007).

En nuestro país, en estos últimos años, la perspectiva de la quinoa esta cambiando observándose un alto interés por parte de las personas en reintegrarla a la alimentación diaria (Mujica, 2001). A su vez, con la urbanización de la región, se ha incrementando la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles (cardiopatías o enfermedades degenerativas) y obesidad, asociadas con el consumo de alimentos densamente energéticos y de bajo valor nutritivo (Indualimentos, 2007).

Por lo anterior, es necesario mejorar la accesibilidad de los nutrientes bioactivos por medio de alimentos tradicionales brindando al consumidor una mayor variedad de alimentos funcionales. El desarrollo de estos últimos, es una oportunidad única de contribuir con la mejora en la calidad de alimentos, además de la salud y bienestar de los consumidores (Indualimentos, 2007; Calisto Guzman, 2009).

Con el presente estudio se propone la utilización y consumo de este tan preciado grano andino que es la quinoa; en una presentación diferente y en combinación de otros alimentos que también aporten nutrientes importantes para la salud: semillas de sésamo, maní y miel. Por esta razón se pensó en crear un producto que reúna las características de todas estas materias primas en uno solo de ahí la idea de elaborar una barra de cereal y estudiar el conocimiento que tienen las personas sobre las características nutricionales de la quinoa.

---

## JUSTIFICACION

---

El grano de quinoa tiene un potencial enorme como participante en la producción de alimentos. Tradicionalmente los granos de quinoa se tuestan y con ellos se produce harina, con la cual se pueden elaborar distintos tipos de panes, tortas y galletas. También pueden ser cocidos, añadidos a las sopas, usados como cereales, pastas e incluso se fermenta para obtener cerveza o chicha, bebida tradicional de los Andes. Cuando se cuece toma un sabor similar a la nuez. También se utiliza cada vez más para relleno de empanadas, tartas y en rellenos de todo tipo de hortalizas. (Alarcón García, 2012)

Por su alto valor nutritivo y gran potencial agro industrial, la quinoa puede ser transformada en productos de alto valor agregado, lo que mejoraría su presentación, facilitaría su preparación y permitiría el óptimo aprovechamiento de sus componentes nutritivos. Son escasamente conocidos y difundidos los diferentes productos que se pueden elaborar a partir de este grano, tales como: expandidos, graneados, harinas, leches, hojuelas, extraídos, almidones, colorantes, saponinas, proteínas, concentrados, granos perlados crudos y precocidos, germinados granos preparados para el graneado, malteados, néctares, fideos, golosinas, toffes, dulces mermeladas etc (Egas, 2010).

Aunque los cereales son una fuente popular de alimento en América Latina, la mayor parte del cereal consumido es refinado, siendo el consumo promedio de cereal integral (granos enteros) de solo una porción diaria. Las recomendaciones dietéticas de la Estrategia Mundial dirigida a las poblaciones (Codex, 2006) se basan en el incremento del consumo de cereales de grano entero y otros cereales andinos, debido a su aporte de fibra dietética, antioxidantes, vitaminas y minerales. Por este motivo es necesario implementar estrategias que permitan incrementar la ingesta de cereales integrales y otros granos, como la quinoa, de gran valor nutricional.

La incorporación de estos granos enteros y de granos andinos en la dieta de la población se ve reducida por la falta de hábitos, sumado al inconveniente de los mayores tiempos de cocción, a la escasa variedad de productos elaborados con ellos y al desconocimiento de sus propiedades nutricionales. Una posibilidad para incluirlos, es su procesamiento a través de la extrucción, que consiste en la

expansión del mismo, que al igual que el popeado, permite obtener variedad de productos con distintas texturas y condiciones tecnológicas apropiadas para incorporarlos y elaborar alimentos. (Drago y col. 2010)

A su vez, el deseo de consumir alimentos saludables, nutritivos y disfrutables es compartido en todo el mundo, y junto con la mayor preocupación por el cuidado de la salud, el aumento global de las tasas de sobrepeso, obesidad y demás enfermedades ligadas a ellas, como hipertensión, problemas cardiovasculares y diabetes han desencadenado un incremento en el consumo de productos con características “saludables”. Uno de los productos con mayor crecimiento registrado en los últimos años son las llamadas “barritas de cereal”, las cuales permiten obtener calorías extra con una ración pequeña y pueden utilizarse como parte de un desayuno, merienda o colación, ya que son fácilmente transportables y no requieren refrigeración. (INTI, 2011)

Además, el estilo de vida ocupado y la creciente demanda de los consumidores por alimentos que sean fuentes rápidas para una adecuada nutrición, han llevado a la industria al desarrollo de alimentos como las barras de cereales, las cuales combinan conveniencia y nutrición. Estas se han ganado la aceptación de los consumidores siendo percibidas como “más saludables”, principalmente por el aporte de fibra dietética (Dutcosky y col 2006).

Las barras de cereal elaboradas con quinoa reúnen ciertas características que facilitan su consumo para quien gusta de ellas, ofrecen la facilidad de ser consumidas a cualquier hora y cualquier parte, de poderlas acompañar con otros alimentos por su sabor agradable. Además, por sus características tienen un periodo largo de duración, pueden ser llevadas con facilidad a cualquier lugar y se las encuentra con facilidad en el mercado (Erazo Sandoval y col, 2010).

Debido a que el grano de quinoa posee un alto valor nutricional, una buena apariencia (color, textura, pequeño tamaño) y un sabor suave y agradable, su incorporación en barras de cereal sería una buena opción ya que es un producto de consumo masivo por la población general; y además facilitaría la incorporación de un cultivo andino a la alimentación diaria. Farinazzi-Machado, Barbalho, Oshiiwa, Goulart y Pessan Junior (2012), en su estudio determinan que el consumo de barras

de cereal elaboradas con quinoa reduce los factores de riesgo relacionados con las enfermedades cardiovasculares, sin embargo, los autores no evaluaron la calidad de las barras elaboradas (Farinazzi-Machado y col, 2012).

De lo expuesto anteriormente se desprende la necesidad de ofrecer nuevos alimentos a base de grano entero, como es el caso de la quinoa, que además de no contener gluten y proporcionar una alimentación variada, agregaría a los productos otras propiedades funcionales y nutritivas, como ser mayor contenido de fibra, proteínas, vitaminas y minerales.

---

## ANTECEDENTES Y ESTUDIOS REALIZADOS

---

El estudio sobre **“DESARROLLO DE BARRA DE CEREAL CON INGREDIENTES REGIONALES, SALUDABLE NUTRICIONALMENTE”** realizado en la **Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina por Cappella, Agostina N., en Octubre 2016**, tuvo como objetivo elaborar una barra energética con cereales: avena y maíz, adicionando algunos ingredientes regionales como frutas deshidratadas y frutos secos, además de incorporar aceite de oliva extra virgen, con la finalidad de ofrecer un producto que brinde características nutricionales necesarias para el ser humano.

Se realizaron pruebas de preparación de barras, partiendo de 3 formulaciones, hasta obtener la que resultó más agradable en sus características sensoriales. Con la formulación seleccionada, se realizó la evaluación sensorial mediante una prueba de aceptación, con jueces que expresaron su agrado o desagrado del perfil sensorial y de la totalidad de sus atributos, mediante una escala hedónica. Además, expresaron su posible actitud de compra del producto.

El resultado de dicha evaluación fue positivo, obteniéndose una buena aceptación de los evaluadores y un 88% de posibles compras.

Además, el producto obtenido tiene un buen perfil nutricional, revelado en el rótulo nutricional, que cumple con las recomendaciones de las Guías Alimentarias para la Población Argentina, ya que en ellas se recomienda ingerir frutos secos, frutas desecadas, cereales, huevos, aceite de oliva, entre otros, e incorporarlos en forma de barra de cereal es uno de los consejos para mantener una dieta variada y pudiendo reemplazar las colaciones dulces como golosinas por esta opción más saludable.

Se calculó el valor energético en base a su composición proximal: porcentaje de proteínas, grasas y carbohidratos, utilizando los factores de Atwater (Proteínas: 4 Kcal/g – Grasas: 9 Kcal/g – Carbohidratos: 4 Kcal/g). El mismo, resultó ser de 127,48 Kcal / 535,41 KJ por porción

El alimento elaborado es recomendado tanto para niños como para adultos, como así también para deportistas que necesitan una buena nutrición y energía para realizar sus actividades. Las únicas personas que quedan exceptuadas de esta

recomendación, son aquellas que puedan presentar algún tipo de alergia respecto a sus ingredientes, y las que presentan enfermedades especiales como diabetes o celiaquía.

Por otro lado, en el estudio **“DESARROLLO DE PRODUCTO SNACK A BASE DE MATERIAS PRIMAS NO CONVENCIONALES: Poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) y quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd)”** realizado en la Universidad de Chile, Santiago, Chile por Calisto Guzman, Luis A., en 2009, tuvo como objetivo el desarrollo un producto alimenticio en barra de alto valor nutricional, adecuado aporte calórico y que contenga compuestos antioxidantes; a base de quinoa, porotos y miel de abeja; con buenas características reológicas y sin presentar factores anti nutricionales o indeseables que puedan presentar en forma natural las materias primas.

El tratamiento de la quinoa se basó en remojo, con posterior lavado y enjuague final. Luego se sometió a la misma a tratamiento térmico en agua a ebullición durante 6 minutos y finalmente se secó en estufa hasta una humedad de 15%. Finalmente se realizó una molienda gruesa en el procesador de alimentos.

Por otro lado, el tratamiento que se le realizó a los porotos para eliminar los compuestos anti nutricionales y potenciar la capacidad funcional se basó en remojarlos y lavarlos antes de ser germinados durante 4 días en oscuridad. A continuación fueron enjuagados y autoclavados durante 20 minutos a 121°C. Después se hizo una molienda gruesa y se secaron los porotos hasta una humedad de 6% para ser finalmente molidos y usados en la formulación del producto.

El producto presentó buenas propiedades antioxidantes (contenido fenólico de 1,103  $\pm$ 0,096 mg EAG/g e IC50 de 129,2  $\pm$ 1,7 mg/mL) las cuales pueden ser mejoradas optimizando el proceso de germinación de los porotos y el secado de la quinoa para minimizar pérdidas de compuestos funcionales. El producto presentó buenas características nutricionales (proteína: 13,1  $\pm$ 1,27; H.C.: 67,6; lípidos: 5,0  $\pm$ 0,08 g/100g y energía: 368,2 Kcal/100g). El índice de calidad proteínica de la barra para escolares fue de 77,1% y para adultos de 75,6%, con la metionina como aminoácido limitante. En la evaluación sensorial del producto se obtuvo un puntaje promedio de 5,2 (escala hedónica del 1 al 7) de todas las propiedades evaluadas, lo cual

corresponde al intervalo de aceptación, además no se detectaron sensorialmente compuestos indeseables. Futuras optimizaciones sensoriales del producto deben ser realizadas.

Con este trabajo se concluye que la quinoa y el poroto tienen un gran potencial para el desarrollo de nuevos productos y presentan una real oportunidad de aportar a la nutrición y bienestar de poblaciones en América Latina.

En **“Evaluación de la calidad tecnológica, nutricional y sensorial de barras de cereal con quinoa” realizado en la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, por Steffolani, M. E., Bustos, M. C., Ferreyra, M. E. y León, A. E., 2017** se estudió el efecto de la incorporación de semillas de quinoa en la calidad tecnológica, nutricional y sensorial de barras de cereal. Se elaboraron y analizaron tres muestras de barras de cereal, con diferentes porcentajes de sustitución de arroz crocante por semillas de quinoa y un control (sin quinoa).

Se observó un incremento de peso de las barras de cereal, a medida que se aumentó el nivel de sustitución y una disminución en el largo de éstas. La dureza de las barras fue afectada, obteniéndose barras más blandas cuando tenían quinoa en la formulación. La incorporación de quinoa generó un aumento en el contenido de minerales, proteínas y fibra alimentaria del producto final. Además, las barras de cereal con quinoa presentaron una digestibilidad más lenta del almidón.

En el análisis sensorial, se observó que la incorporación de semillas de quinoa aumentó la aceptabilidad general de las barras enriquecidas con respecto al control, aceptabilidad fuertemente vinculada a la asociación de las barras de cereales con quinoa con productos menos crocantes y duros, más húmedos y de fácil masticación. A los consumidores les resultó agradable el sabor de las barras con quinoa y también tuvieron una buena aceptabilidad global.

En el estudio **“Elaboración de un Cereal para Desayuno con Base a Quinoa (Chenopodium quinoa Willd) Expandida” realizado en Quito, Ecuador por L. Egas, E. Villacrés, D. Salazar, E. Peralta, M. Ruilova, noviembre 2010**, se desarrolló la tecnología de elaboración de un cereal instantáneo en base a quinoa expandida. Los cereales instantáneos comprenden las hojuelas, hojaldres,

expandidos, productos fragmentados y granulares, generalmente hechos de arroz y maíz, sin embargo la quinua también puede ser usada para este propósito.

Se probó dos variedades de quinua (INIAP -Tunkahuan e INIAP- Pata de venado), se realizó la caracterización física y química tanto en el grano crudo como en el expandido, posteriormente el grano fue limpiado, clasificado y acondicionado a niveles de humedad entre 16 y 17%.

Para la expansión se ensayaron dos presiones de descarga 130 y 140 psi, lográndose un mayor índice de expansión con la variedad Tunkahuan, con 17% de humedad y 140 psi de descarga. Los análisis físicos orientaron la selección del mejor tratamiento, el cual fue caracterizado mediante un análisis proximal, minerales y aminoácidos.

En el grano expandido se ensayó la incorporación de dos clases de jarabes: Sacarosa - Glucosa y panela, a concentraciones de 75 y 80 ° Brix, aplicando dos tiempos de secado (90 y 120 min); con la finalidad de determinar el nivel de aceptación del producto final por parte de los consumidores. El tratamiento T5 (Jarabe de 80 °Brix, sacarosa - glucosa, 90 min. de secado) presentó un alto grado de preferencia por los consumidores, quienes describieron al producto de color crema pálido; textura crocante y sabor dulce.

Es posible expandir los granos de quinua, para transformarlo en un cereal instantáneo, que puede ser consumido directamente en el desayuno o bien se puede utilizar como materia prima para procesar otros productos como las barras energéticas.

En el estudio **“Elaboración de una barra energética y alimenticia a base de quinua y amaranto como alternativa económica para una microempresa agroindustrial en el cantón Riobamba Provincia del Chimorazo”** realizado en **Quito, Ecuador por Chávez Lima, J. y Miranda Vela, B., Julio 2008** se analiza el mercado mediante una encuesta que determina los requerimientos y necesidades del consumidor, los principales competidores tanto de productos directos como sustitutos, la zona donde se realizará la comercialización del producto considerando el comportamiento del demandante, sus ingresos, el precio que estaría dispuesto a pagar y cómo le gustaría su distribución.



El proyecto plantea una alternativa para mejorar la nutrición de la población a un precio asequible además de generar fuentes de trabajo. Una barra de quinoa y amaranto proporcionará la inversión en el cultivo de cereales andinos altamente nutricionales como los utilizados, a los cuales no se les ha dado la importancia que merecen.

Las pruebas realizadas en laboratorio indican que es factible técnicamente realizar el producto Barra Energética y Nutricional a base de quinoa y amaranto.

Finalmente, los gastos, las inversiones y proyecciones realizadas presentaron resultados positivos con alta rentabilidad. Es un proyecto apto para colocar una microempresa agroindustrial de procesamiento de barras de quinoa y amaranto de una manera técnica y sustentable con costos al alcance del microempresario.

---

## PLANTEO DEL PROBLEMA

---

La domesticación y mejora de algunas especies vegetales, más precisamente de cereales, ha llevado al abandono de muchos cultivos andinos altamente nutritivos como la quinoa. Además de tener mayor valor nutricional respecto de los cereales tradicionales, la quinoa ha sido asociada a la disminución del riesgo de padecer algunas enfermedades crónicas relacionadas con la dieta por su alto contenido de minerales, vitaminas, ácidos grasos y antioxidantes (Repo-Carrasco y col, 2006; Vega-Gálvez y col, 2010).

Tal es la importancia de la quinoa que por iniciativa del gobierno boliviano, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) declaró el 2013 como el Año Internacional de la Quinoa. En este sentido, los esfuerzos se han centrado en promover la semilla a fin de potenciar los cultivos tradicionales u olvidados como medio para combatir el hambre y fomentar una alimentación saludable (Steffolani y col, 2017).

Por otra parte, la dieta de las personas es la consecuencia de un hábito que ha evolucionado desde los orígenes de la historia y diversos factores han contribuido a ello: la disponibilidad y acceso a los alimentos, los cambios en los estilos de vida, cambios socioeconómicos, etc. Con lo cual, en los últimos años se han registrado cambios en el perfil de los consumidores y en sus hábitos alimenticios, lo que brinda importantes oportunidades a la industria alimentaria e impulsan la elaboración de productos destinados a satisfacer necesidades específicas; más si estos productos tienen efectos benéficos sobre el organismo y evitan enfermedades (Escobar y col, 2000)

Este es el nuevo perfil de los comensales, según el *Tercer Reporte Mundial del Menú*, elaborado por Unilever Food Solutions, “El consumidor de hoy ya no busca la comida *light* con pocas calorías. Ahora sabe que de nada valen las pocas calorías si algo no nutre o no aporta a la salud. Hoy se busca cuidar la salud y darse un gusto con comida rica”, comentó Carlos Rodríguez, de Unilever Food Solutions.

De acuerdo a estos cambios han surgido nuevos productos comerciales como fuente de alimentos ricos en nutrientes. Dichos productos son de fácil manejo, y por ende de fácil consumo a toda hora (Escobar y col, 2000).

Además, el incorrecto hábito alimentario se ha visto reflejado en la aparición de diversas enfermedades causantes del colesterol y triglicéridos, los mismos que son causantes de un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares (Nery, 2007).

En consecuencia resulta necesario investigar acerca de la aplicación de la quinoa para elaborar nuevos productos funcionales que la utilicen al cien por ciento, adecuados a la demanda actual de consumo masivo, considerando los beneficios que aporta a la alimentación humana.

Estos argumentos son los que han llevado a plantear el siguiente problema de investigación:

Las personas que asisten a la Dietética Frutos de la Vida de la ciudad de Rosario durante los meses de Diciembre de 2018, Enero y Febrero de 2019, ¿Tienen un conocimiento suficiente sobre la quinoa? ¿Cuál es el grado de aceptación de una barra de cereal elaborada a base de la misma?

---

## OBJETIVOS

---

### OBJETIVO GENERAL

Determinar el conocimiento de la quinoa y el grado de aceptación de una barra de cereal elaborada a base de la misma por parte de las personas que asisten a la Dietética Frutos de la Vida de la ciudad de Rosario durante los meses de Diciembre de 2018, Enero y Febrero de 2019.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Elaborar una barra de cereal a base de quinoa
- Caracterizar la muestra en base a sexo y edad
- Determinar el conocimiento que poseen las personas sobre el valor nutricional de la quinoa
- Evaluar el grado de aceptación del producto elaborado luego de su consumo

---

## MARCO TEORICO

---

### LA QUINOA

#### ANTECEDENTES HISTORICOS

La región andina de Sudamérica ha sido el centro de origen de numerosos granos y frutos que actualmente se consumen en todo el mundo, como el ají o pimentón (*Capsicum annuum*), el zapallo (*Cucurbita maxima*), el tomate (*Lycopersicon esculentum*), el poroto común (*Phaseolus vulgaris*), la papa andina (*Solanum andigenum*) y la papa común (*Solanum tuberosum*). Comprende uno de los ocho mayores centros de domesticación de plantas cultivadas del mundo, dando origen a uno de los sistemas agrícolas más sostenibles y con mayor diversidad genética del planeta.

Numerosas culturas precolombinas cultivaron la quinoa desde tiempos remotos; su gran adaptación a diversos climas y suelos ha permitido que los antiguos habitantes de los valles interandinos, así como de zonas más altas (> 3500 msnm<sup>1</sup>), frías (medias de 12 °C) y áridas (regímenes medios de 350 mm) pudieran aprovechar la excelente calidad nutritiva de este grano (FAO, 2011).

La quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) es una planta andina que muestra la mayor distribución de formas, diversidad de genotipos y de progenitores silvestres en los alrededores del lago Titicaca de Perú y Bolivia, encontrándose la mayor diversidad entre Potosí, Bolivia y Sicuani (Cusco), Perú<sup>2</sup>.

Fig 1. Expansión del Imperio Inca<sup>3</sup>



<sup>1</sup> msnm: metros sobre el nivel del mar

<sup>2</sup> Mujica, A. "El origen de la quinoa y la historia de su domesticación" Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/ta/NR40344.pdf>

<sup>3</sup> [http://es.legados-de-las-civilizaciones-americanas.wikia.com/wiki/Archivo:Mapa\\_inca\\_expansion.jpg](http://es.legados-de-las-civilizaciones-americanas.wikia.com/wiki/Archivo:Mapa_inca_expansion.jpg)

## HISTORIA DE LA QUINOA

A continuación se describe la situación de la quinoa por las distintas épocas de la historia como son: la Preincaica, Precolombina, La conquista, Post-Colombina, hasta llegar a la Época Moderna y examinar cuál será el futuro de este pseudocereal (Cuadrado Alvear, 2012).

### EPOCA PREINCAINCA (siglo XII a XVII)

El término preincaico o pre-inca designa a las realidades históricas que existieron en el territorio peruano antes de la anexión del mismo al Incaico.



Según hallazgos arqueológicos el hombre andino domesticó la quinoa hace 6000 años antes de la existencia incaica, extendiéndose su cultivo por las regiones andinas a través de migraciones y del comercio. La quinoa en el pasado ha tenido amplia distribución geográfica, que abarcó Sudamérica, desde Nariño en Colombia hasta Tucumán en la Argentina y las Islas de Chiloé en Chile; y también fue cultivada por las culturas precolombinas, Aztecas y Mayas en los valles de México.

Una evidencia del uso de la quinoa se encuentra en la cerámica de la cultura Tiahuanaco, que representa a la planta de quinua, con varias panojas (o racimos) distribuidas a lo largo del tallo, lo que mostraría a una de las razas más primitivas. También se indican hallazgos arqueológicos en Perú y Argentina alrededor del inicio de la era cristiana. (Heisser y Nelson 1974).

Las poblaciones nativas preincaicas practicaron una agricultura intensiva (riego, abono, rotaciones) para conservar la fertilidad del suelo y aumentar la productividad. El hecho de que las semillas de quinoa desarrollaran su tamaño y cambiaran su color de negro a amarillo, rosado y blanco, es una señal de que el hombre andino practicó con éxito la domesticación y el mejoramiento genético.

Por lo tanto la quinoa se convirtió en uno de los alimentos básicos de la población preincaica gracias a su alto valor nutritivo y a su gran adaptabilidad a las condiciones ambientales adversas de los Andes Altos, donde el maíz y la papa no crecen.

También formaba parte de ceremonias religiosas y era usada como planta medicinal para el tratamiento de abscesos, hemorragias y luxaciones.

#### EPOCA PRECOLOMBINA o EPOCA INCAICA

Cuando los incas establecieron su reino (1100-1533 D.C) en el Cuzco, reconocieron pronto las maravillosas cualidades nutritivas y agrícolas de la quinoa, y le dieron el nombre quechua “chisiya mama” que significa “grano madre” o Quiuna. Además le atribuyeron fuerzas mágicas y convirtieron a la siembra y cosecha del cultivo en fiestas religiosas (iniciaban la siembra con un arado de oro y después de la cosecha se ofrecía la quinoa en una fuente de oro al Dios Inti).



Del mismo modo jugó un rol muy importante para la seguridad alimentaria, especialmente como alimento concentrado para los ejércitos durante las marchas de conquista y expansión, pero también para todo el reino incaico.

Gracias a su gran habilidad de adaptarse a las diversas condiciones agroclimáticas, la quínoa pronto se utilizó en todo el imperio como fuente alimenticia relevante, junto al maíz y la papa. No se exagera por tanto al decir, que la quínoa ha sido una de las bases más importantes sobre la cual se establecieron las grandes culturas precolombinas.

Luego de su domesticación inicial, la quínoa fue probablemente adaptada en muchos lugares de Bolivia, Ecuador, Colombia, Chile y Perú. Luego fue mejorada por los incas, utilizando métodos de selección hasta obtener los actuales ecotipos.

Su marginación y reemplazo se inició con la conquista y con la introducción de cereales como la cebada y el trigo (Mujica, 1992). Al respecto, señala que el cultivo nunca estuvo perdido entre los pobladores andinos, sino que pasaba desapercibido entre los pobladores urbanos de la región por razones, sobre todo, económicas y sociales

## LA CONQUISTA

Cuando los conquistadores españoles llegaron a los países andinos a comienzos del siglo XVI se enteraron de la importancia de la quinoa, no obstante no la aceptaron y la reemplazaron por cereales como el trigo, la cebada y el maíz.

Ante este hecho, surgieron varias explicaciones hipotéticas entre las que se encuentran:



**Introducción de cereales por los españoles:** los cereales se adaptaron sin mayor dificultad a las zonas andinas y los abastecieron con su cerveza (cebada) y con su pan de costumbre. La quinoa a diferencia del trigo no contiene el gluten suficiente para la panificación.

**Introducción de ovejas y bovinos por los españoles:** con estas fuentes de proteína animal, la quinoa dejó de ser una de las pocas fuentes proteicas de la dieta por lo que su importancia disminuyó.

**Contenido de saponina de la semilla de quinoa:** esta sustancia tóxica tiene que ser eliminada a través de un laborioso proceso manual antes de la preparación y consumo del grano.

**Miedo de los conquistadores a la “quinoa mágica”:** ellos temían que el consumo de quinoa y las ceremonias religiosas podrían atribuir fuerzas extraordinarias a los indios y poner en peligro la conquista, por lo que prohibieron su consumo.

## EPOCA POST-COLOMBINA

Durante los siguientes 400 años hasta 1980, el cultivo de quinoa se redujo considerablemente, lo cual resultó en una escasa producción y bajos precios, debido a





diversos factores: el desconocimiento de su valor nutritivo, la falta de programas de investigación para nuevas tecnologías, se la discriminaba por ser considerada “comida de indio” y la falta de industrialización para agregar un valor aditivo a este pseudocereal.

Estigmatizándolo como un cultivo relegado al área rural, promovieron la reducción del mismo durante la invasión, la quinoa fue una víctima más del genocidio colonial, era la colonización absurda de la alimentación.

Se dice que los españoles conocían de las cualidades nutritivas de la quinoa pero las “invisibilizaron” para sustituirla por otros cultivos de Europa.

Esta situación llegó a su etapa más crítica en los años setenta, cuando en Perú y Bolivia se cultivaba quinoa en apenas un 1% de la superficie arable; en Chile y Ecuador la especie estaba en proceso de extinción.

## EPOCA MODERNA

Se produjo un gran cambio en el cultivo de la quinoa cuando científicos y políticos se vieron presionados por el aumento drástico de la población en países andinos y por la necesidad de mejorar la situación alimenticia, recordaron el valor nutritivo excepcional de la quinoa.



Según investigaciones de la NASA, en 1975, se descubrió el alto valor nutritivo de la quinoa integrándola a la dieta de los astronautas en vuelos espaciales.

En 1981, en la Primera Reunión Regional sobre los Recursos Filogenéticos, se colocó a la quinoa entre los cultivos de máxima prioridad, al mismo tiempo que despertaba interés en los consumidores de Estados Unidos y Europa como comida “exótica sana”.

Lo anterior logró que el cultivo de la quinoa salga de la marginalidad y que en los próximos 20 años se desarrollaran múltiples esfuerzos para transformar al producto en un cultivo rentable, procesable, comerciable y exportable.

Así, se comenzaron a realizar estudios sobre los aspectos morfológicos, fisiológicos, genéticos y agronómicos de la quinoa. Se colectó material genético, se establecieron bancos de germoplasma en todos los países andinos y se desarrollaron numerosas variedades nuevas, entre ellas, algunas libre de saponina.

Los centros de investigación agrícola y la industria privada desarrollaron tecnologías para el cultivo comercial de la quinoa, incluyendo la mecanización del cultivo. Se desarrollaron máquinas para la eliminación eficiente y rentable de la saponina a escala industrial. La agroindustria nacional e internacional desarrolló procesos tecnológicos usando quinoa como ingrediente en harinas, fideos, pan, galletas y hojuelas, dando así al cultivo un valor agregado.

En 1986 la FAO definió a la quinoa como un alimento estratégico para la zona andina. Publicaron varios artículos reconociendo a la quinoa como alimento de alto valor, quitándole la etiqueta de alimento de segunda categoría, logrando que en países como Estados Unidos, Alemania, Dinamarca, Inglaterra, Holanda y Finlandia se realicen ensayos para evaluar la posibilidad de cultivar quinoa fuera de la zona andina.

Como resultado de estos esfuerzos se aumentó la producción, el uso y la exportación del cultivo. En Ecuador, se incrementó la superficie de producción de 27 hectáreas en el año 1982 a 1.098 hectáreas en el año 1997. El país comenzó a exportar desde el año 1987 a Estados Unidos, Europa y Japón, donde ya se puede encontrar quinoa y productos elaborados en supermercados, restaurantes y bio-tiendas.

## EL FUTURO

La NASA está desarrollando un sistema nombrado CELSS (sistema ecológico controlado para mantener la vida) que sirve para equipar los cohetes en los viajes espaciales de larga duración. Este sistema emplea plantas para



recoger el dióxido de carbono de la atmósfera y generar alimento, oxígeno y agua para la tripulación.

La quinoa es una de estas plantas debido a su alto contenido de aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales. Además, ofrece granos y hojas para la alimentación humana, la saponina de las semillas podría ser utilizada como detergente y medicina durante los viajes. El ensayo del rendimiento de la quinoa ha sido equivalente o mejor que aquel de otros cultivos probados.

Y así la quinoa, originaria de los Andes, domesticada por nuestros antepasados, valorizada por los incas, casi extinguida por los conquistadores y redescubierta en nuestra época, va a acompañar al hombre en sus futuros viajes interestelares.

En Junio de 2012, en Roma el presidente Evo Morales inició una campaña mundial del cultivo milenario, alertando la importancia de “descolonizar la alimentación”, proponiendo a la quinoa como producto alternativo para contribuir a la soberanía alimentaria mundial.

Posteriormente el mes de octubre de 2012, la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación FAO, declara el “2013 como Año Internacional de la Quinoa”, a petición del Presidente Evo Morales consagrándose así un día histórico en la historia general de la descolonización que se inició en Bolivia.

La historia repara la injusticia al “grano de oro andino”, revalorizando sus cualidades en proteínas, carbohidratos, minerales, y vitaminas, muy útil para personas que realizan grandes esfuerzos físicos, de atletas, de niños y mujeres embarazadas y personas adultas en general. (FAO, 2011)

## **DISTRIBUCION GEOGRAFICA**

La quinoa puede considerarse como una especie oligocéntrica, con centro de origen de amplia distribución y diversificación múltiple, considerándose las orillas del Lago Titicaca como la zona de mayor diversidad y variación genética (Mujica, 1992).

A continuación se presenta un resumen de distribución de la quinoa, de acuerdo a los países de la región y sus zonas tradicionales de producción (FAO, 2011):

- En **Colombia** en el departamento de Nariño, en las localidades de Ipiales, Puesres, Contadero, Córdova, San Juan, Mocondino y Pasto.
- En **Ecuador** en las áreas de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo, Loja, Latacunga, Ambato y Cuenca.
- En **Perú** se destacan las zonas de Cajamarca, Callejón de Huayllas, Valle del Mantaro, Andahuayllas, Cusco y Puno (altiplano).
- En **Bolivia** en el altiplano de La Paz, Oruro y Potosí y en los valles interandinos de Cochabamba, Chuquisaca, Potosí y Tarija.
- En **Chile** en el altiplano Chileno (Isluga e Iquique) y Concepción. También existen reportes de quinoas cultivadas en la Novena y Décima región.
- En **Argentina** se cultiva en forma aislada en Jujuy y Salta. El cultivo se amplió también hacia los Valles Calchaquíes de Tucumán.

La distribución geográfica de la producción mundial de quinoa se presenta en la Figura 2, donde se puede observar que los países con mayor producción son Bolivia, Perú y Ecuador. Sin embargo, producto de más de veinte años de trabajo que se viene desarrollando en países potenciales de Europa, Asia, África, Australia, Norte América y de la región, la producción de la quinoa se encuentra en franco proceso de expansión hacia diferentes espacios geográficos del planeta por sus extraordinarias características de adaptación.



Figura 2: Países con mayor producción de quinua.

Fuente: FAO (2011)

## LA QUINOA EN EL MUNDO

Los mayores países productores son Bolivia, Perú y Ecuador, con un total de poco más de 80.000 hectáreas cosechadas y una producción de 70.000 toneladas en 2009. En distintos grados de desarrollo el cultivo de quinua esta presente a nivel global, en países como Francia, Reino Unido, Holanda, Alemania, Italia, Suecia, Dinamarca, Estados Unidos, Canadá, Méjico, Colombia, Chile, Brasil, Marruecos, Kenia, India, China, y Argentina (Rivas, 2013).

Los principales consumidores a nivel mundial son Bolivia, Perú y Ecuador. El primero de estos países tiene el consumo per cápita más elevado del mundo, equivalente a 5 kilos anuales. En los tres casos es consecuencia, principalmente, del autoconsumo de los campesinos de bajos recursos. Algo semejante a lo que ocurre en la provincia de Catamarca, como en otras zonas andinas de nuestro país, en donde el cultivo de quinua se sitúa en las comunidades campesinas, como forma de autoabastecimiento, siendo incipiente la producción de tipo comercial. Distinto es el caso de los consumidores estadounidenses y europeos, de altos ingresos, que

focalizan su consumo principalmente en los productos funcionales (Bergesse et al, 2015).

Celebrando el aniversario de los quinientos años de la llegada de Cristóbal Colon a América, FAO, 1992 publicó el libro “Cultivos Marginados: otra perspectiva de 1492” donde se incluye a la quinoa y los otros granos andinos, como importantes recursos alimenticios. A su vez, la FAO ha divulgado por internet una publicación que actualiza los conocimientos de la quinoa en el año 2003

Probablemente el evento científico que más ha influido en la divulgación de este cultivo ha sido el Primer Taller Internacional de la Quinoa del año 2001 que se realizó en Lima, al que sucedieron los siguientes tres Congresos Mundiales de la Quinoa cuya cuarta versión se ha realizado en Ambato Ecuador (Brkic y col, 2013).

Congresos Mundiales de la Quinoa:

- |  |      |                 |
|--|------|-----------------|
| 1. I Taller Internacional de la Quinoa | 2001 | Lima, Perú      |
| 2. II Congreso Mundial de la Quinoa    | 2004 | Arica, Chile    |
| 3. III Congreso Mundial de la Quinoa   | 2010 | Oruro, Bolivia  |
| 4. IV Congreso Mundial de la Quinoa    | 2013 | Ibarra, Ecuador |

Un impacto notable en la difusión y un mayor consumo de la quinoa, ha sido el valor que le han dado los cocineros y la gastronomía regional en el Perú, que han empezado a utilizar este y otros cultivos andinos en la preparación de diversos platos, así como el reconocimiento de potencial alimenticio en la dieta de las personas.

En las últimas dos décadas la quinoa ha pasado de ser un cultivo regional y de relativo bajo consumo, a un seudograno de gran importancia al punto que ha incursionado en nuevos mercados nacionales e internacionales, de una manera que tanto la ingesta por persona al año se ha incrementado sobre todo en los países andinos, así como los niveles de exportación en países como Bolivia sobrepasa hoy los 70 millones de dólares y del Perú más de 25 millones de dólares, estando su consumo actual, popularizado a nivel global (FAO, 2011).

En cada uno de estas diferentes etapas de la investigación, el cultivo de quinoa se ha reconocido por su alta biodiversidad genética y su potencial de adaptación a diferentes medios ambientes, considerándola como el “grano de oro” en la alimentación y nutrición a nivel global, lo que ha dado como motivo a la propuesta del gobierno de Bolivia para que las Naciones Unidas declarase la celebración del Año Internacional de la quinoa, el año 2013 (Bazile et al, 2014).

### **AÑO INTERNACIONAL DE LA QUINOA 2013**

La Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas (FAO) declaró 2013 como el “Año Internacional de la Quinoa” (AIQ) en reconocimiento a los pueblos andinos que la preservaron como alimento gracias a sus conocimientos tradicionales y sus prácticas de vida en armonía con la naturaleza.

El AIQ fue propuesto por el gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia, con el apoyo de Argentina, Azerbaijón, Ecuador, Georgia, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú y Uruguay para centrar la atención mundial sobre el papel que juegan la biodiversidad de la quinoa y su valor nutricional en la seguridad alimentaria y la nutricional, así como en la erradicación de la pobreza de acuerdo a lo convenido internacionalmente en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Brkic y col, 2013).

Los objetivos del AIQ son:

- Promover una mayor cooperación internacional y alianzas entre los actores públicos, privados y no gubernamentales involucrados en la producción, promoción y uso sostenible de la quinoa a nivel mundial.
- Aumentar la conciencia sobre la necesidad de prácticas de cultivo de la quinoa más sostenibles y establecer cuáles son las políticas favorables para promover su conservación y uso sostenible en todo el mundo.
- Aumentar la conciencia de las personas en todo el mundo sobre las propiedades y el valor agregado de la quinoa para su nutrición y el de las economías locales, especialmente en las comunidades productoras.
- Reconocer la valiosa contribución de los pueblos indígenas como guardianes de la quinoa para las generaciones presentes y futuras.

- Generar nuevos conocimientos a partir de su intercambio entre actores diversos.
- Diversificar el uso de la quinoa a través de nuevas y variadas formas de consumo.

## **PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE QUINOA: MARCO REGIONAL E INTERNACIONAL**

Desde hace algunos años se constata un sistemático aumento de la demanda en los mercados internacionales de quinoa y sus productos derivados, lo que se ve reflejado igualmente en el rápido aumento de la superficie bajo cultivo. Los principales países exportadores son Bolivia y Perú, sin perjuicio de lo cual, existen otros países interesados en aumentar su producción y participar en los mercados internacionales, como son los casos de Ecuador y en menor medida Chile, Colombia y Estados Unidos. Las razones que explican este aumento en la demanda son diversas, entre ellas la alta calidad nutricional de la quinoa y sus derivados, el interés hacia patrones de alimentación saludables, la revalorización de las culturas ancestrales, el hecho de que se trata de un producto originado en pequeñas explotaciones campesinas y la condición mayoritariamente orgánica de la oferta (Bergesse et al, 2015).

## **APORTES POTENCIALES DE LA QUINOA A LA SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA**

La situación de la producción y distribución de alimentos en el planeta presenta desafíos de gran magnitud a los cuatro pilares de la seguridad alimentaria: disponibilidad, acceso, consumo y utilización biológica.

En este contexto la quinoa se constituye en un cultivo estratégico para contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria debido a: su calidad nutritiva, su amplia variabilidad genética, su adaptabilidad y su bajo costo de producción.

El cultivo de la quinoa se constituye en una alternativa para que los países que tienen limitaciones en la producción de alimentos, y por lo tanto se ven obligados a importarlos o recibir ayuda alimentaria, puedan producir su propio alimento.



Por lo tanto, es un cultivo con alto potencial para contribuir a la seguridad alimentaria de diversas regiones del planeta, especialmente de aquellos países donde la población no tiene acceso a fuentes de proteína o donde las condiciones de producción son limitadas por la escasa humedad, la baja disponibilidad de insumos y la aridez (FAO, 2011).

## **CULTIVO DE QUÍNOA EN ARGENTINA**

La presencia de la quinoa en el país aparece varios milenios atrás. Existen referencias arqueológicas de su uso por parte de cazadores-recolectores en la provincia de Catamarca hace 3.500 años, quienes habrían iniciado el manejo de camélidos y al mismo tiempo desarrollaban una horticultura para consumo doméstico sobre los 3600 msnm. La continuidad en el tiempo hasta los 1440 años DC, da cuenta de una tradición local y sostenida de utilización y cultivo de quinoa durante al menos tres milenios en el área.

También se han dado hallazgos de semillas y tallos con grado variable de domesticación en zonas de menor altura desde el extremo norte en la Provincia de Jujuy, pasando por las provincias de Salta, Tucumán, San Juan y Mendoza. Con una extensión estimada hasta las provincias de Santa Fe y Córdoba en el pasado, actualmente se encuentra reducida a la zona andina, en el Noroeste (NOA) y parte de la Patagonia Andina, en Neuquén y Chubut.

El interés reciente por su cultivo tiene una doble componente: comercial, por su rentabilidad en el contexto actual, y de rescate del patrimonio cultural de los pueblos indígenas del NOA y la Patagonia, con lo cual se comenzaron esfuerzos de investigación, mejoramiento y promoción (Bazile et al, 2014).

El área de cultivo actual más importante se extiende en la región noroeste del país, sobre una amplitud significativamente heterogénea de ambientes comprendidos entre los 1100 a los 3800 msnm<sup>4</sup>. Allí, la base del sistema productivo es generalmente manual o con escasa tecnificación aunque recientemente agricultores

---

<sup>4</sup> msnm: metros sobre el nivel del mar

con base sojera y vitivinicultora están incorporando el cultivo de quínoa a modelos de explotación agroindustrial (Bazile et al, 2014).

Se estima una superficie cultivada total próximas a las 150 hectáreas (ha), donde se destacan las provincias de Catamarca (74 ha), Salta (47 ha) y Jujuy (25 ha) con rendimientos promedio de 1.25 toneladas/ha. Por su parte, las provincias de Buenos Aires y La Pampa en la zona centro-sur de Argentina proveen una producción de al menos 26 ha con rindes promedio de 1.6 t/ha. La producción de quínoa en Argentina para el período 2009-2011 se estimó entre 97 a 150 toneladas y representaría el 0,2 % de la producción mundial (Bazile et al, 2014).

La mayor parte de la producción local se vende como grano, sin generación de valor agregado. Sin embargo en Cusi-Cusi (Jujuy) la producción local -apuntando a un mercado de productos funcionales- ya emprendió la implementación de una planta industrializadora del grano y avanzó en un proceso de agregado de valor elaborando 3 variantes de quínoa: inflada, aplastada e incorporada en golosinas.

Sin embargo, la demanda actual de quínoa, por parte de empresas argentinas del rubro golosinas y gastronómicas, especialmente aquellas dedicadas a la alta cocina, es abrumadoramente superior a la producción actual. Este hecho promete un incremento constante, difícil de satisfacer en el corto plazo, de quínoa con valor agregado (Bergesse et al, 2015).

Existen pocos antecedentes de producción de quínoa en Argentina; de hecho, este cultivo no estuvo inscripto hasta 2013 en el Código Alimentario Argentino. Los esfuerzos (generalmente aislados) para su rescate y promoción se remontan a más de veinte años con fuerte énfasis desde 2001 a ésta parte, la que culminó en la obtención de una colecta de germoplasma importante (aproximadamente 500 muestras) para custodia, investigación y utilización. Esta colección constituye una amplia base genética para cubrir una demanda regional, esto es, el desarrollo del cultivo y la obtención de variedades locales mejoradas en la resistencia a factores bióticos y abióticos, ambos necesarios para desafiar un nuevo contexto climático (Bazile et al, 2014).

El gobierno de la provincia de Catamarca, en un esfuerzo conjunto “estadoempresa” impulsa un proyecto productivo con agricultores que incluye la producción de harina

de quínoa destinada a la elaboración de fideos y leche enriquecida con quínoa, hierro, zinc y vitamina C, con lo cual se atenderá la necesidad alimentaria de personas comprendidas en un rango etéreo de 4 a 14 años.

Por otra parte, aunque desde el punto de vista cuantitativo el consumo de quinoa en las principales ciudades de Argentina es bajo, existe la percepción de que se trata de un alimento de alta calidad alimenticia; prueba de ello es su presencia en la mayoría de los negocios de productos saludables y en grandes supermercados (Rivas, 2013). En el capítulo IX del Código Alimentario Argentino, la quinoa figura como dentro de los alimentos farináceos y por tanto, como alimento debe considerársele como tal. Las Guías Alimentarias para la Población Argentina, que emite el Ministerio de Salud de la Nación, en su última actualización establece que la cantidad diaria recomendada consiste en medio plato de cereales cocidos. Lo destacable de este grano radica no solamente en su excelente calidad nutricional sino también en ser apto para ser consumido por celíacos, debido a que no contiene gluten, y, de la misma manera, puede ser incluido dentro de la alimentación complementaria luego de los 6 meses de edad, etapa en donde se pueden comenzar a forjar hábitos alimentarios saludables.

Asimismo, es un alimento muy dúctil, adaptable para una alimentación tradicional o altamente sofisticada. Se puede consumir de diversas maneras, como grano, harina en panificados, pastas, insuflados, hojuelas, granolas, barras energéticas, etc. (Bergesse et al, 2015).

## **COSECHA**

La cosecha es una labor de mucha importancia: de ella depende el éxito para la obtención de la calidad comercial del grano. En la quinoa ésta labor consta de dos etapas:

**Siega o Corte:** el 100% es manual, se realiza con tijeras e ichunas (hoz de una mano), si bien existen algunas cosechadoras.



**Emparvado:** el 100% es manual y tiene como función el secado de las panojas sobre un nylon en un sector del mismo.



Claramente la cosecha de quinoa es un cuello de botella en el proceso productivo. El grano buscado se presenta junto a otros miles, dentro de una panoja (según la variedad, la planta puede tener una panoja o varias). No todas las panojas maduran al mismo tiempo, lo que dificulta la toma de decisión sobre el momento indicado de cosecha. Para resolver este problema, muchos productores van realizando cosechas parciales.

## POS COSECHA

### La Trillada

Es el proceso que se aplica para separar el grano de la panoja. Generalmente, el 5% de la trilla es manual a golpes con palos, el 10% es semimecanizado, es decir, se utiliza algún automóvil que pisa las panojas, y el 85% es mecanizado con una máquina de procedencia boliviana, que posee dos módulos: Trilladora y Venteadora.



### El venteado

Consiste en la separación de grano y broza mediante el uso de viento natural o artificial. El 15% de la producción es limpiada manualmente, y el 85% con la utilización de venteadora.



## **EL DESAPONIFICADO**

Consiste en obtener granos que cumplan con los estándares de calidad en cuanto a tamaño, impurezas o materiales extraños, requisitos bromatológicos y microbiológicos. Para ello, es necesario someter a los granos a una serie de etapas que comprenden: la selección preliminar y remoción de impurezas, la remoción de saponinas, normalmente realizada por la vía combinada de escarificación (vía seca) y lavado (vía húmeda), secado, clasificación de tamaños, separación de granos de otro color y la remoción de impurezas residuales (FAO, 2011).

## **EL GRANO DE QUINOA Y SUS SUBPRODUCTOS**

### **EL GRANO DE QUINOA**

#### ***Descripción del grano***

La quinoa nace de una planta herbácea que pertenece a la familia de las quenopodiáceas<sup>5</sup> y su especie (y nombre científico) es *Chenopodium quinoa* Wild. El grano varía en tamaño entre 1,5 y 2,5 mm de diámetro, dependiendo de la variedad. El color de los granos depende del color del pericarpio y del episperma; existen quinoas de color crema, plomo, amarillo, rosado, rojo y morado (Cuadrado Alvear, 2012).

La quinoa es un **pseudocereal** porque botánicamente no pertenece a la familia de las gramíneas como el trigo, cebada, avena, arroz, etc.; sin embargo debido a su alto contenido de almidón su uso corresponde al de un cereal. También, es rica en materiales harinosos y aptos para la panificación, no contiene gluten, es fácilmente digerible, lo que ha provocado un auge en el consumo de este alimento en los últimos años, sobre todo en países europeos donde es mayor la incidencia de la enfermedad celíaca (intolerancia al gluten) (Cuadrado Alvear, 2012).

---

<sup>5</sup> La familia quenopodiácea está constituida por unas 1400 especies de plantas, como la acelga, la remolacha, la espinaca, el amaranto y la quinoa. Universidad Politécnica de Valencia <http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas%20PDF/Quenopodi%C3%A1ceas.pdf>

El fruto de quinoa es un aquenio<sup>6</sup>; el pericarpio cubre una sola semilla por completo y se desprende con facilidad al frotarlo en la madurez o puede permanecer adherido incluso después de la trilla. La semilla presenta idéntica forma que el fruto. De afuera hacia adentro consta de: testa (capa exterior), endosperma, embrión y perisperma. Los carbohidratos de reserva se ubican principalmente en el perisperma, mientras que las proteínas, minerales y las reservas de lípidos están localizadas en su mayoría en el endospermo y embrión. La celulosa se localiza predominantemente en el perisperma, aunque también es posible observar algo en el embrión (Bergesse et al, 2015).

### Sección longitudinal media del grano de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd)

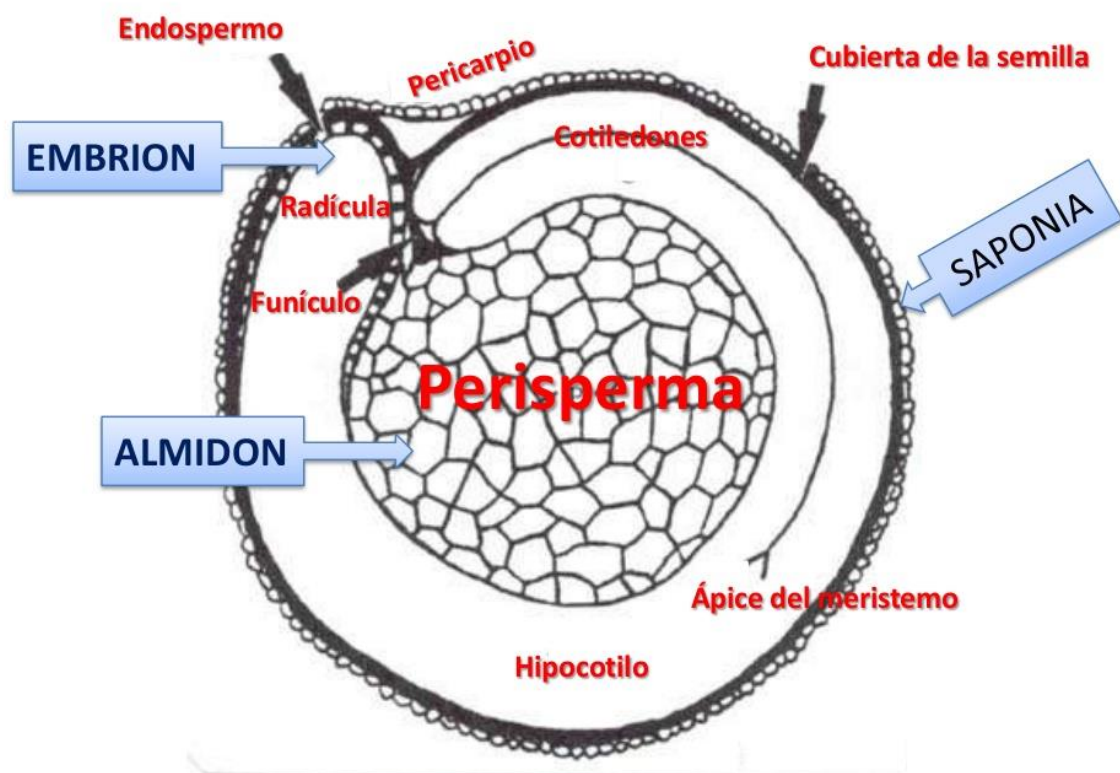


Figura 3: Estructura del grano de quinoa

Fuente: Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac Unamba, Perú.  
<https://es.slideshare.net/IvanHinojosa1/05-proc-quinoa>

<sup>6</sup> Aquenio: Fruto seco que contiene una sola semilla, cuya envoltura externa no está soldada a la misma.

## PLANTA

Es erguida, alcanza alturas variables desde 30 a 300 cm., dependiendo del tipo de quinoa, los genotipos de las condiciones ambientales donde crece y de la fertilidad de los suelos



## RAIZ

Es pivotante, vigorosa, profunda, bastante ramificada y fibrosa, lo cual posiblemente le da resistencia a la sequía y buena estabilidad a la planta, puede alcanzar hasta 1,80 m de profundidad. Mientras más alta sea la planta, más profundo será su sistema radicular.



## TALLO

Es cilíndrico en el cuello de la planta y angulosos a partir de las ramificaciones. El diámetro del tallo es variable con los genotipos, distancias de siembra, fertilización, condiciones de cultivo, variando de 1 a 8 cm.



## HOJAS

La coloración de la hoja es muy variable, del verde (como la espinaca) al rojo. Son alternas y están formadas por pecíolo y lámina, de forma romboidal, triangular o lanceolada, plana u ondulada, algo gruesa, carnosa y tierna, cubierta por cristales de oxalato de calcio, en el haz como en el envés.



Las hojas como el grano tienen excelentes propiedades nutricionales. El momento oportuno para su consumo es entre los 60 y 90 días después de la germinación. Después de este periodo se vuelve muy dura y lignificada.

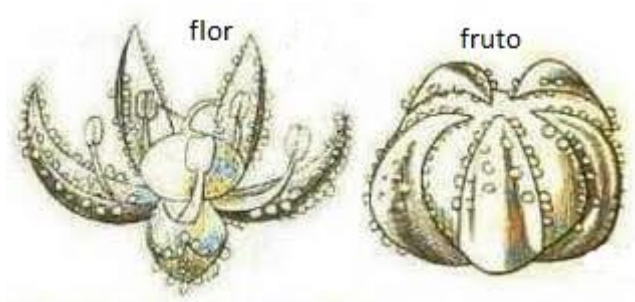
## FLORES

Son pequeñas, con tamaño máximo de 3 mm., incompletas, sésiles y desprovistas de pétalos, pueden ser hermafroditas, pistiladas (femeninas) y androestériles



## FRUTO

Es un aquenio, tiene forma cilíndrica-lenticular, levemente ensanchado hacia el centro. Está constituido por el perigonio que envuelve a la semilla por completo, y contiene una sola semilla, de coloración variable con diámetro de 1.4 a 4 mm.



## SEMILLA

Constituye el fruto maduro sin el perigonio, presentando tres partes bien definidas que son:

- ✓ **Episperma:** está constituida por cuatro capas: la más externa es de superficie rugosa, quebradiza y se desprende fácilmente al frotarla, en ella se ubica la **saponina** que le da el sabor amargo al grano
- ✓ **Embrión:** Esta formado por dos cotiledones y la radícula, el cual envuelve al perisperma como un anillo, es de color amarillo, mide 3,54 mm de longitud y 0,36 mm de ancho. representa el 34% de la superficie de la semilla.
- ✓ **Perisperma:** Es el principal tejido de almacenamiento y está constituido principalmente por granos de almidón, es de color blanquecino y representa prácticamente el 60% de la superficie de la semilla.





La quinoa se caracteriza por ser un grano con destacables características nutricionales. Además del valor nutritivo, tiene un gran potencial económico, ya que toda la planta puede ser utilizada. Las hojas se pueden consumir en ensalada, las semillas enteras o molidas en harina pueden ser empleadas en una gran variedad de aplicaciones en alimentos. La saponina (sustancia amarga localizada en el epicarpio) que deben ser removidas para su consumo y que en la actualidad constituye principalmente un desecho industrial, cuentan con un interesante nicho en la industria farmacéutica, de cosméticos, en detergentes y en la industria minera (Montoya Restrepo et al., 2005).

## **DEFINICIONES LEGALES**

### **Normas Nacionales**

Con la denominación de quinua o quinoa se entiende las semillas sanas, limpias y bien conservadas del género *Chenopodium quinoa* Willd, que de acuerdo con el Código Alimentario Argentino (CAA), debe cumplir las siguientes especificaciones:

- Proteínas totales sobre base seca: mínimo 10 % (Método Kjeldahl- Nitrógeno x 6.25).
- Humedad a 100-105°C: máximo 13,5%.
- Cenizas a 500-550°C sobre base seca: máximo 3,5%.

Las semillas de quinoa que se industrialicen deberán ser sometidas a un proceso que asegure la eliminación de las saponinas y la biodisponibilidad de los aminoácidos. Las semillas que se comercialicen envasadas en ausencia del cliente, listas para ofrecerlas a los consumidores, deberán llevar en la cara principal del rótulo con caracteres de buen realce, visibilidad y con tamaño no inferior a 2 mm la leyenda “Lavar hasta eliminación de espuma. No apto para el consumo crudo, cocer previo a su consumo” (Código Alimentario Argentino, art. 682) (ANMAT, 2014).

### **VALOR NUTRICIONAL**

El grano de quinoa es un alimento que supera ligeramente a cereales como el trigo, la cebada, el centeno, arroz y la avena en su contenido de proteínas (tabla 1). Sin embargo, el verdadero valor de los granos y subproductos de quinoa está

relacionado con la calidad de sus proteínas, ya que posee mayor proporción de aminoácidos esenciales para la alimentación humana que los cereales tradicionales, especialmente **lisina**, principal aminoácido deficitario en cereales.

El contenido de grasas es superior al arroz, sorgo, cebada, centeno y similar a maíz, avena y otros cereales andinos como kañiwua y kiwicha.

La fibra cruda (FC) que figura en la tabla 1 hace referencia a las fracciones de la fibra dietética total que tradicionalmente se denominaron “fibra insoluble”. Esta fracción está representada por celulosa, lignina y algunas hemicelulosas. Tienen la capacidad de retener el agua en su matriz estructural formando mezclas de baja viscosidad; esto produce un aumento de la masa fecal que acelera el tránsito intestinal. Es la base para utilizar la fibra insoluble en el tratamiento y prevención de la constipación crónica. Además, contribuye a disminuir la concentración y el tiempo de contacto de potenciales carcinogénicos con la mucosa del colon (Escudero-Álvarez y González-Sánchez, 2006). El contenido de FC en los granos de quinoa es superior al de trigo, maíz, sorgo y centeno (Bergesse et al, 2015).

**TABLA 1: Composición química de cereales y granos andinos (g/100 g de materia seca)**

	<b>Proteínas</b>	<b>Grasas</b>	<b>Fibra cruda</b>	<b>Cenizas</b>	<b>carbohidratos</b>
<b>Trigo</b>	10,5	2,6	2,5	1,8	78,6
<b>Cebada</b>	11,8	1,8	5,3	3,1	78,1
<b>Avena</b>	11,6	5,2	10,4	2,9	69,8
<b>Arroz</b>	9,1	2,2	10,2	7,2	71,2
<b>Sorgo</b>	12,4	3,6	2,7	1,7	79,7
<b>Centeno</b>	13,4	1,8	2,6	2,1	80,1
<b>Quinoa</b>	<b>14,6</b>	6,0	4,0	2,9	72,6

Debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales de su proteína, la quinoa es considerada como el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales, que se encuentran extremadamente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO. El balance de los aminoácidos esenciales de la proteína de la quinoa es superior al trigo, cebada y soja, comparándose favorablemente con la proteína de la leche. Su composición del valor nutritivo de la quinoa en comparación con la carne, el huevo, el queso y la leche se presenta en la Tabla 2.

**TABLA 2: Composición del valor nutritivo de la quinoa en comparación con la carne, el huevo, el queso y la leche.**

<b>Componentes (%)</b>	<b>Quinoa</b>	<b>Carne</b>	<b>Huevo</b>	<b>Queso</b>	<b>Leche vacuna</b>	<b>Leche humana</b>
<b>Proteínas</b>	13,00	30,00	14,00	18,00	3,50	1,80
<b>Grasas</b>	6,10	50,00	3,20	-	3,50	3,50
<b>Hidratos de carbono</b>	71,00	-	-	-	-	-
<b>Azúcar</b>	-	-	-	-	4,70	7,50
<b>Hierro</b>	5,20	2,20	3,20	-	2,50	-
<b>Calorías 100g</b>	350	431	200	24	60	80

Fuente: Informe agroalimentario, 2009 MDRT-BOLIVIA

### **Valores nutricionales de la Quinoa en comparación con otros cereales**

La quinoa ha sido catalogada como la única planta que contiene todos los aminoácidos esenciales. Es rica en minerales, particularmente fósforo, potasio, magnesio y calcio.

**TABLA 3: Comparación nutricional de la quinoa con otros cereales**

<b>Componentes (%)</b>	<b>Quinoa</b>	<b>Trigo</b>	<b>Maíz</b>	<b>Arroz</b>
<b>Proteínas</b>	<b>14</b>	11,60	9,80	7,70
<b>Carbohidratos</b>	60	69,70	70	74,90
<b>Grasa</b>	5	3,5	7	2,80
<b>Lisina</b>	<b>0,89</b>	0,36	0,22	-
<b>Metionina</b>	<b>0,32</b>	0,17	0,27	0,27
<b>Triptofano</b>	<b>0,15</b>	0,14	0,07	0,10
<b>Calorías 100g</b>	341	309	338	353

**Fuente: Informe Agroalimentario, 2009 MDRT – Bolivia**

Para algunas poblaciones del mundo incluir proteínas de alta calidad en sus dietas constituye un problema, especialmente en aquellas que escasamente consumen proteína de origen animal y deben obtener proteínas de cereales, leguminosas y otros granos. Aun cuando el aporte energético de estos alimentos es adecuado, las concentraciones insuficientes de aminoácidos esenciales (AAE) pueden contribuir a aumentar la prevalencia de la desnutrición.

Una característica fundamental de la quinoa es que el grano, las hojas y las inflorescencias son fuentes de proteínas de muy buena calidad. La calidad nutricional del grano es importante por su contenido y calidad proteínica, siendo rico en los aminoácidos lisina y azufrados, mientras que por ejemplo las proteínas de los cereales son deficientes en estos aminoácidos (FAO, 2011).

## **AMINOACIDOS**

Los aminoácidos son compuestos orgánicos que se combinan para formar proteínas. Los aminoácidos y las proteínas son los pilares fundamentales de la vida.

Mientras que la estructura de las plantas está formada principalmente por carbohidratos, la estructura corporal de los seres humanos y de los animales se basa en las proteínas.

Las principales funciones de las proteínas en el cuerpo incluyen su papel como proteínas estructurales, enzimas, hormonas, transporte e inmunoproteínas. La secuencia de los aminoácidos determina la estructura y la función de la misma (Krause, 2009).

Los aminoácidos se clasifican en dos grupos:

- Aminoácidos esenciales
- Aminoácidos no esenciales

### **AMINOÁCIDOS ESENCIALES**

Los aminoácidos esenciales no los puede producir el organismo. En consecuencia, deben provenir de los alimentos.

Los 10 aminoácidos esenciales son: **histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina y arginina** (en el crecimiento).

La arginina puede ser esencial para los niños muy pequeños ya que sus requerimientos son mayores que su capacidad para sintetizar este aminoácido.

### **AMINOÁCIDOS NO ESENCIALES**

No esencial significa que nuestros cuerpos producen un aminoácido, aun cuando no lo obtengamos de los alimentos que consumimos.

Los aminoácidos no esenciales incluyen: alanina, asparagina, ácido aspártico y ácido glutámico.

Hay también dos aminoácidos no esenciales que se forman a partir de otros esenciales: cisteína a partir de metionina y tirosina a partir de fenilalanina. Si la dieta no aporta suficiente cantidad de fenilalanina o si el organismo no puede transformar la fenilalanina en tirosina por algún motivo (como sucede en la enfermedad hereditaria denominada fenilcetonuria), entonces la tirosina se convierte en esencial.

## **CALIDAD DE LAS PROTEINAS EN LA DIETA**

La capacidad de sintetizar las proteínas adecuadas para el cuerpo depende de la disponibilidad de todos los aminoácidos necesarios. Por lo tanto, la calidad de las proteínas de la dieta depende de su composición en aminoácidos y de la biodisponibilidad de los mismos (Krause, 2009).

Por ello, si la proteína ingerida contiene todos los aminoácidos esenciales en las proporciones necesarias para el hombre, se dice que es de alto valor biológico, que es completamente utilizable. Por el contrario, si sólo tiene pequeñas cantidades de uno de ellos (el denominado aminoácido limitante), será de menor calidad.

En general, las proteínas de los alimentos de origen animal tienen mayor valor biológico (VB) que las de procedencia vegetal porque su composición en aminoácidos es más parecida a las proteínas corporales. Las proteínas de los huevos y de la leche humana tienen un valor biológico entre 0.9 y 1 (eficacia del 90 - 100%, por lo que se usan como proteínas de referencia, un concepto teórico para designar a la "proteína perfecta"); el VB de la proteína de carnes y pescados es de 0.75 y 0.8; en la proteína del trigo de 0.5 y en la de la gelatina de 0.

La calidad de las proteínas en la dieta se puede mejorar combinando fuentes proteicas con diferentes aminoácidos limitantes. Las dietas basadas en un único alimento básico vegetal no favorecen un crecimiento óptimo porque la dieta no tiene una cantidad suficiente del aminoácido limitante para sintetizar proteínas. Si se añade a la dieta otra proteína vegetal que contenga en abundancia el aminoácido limitante, la combinación proteica es complementaria. El concepto de complementariedad de las proteínas tiene una importancia fundamental para las poblaciones con riesgo de consumir alimentos poco variados. Algunos alimentos cuando se consumen juntos, proporcionan todos los aminoácidos esenciales. Actualmente, no se considera necesario consumir aminoácidos complementarios en

una única comida, sino que también se pueden incorporar durante el mismo día (Krause, 2009).

**TABLA 4: Combinaciones de alimentos que aportan todos los aminoácidos esenciales**

<b>Alimentos</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>Cereales y legumbres</b>	-Arroz y alubias -Sopa de guisantes y pan tostado -Curry de lentejas y arroz
<b>Cereales y productos lácteos</b>	-Pasta y queso -Arroz con leche -Sándwich de queso
<b>Legumbres y semillas</b>	-Garbanzos y semillas de sésamo: ✓ Hummus en forma de salsa ✓ Falafel

Fuente: Krause, 2009.

## **PROTEINAS**

La calidad nutricional de un producto depende tanto de la cantidad como de la calidad de sus nutrientes.

La quinoa posee los 10 aminoácidos esenciales para el ser humano, lo que lo hace un alimento completo y de fácil digestión. Entre los aminoácidos están la **lisina** que es importante para el desarrollo del cerebro y la **arginina** e **histidina** elementales para el desarrollo humano durante la infancia. Igualmente es rica en **metionina**.

De acuerdo a diferentes estudios el contenido de proteínas de la quinoa puede variar entre 13,81 y 21 %. La característica fundamental es que son consideradas “proteínas completas”, ya que contienen todos los aminoácidos esenciales, esto es, sustancias nutritivas que nuestro cuerpo no puede fabricar y que son necesarias para su buen funcionamiento. Según diferentes trabajos científicos, la quinoa tendría un perfil de proteínas mucho más completo que el de otros cereales como el trigo y

el arroz. Esto se debe a que posee lisina, aminoácido ausente en los demás cereales, que ayudaría a complementar la alimentación.

**TABLA 5: Comparación de aminoácidos de la quinoa con otros cereales**

<b>Aminoácidos (mg)</b>	<b>Quinoa</b>	<b>Trigo</b>	<b>Arroz</b>
<b>Arginina</b>	<b>8,1</b>	4,8	6,3
<b>Fenilalanina</b>	3,7	4,9	4,8
<b>Histidina</b>	<b>2,7</b>	2,0	2,2
<b>Isoleucina</b>	3,4	4,2	3,5
<b>Leucina</b>	6,1	6,7	7,5
<b>lisina</b>	<b>5,6</b>	2,8	3,2
<b>Metionina</b>	<b>3,1</b>	1,3	3,6
<b>Treonina</b>	<b>3,4</b>	2,9	3,2
<b>Triptofano</b>	<b>1,1</b>	1,2	1,1
<b>Valina</b>	4,2	4,6	5,1
<b>Calorías 100g</b>	341	309	353

Fuente: Mujica-Jacobsen, 2006 con datos de Repo-Carrasco et al. 2003

“Debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales de su proteína, la quinoa es considerada como el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales que se encuentran extremadamente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO” (FAO, 2011).

La literatura en nutrición humana indica que sólo cuatro aminoácidos esenciales probablemente limiten la calidad de las dietas humanas mixtas. Estos aminoácidos



son la lisina, la metionina, la treonina y el triptófano. Es así que si se compara el contenido de aminoácidos esenciales de la quinoa con el trigo y arroz, se puede apreciar su gran ventaja nutritiva: por ejemplo, para el aminoácido lisina, la quinoa tiene 5,6 gramos de aminoácido/ 16 gramos de nitrógeno, comparados con el arroz que tiene 3,2 y el trigo 2,8 (Repo–Carrasco, 2006).

Entre el 16 y el 20% del peso de una semilla de quinoa lo constituyen proteínas de alto valor biológico, entre ellas todos los aminoácidos, incluidos los esenciales, es decir, los que el organismo es incapaz de fabricar y por tanto requiere ingerirlos con la alimentación. Los valores del contenido de aminoácidos en la proteína de los granos de quinoa cubren los requerimientos de aminoácidos recomendados para niños en edad preescolar, escolar y adultos. No obstante, la importancia de las proteínas de la quinoa radica en la calidad. Las proteínas de la quinoa son principalmente del tipo albúmina y globulina. Estas, tienen una composición balanceada de aminoácidos esenciales parecida a la composición aminoacídica de la caseína, la proteína de la leche.

La excepcional riqueza en aminoácidos que tiene la quinoa le confiere propiedades terapéuticas muy interesantes. Y ello porque la biodisponibilidad de la **lisina** de la quinoa (el aminoácido esencial más abundante en sus semillas), es muy alta mientras en el trigo, el arroz, la avena, el mijo o el sésamo es notablemente más baja. Este aminoácido que mejora la función inmunitaria al colaborar en la formación de anticuerpos, favorece la función gástrica, colabora en la reparación celular, participa en el metabolismo de los ácidos grasos, ayuda al transporte y absorción del calcio e, incluso, parece retardar o impedir -junto con la vitamina C- las metástasis cancerosas, por mencionar sólo algunas de sus numerosas actividades terapéuticas.

En cuanto a la isoleucina, la leucina y la valina participan, juntos, en la producción de energía muscular, mejoran los trastornos neuromusculares, previenen el daño hepático y permiten mantener en equilibrio los niveles de azúcar en sangre, entre otras funciones. Por lo que respecta a la metionina se sabe que el hígado la utiliza para producir s-adenosi-metionina, una sustancia especialmente eficaz para tratar enfermedades hepáticas, depresión, osteoartritis, trastornos cerebrales, fibromialgia y fatiga crónica, entre otras dolencias. Además actúa como potente agente

detoxificador que disminuye de forma considerable los niveles de metales pesados en el organismo y ejerce una importante protección frente a los radicales libres.

La quinoa también contiene cantidades interesantes de fenilalanina (un estimulante cerebral y elemento principal de los neurotransmisores que promueven el estado de alerta y el alivio del dolor y de la depresión, entre otras funciones), de treonina (que interviene en las labores de desintoxicación del hígado, participa en la formación de colágeno y elastina, y facilita la absorción de otros nutrientes) y triptófano (precursor inmediato del neurotransmisor serotonina por lo que se utiliza con éxito en casos de depresión, estrés, ansiedad, insomnio y conducta compulsiva).

La digestibilidad de la proteína o biodisponibilidad (digestibilidad verdadera) de los aminoácidos de la quinoa varía según la variedad y el tratamiento a que son sometidas. Estudios comparativos (FAO/OMS, 1991) usando el método de balance en ratas, clasificaron los valores de la digestibilidad verdadera de la proteína en tres rangos: digestibilidad alta de 93 a 100 % para los alimentos de origen animal y la proteína aislada de soja; digestibilidad intermedia con valores de 86 a 92 % para el arroz pulido, trigo entero, harina de avena y harina de soja; y digestibilidad baja de 70 a 85 % para diferentes tipos de leguminosas incluyendo frijoles, maíz y lentejas. De acuerdo a esta clasificación, el grano de la quinoa se encuentra en la tercera posición, es decir con baja digestibilidad (Ayala y col, 2004).

## **GRASAS**

Es importante recalcar la cantidad relativamente alta de aceite en la quinoa, aspecto que ha sido muy poco estudiado, que la convierte en una fuente potencial para la extracción de aceite.

Estudios realizados en el Perú al determinar el contenido de ácidos grasos encontraron que el mayor porcentaje de ácidos grasos presentes en este aceite es el Omega 6 (ácido linoleico), siendo de 50% para la quinoa, valores muy similares a los encontrados en el aceite de germen de maíz, que tiene un rango de 45 a 65%.

El Omega 9 (ácido oleico) se encuentra en segundo lugar, siendo 26% para el aceite de quinoa. Los valores encontrados para el Omega 3 (ácido linolénico) son de

4,77%, seguido del ácido palmítico con 9,6%. Encontramos también ácidos grasos en pequeña proporción, como el ácido esteárico y el eicosapentaenoico.

La quinoa ayuda a reducir el colesterol LDL (o colesterol malo) del organismo y elevar el colesterol HDL (o colesterol bueno) gracias a su contenido en ácidos grasos omega 3 y omega 6.

## **CARBOHIDRATOS**

Los carbohidratos de las semillas de quinua contienen entre un 58 y 68% de almidón y un 5% de azúcares, lo que la convierte en una fuente óptima de energía que se libera en el organismo de forma lenta por su importante cantidad de fibra.

## **MINERALES**

Si se hace una comparación entre trigo, maíz, arroz, cebada, avena, centeno y quinoa, en la quinoa resalta el alto contenido de calcio, magnesio y zinc.

La quinoa es un alimento muy rico en:

- **Calcio**, fácilmente absorbible por el organismo (contiene más del cuádruple que el maíz, casi el triple que el arroz y mucho más que el trigo), por lo que su ingesta ayuda a evitar la descalcificación y la osteoporosis. El calcio es responsable de muchas funciones estructurales de los tejidos duros y blandos del organismo, así como de la regulación de la transmisión neuromuscular de estímulos químicos y eléctricos, la secreción celular y la coagulación sanguínea. Por esta razón el calcio es un componente esencial de la alimentación. El aporte diario recomendado de calcio es de 400 mg/día para niños de 6 a 12 meses a 1300 mg/día para adultos (FAO/WHO, 2000) y se cubre con un consumo medio en alimentos de 800 a 1000 mg/día.. La quinoa aporta de 114 a 228 mg/día, con un promedio ponderado de 104 mg/100 g de porción comestible. Ruales y Nair (1992), indican que el contenido de calcio en la quinoa se encuentra entre 46 a 340 mg/100 g de materia seca.
- **Hierro**, contiene el triple que el trigo y el quintuple que el arroz, careciendo el maíz de este mineral.

- **Potasio**, el doble que el trigo, el cuádruple que el maíz y ocho veces más que el arroz.

- **Magnesio**, en cantidades bastante superiores también al de los otros tres cereales. Un hombre adulto de 70 kg de peso contiene aproximadamente 20 a 28 g de magnesio y el aporte recomendado es del orden 300 a 350 mg/día en el adulto (National Research Council, 1989). La quinoa contiene 270 mg/100 g de materia seca. Ruales y Nair (1992) presentan cifras que van de 170 a 230 mg/100 g de materia seca. El magnesio es un componente y activador de muchas enzimas, especialmente aquellas que transforman fosfatos ricos en energía, además, es un estabilizador de los ácidos nucleicos y de las membranas.

- **Fósforo**, los niveles son parecidos a los del trigo pero muy superiores a los del arroz y, sobre todo, a los del maíz.

- **Zinc**, casi dobla la cantidad contenida en el trigo y cuadruplica la del maíz, no conteniendo el arroz este mineral. El zinc actúa en la síntesis y degradación de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Si el aporte de zinc proveniente de los alimentos es aprovechable en un 20%, se recomienda un consumo de 8.3 mg/día (niños menores de 1 año ), 8.4 y 11.3 mg/día (preescolares y escolares), 15.5 y 19.5 mg/día (adolescentes) y 14 mg/día (adultos) (FAO/WHO, 2000). Por lo tanto, es suficiente un aporte en la alimentación de 6 a 20 mg/día y en este sentido, la quinoa aporta 4.8 mg/100 g de materia seca. Sin embargo, estas cifras pueden variar entre 2.1 a 6.1 mg/ 100 g de materia seca.

- **Manganeso**, sólo el trigo supera en este mineral a la quinoa mientras que el arroz posee la mitad y el maíz la cuarta parte.

- Pequeñas cantidades de cobre y de litio

## VITAMINAS

La vitamina A, que es importante para la visión, la diferenciación celular, el desarrollo embrionario, la respuesta inmunitaria, el gusto, la audición, el apetito y el

desarrollo, está presente en la quinoa en rango de 0,12 a 0,53 mg/100 g de materia seca (Ayala et al., 2004).

La vitamina E tiene propiedades antioxidantes e impide la oxidación de los lípidos, contribuyendo de esta forma a mantener estable la estructura de las membranas celulares y proteger al sistema nervioso, el músculo y la retina de la oxidación. Las necesidades diarias son del orden de 2,7 mg/día y para niños de 7 a 12 meses es de 10 mg/día de alfa-tocoferol o equivalentes (FAO/WHO 2000, citado por Ayala et al., 2004). La quinoa reporta un rango de 4,60 a 5,90 mg de vitamina E/100 g de materia seca.

## **APLICACIONES MEDICINALES DE LA QUINOA**

La quinoa es considerada ancestralmente como una planta medicinal ya que tiene los siguientes efectos sobre la salud (FAO, 2011):

***Disminuye los dolores de cabeza:*** al ser una buena fuente de magnesio (mineral que ayuda a la relajación de los vasos sanguíneos) previene la constricción, característicos de las jaquecas.

***Salud cardiovascular:*** el bajo consumo de magnesio se asocia a índices crecientes de hipertensión arterial, enfermedad cardíaca isquémica y arritmias. Este grano ofrece otra manera de brindar salud cardiovascular y prevenir la aterosclerosis.

***Protección antioxidante:*** la quinoa es fuente de manganeso y cobre, dos minerales que sirven como cofactores para la enzima superóxido dismutasa que protege contra el daño oxidativo que se genera durante la producción energética a otras células.

***Prevención de cálculos biliares:*** como la quinoa es rica en fibra soluble, ayuda a evitar la formación de cálculos biliares.

***Disminuye el riesgo de diabetes tipo 2:*** como el magnesio es un cofactor para más de 300 enzimas, incluyendo las enzimas implicadas en la secreción de glucosa e insulina, promueve el control del azúcar en sangre.

**No contiene alérgenos:** la quinoa no posee proteínas formadoras de gluten. Es una opción ideal para las personas celíacas, con síndrome de intestino irritable o que padezcan otras afecciones o alergias intestinales.

## **DESAPONIFICACIÓN DE LA QUINOA**

Una de las características que la quinoa comparte con otras especies vegetales es su contenido de terpenos, toxinas que cumplen con la función de proteger las plantas de los daños que pueden ocasionarles insectos y herbívoros vertebrados. A este grupo de compuestos pertenecen las saponinas, que deben ser eliminadas de la semilla destinada al consumo humano y, por otra parte, pueden ser utilizadas como insumo en la elaboración de distintos productos industrializados (Brkic y col, 2013).

Químicamente las saponinas son compuestos glicosídicos que poseen una estructura donde se diferencian dos partes: glicona y aglicona. La glicona está compuesta por azúcares sencillo, por lo que es soluble en agua; mientras que la parte aglicona, conocida como sapogenina, consta de un esqueleto del tipo esteroidal, miscible en lípidos. Como resultado de esta particular estructura (un resto soluble en agua y otro soluble en lípidos) las saponinas poseen propiedades de detergente, característica de la que deriva su nombre, y que también explica la formación de espumas y de una cubierta jabonosa cuando son agitadas en agua.

Dependiendo de la variedad genética del cultivo, el contenido de saponina en la quinoa varía entre 0,1 y 6 %. Las variedades de quinoa amargas son las que presentan concentraciones más elevadas. Las saponinas se encuentran en el episperma del fruto de la quinoa, que es la cáscara del grano. Esta estructura se caracteriza por tener una superficie rugosa, quebradiza, que se desprende fácilmente con agua y determina el color de la semilla.

Es coherente que las saponinas se hallen formando parte de esa estructura externa, ya que se corresponde con su función de servir como repelentes de insectos o mamíferos predadores. Se cree que la toxicidad de estos compuestos se debe a la capacidad de formar complejos con esteroides, lo que interfiere y dificulta su

absorción en el aparato digestivo, o provocan la ruptura de membranas celulares cuando se incorporan al torrente sanguíneo.

La presencia de saponinas constituye uno de los principales problemas que enfrentan los productores de quinoa, ya que son las responsables del sabor amargo del grano, y principalmente por constituir el factor antinutricional que afecta significativamente la biodisponibilidad de proteínas, vitaminas y minerales.

Por esta razón, la normativa nacional vigente exige que se efectúe la desaponificación como tratamiento previo al consumo. Específicamente el artículo 682 establece que las semillas de quinua o quinoa que se industrialicen deberán ser sometidas a un proceso que asegure la eliminación de las saponinas y la biodisponibilidad de los aminoácidos.

## **ELIMINACION DE LAS SAPONINAS**

Existen diversos métodos empleados a distintas escalas para desaponificar los granos de quinoa, algunos de los cuales aún se encuentran en proceso de transferencia desde escala laboratorio o piloto a escala industrial. Cada una de estas técnicas presenta ventajas y desventajas, por lo que la elección de la más adecuada dependerá del resultado del análisis del costo beneficio para cada caso particular, ya que al momento no existe un método ideal.

### ***Desaponificación húmeda***

Es el proceso tradicional. Consiste en lavar los frutos por inmersión en agua a temperatura variable (es más efectivo a alta temperatura) y someterlos a un posterior y rápido secado para reducir el deterioro. Los principales inconvenientes de esta técnica son su significativo requerimiento de agua (14 m<sup>3</sup>/TM de quinua procesada aproximadamente) y de energía (114 kWh/TM de quinua procesada, especialmente en el secado), así como la generación de volúmenes elevados de efluentes contaminados con saponina, que en general no son tratados.

En su mayoría las procesadoras de quinoa no tratan las aguas residuales contaminadas con saponinas, por lo que las vuelcan directamente al medio ambiente o a los sistemas de alcantarillado sanitario, lo que ocasiona desequilibrios importantes en los ecosistemas acuáticos. Por otra parte, entre el 15 y el 30 % de

las saponinas se pierden en estos residuos, dado que su recuperación no es económicamente viable.

### ***Escarificación o método seco***

También es una técnica de desaponificación tradicional, basada en someter el grano a un proceso de fricción para eliminar las capas externas en forma de polvo. La fuerza de fricción necesaria para remover el pericarpio puede producirse entre los distintos granos, entre los granos y partes mecánicas de los equipos, o por fricción de los granos sobre superficies abrasivas, como por ejemplo piedras de carborundo. Con este método se logra una separación del episperma parcial y heterogénea, cuya principal desventaja es el daño que sufren los granos durante la operación, donde incluso se puede rasgar el perisperma con pérdida de la calidad nutritiva por disminución del contenido de proteína, lípidos e hidratos de carbono.

Los remanentes pueden eliminarse por lavado y posterior secado, procedimiento combinado de desaponificación, en el que la etapa de lavado es más breve que en la desaponificación por vía húmeda y procura remover las saponinas residuales de la escarificación.

### ***Desaponificación en lecho fluidizado***

En este sistema, las partículas de quinua previamente seleccionadas y limpias se fluidizan mediante una corriente regulada de aire, generando un lecho en el que la fricción y los choques continuos entre ellas remueven la cáscara formando un polvo fino. El método permite minimizar la pérdida de nutrientes debido a la abrasión controlada entre las partículas, y además hace posible recuperar totalmente las saponinas removidas a través de un ciclón.

Otras ventajas de este procedimiento son que se evita la contaminación de aguas, ya que no hay etapa de lavado ni efluentes, y que para realizar todo el proceso sólo se opera un equipo, lo que implica un menor gasto energético final. El método ahorra las inversiones requeridas por el empleo de diferentes equipos y posibilita alcanzar mayor eficiencia energética e hídrica, disminuyendo los costos de operación.



---

## BARRAS ENERGETICAS

---

El consumo de las barras energéticas tiene su origen en el año 1983 por iniciativa del corredor Brian Maxwell que las utilizaba para un mayor rendimiento antes de las competencias. Posteriormente este producto empezó a ser conocido a nivel mundial. Se conoce que el mayor consumo de barras energéticas se da en los países europeos, seguidos por Estados Unidos.

En una investigación “Pruebas de desempeño de Productos” del 2011 del Ministerio Argentino de Industria define a las barras energéticas como una “masa moldeada en forma de barra, compuesta por cereales de distintos tipos, en algunos casos con algún tratamiento previo, como inflado, tostado, etc. También puede incluir semillas, trozos de fruta, miel y otros”.

La base para este producto son los cereales; cada civilización, cada zona geográfica del planeta, consume un tipo de cereales específicos creando toda una cultura gastronómica en torno a ellos. Entre los europeos domina el trigo; el maíz entre los americanos, y el arroz es la comida esencial de los pueblos asiáticos; el sorgo y el mijo son propios de las comunidades africanas.

Por otro lado, las barras energéticas deben satisfacer necesidades energéticas durante un esfuerzo físico, aumentar el rendimiento y ayudar a una recuperación más rápida después del ejercicio aportando energía contenida en nutrientes como carbohidratos, proteínas, grasas. Es así que el consumo de barras energéticas se ha expandido más allá del ámbito deportivo, debido al acelerado estilo de vida que ha conllevado a las personas a modificar sus tendencias alimentarias.

En el caso particular de las barritas de cereal, no cubren los requerimientos de todos los nutrientes, pero pueden formar parte de un desayuno o merienda acompañando otros alimentos o bien como colación entre las comidas principales; particularmente, si se está en la calle o la oficina y se necesita recurrir a algo práctico, moderado en azúcar, bajo en grasas y calorías (Ochoa Salto, 2012).

Las barras de cereales son productos obtenidos a partir de la compresión de los cereales tostados que pueden contener frutos secos, oleaginosas, semillas y jarabes

de azúcar usados como agentes ligantes, se constituyen en una opción de comida saludable.

Las barras de cereales y energéticas han proliferado recientemente, en la actualidad la población americana (USA) gasta poco más del 50% de su dinero destinado a alimentos en productos preparados que no necesitan de cocción posterior o de rápida preparación. Estilos de vida ocupados y la creciente demanda de los consumidores por alimentos y snacks que sean fuentes rápidas de adecuada nutrición han llevado a la industria al desarrollo de alimentos como las barras de cereales las cuales combinan conveniencia y nutrición. Las barras de cereales se han ganado la aceptación de los consumidores siendo percibidas como “más saludables” (better for you), principalmente por el aporte de fibra dietaria (Dutcosky, 2006).

### **DEFINICIÓN**

Básicamente las barras de cereal son alimentos convenientes que están compuestos de cereales secos (Dry Mix) listos para el consumo (RTE) unidos por una mezcla ligante (Binder) que pueden ser consumidos como snack, suplemento o sustituto alimenticio (Coleman y cols., 2007a). Las barras de cereal en general son bajas en calorías siendo buenas fuentes de granos integrales y fibra, manteniendo características organolépticas aceptables (Coleman y cols., 2007b). Dada la gran diversidad de formulaciones y metodología que existe para las barras de cereales, es importante conocer los fundamentos de sus ingredientes básicos y su proceso de elaboración para definir las condiciones más apropiadas en el desarrollo de nuevos productos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

La matriz de cereales es la mezcla base de los productos en barra. Esta matriz está compuesta de una mezcla de piezas de cereales listos para el consumo y un sistema ligante para mantenerlos juntos.

Tanto el desarrollo de la matriz de cereales como el método de elaboración del producto deben tener como objetivo la obtención de una barra con buena cohesión de ingredientes, adecuada textura, buenas características organolépticas y vida útil

conveniente. La fase o mezcla seca de la barra de cereal puede incluir cualquier cereal listo para consumo o preparaciones de los mismos. Puede usarse avena, trigo, arroz, maíz, entre otros, solos o en combinaciones. En general las piezas de cereal pueden ser de cualquier tipo como laminado, inflado, copos, rallados, granola u otras formas adecuadas. Además se pueden incluir en la mezcla piezas de frutos deshidratados, frutos secos, fortificaciones, etc.

El sistema ligante puede estar compuesto exclusivamente por materiales ligantes o puede incluir además materiales no ligantes. El término “ligante” se refiere a compuestos comestibles aglutinantes que pueden presentarse como fluidos frente al calentamiento para que así las piezas de cereales sean fácilmente recubiertas por toda su superficie y ante el enfriamiento se presentan en condición de no fluidos, por lo cual actúan como “pegamento” para los ingredientes secos. Esta fase se encuentra en la matriz de cereales generalmente en un porcentaje de entre 30-60% (Coleman y cols., 2007b)

Se debe usar suficiente ligante para que las piezas de cereales puedan estar interconectadas y unidas como una sola estructura. El sistema ligante también puede actuar como medio de distribución de aditivos y compuestos a través de la matriz de cereales, tales como fortificantes, vitaminas, aditivos funcionales, minerales, macronutrientes, aromatizantes, saborizantes, entre otros. Esta fase se compone preferentemente de carbohidratos ligantes, que además añaden dulzor a la mezcla seca de cereales (Coleman y cols., 2007b).

Una o más fuentes de materia grasa son generalmente incluidas en la fase con varios propósitos. Las grasas actúan como ligantes, aumentan la vida útil, proporcionan sabor, mejoran palatabilidad y combinaciones de estos. Las grasas además forman una barrera protectora en las piezas de cereal retardando la penetración de ligantes en los cereales. La matriz de cereales puede contener generalmente entre 0-15% en peso de materia grasa. Grasas particularmente útiles son los aceites no hidrogenados o parcialmente hidrogenados. La fuente grasa también puede incluir saborizantes como manteca de cacao, chocolate o aceite de coco (Coleman y cols., 2007b).

Otros aditivos saborizantes pueden también ser incluidos en la fase ligante tales como sal, especias, vainilla, cacao, chocolate, canela y otros. Además aditivos con fines tecnológicos como estabilizantes, preservantes, fibras solubles, endulzantes, nutrientes, antioxidantes, excipientes, entre otros. Generalmente estos aditivos son agregados en niveles menores al 5% de la matriz de cereales.

Actualmente se formulan también barras de cereales para proveer alto contenido proteico por porción, haciendo inclusiones de concentrados proteicos como caseinato de sodio, suero de leche o aislados proteicos de soya, y/o alto contenido de fibra por porción mediante la inclusión de fibras solubles como inulina y oligosacáridos en general.

### ***SITUACIÓN MUNDIAL***

El crecimiento del segmento de las barras de cereales en los últimos años ha sido producto de un enfoque de innovación de los productos y los beneficios que pueden aportar a la salud. Desde la década del noventa, el mercado de las barras alimenticias en los Estados Unidos ha presentado un crecimiento de dos dígitos por año, lo que significa que este mercado ha pasado de ser un nicho a una poderosa casa de la industria alimentaria (Palazzolo, 2003).

En Argentina, por ejemplo, las ventas tuvieron un crecimiento del 160% el año 2000, proyectándose un crecimiento de 3% para los años siguientes. Así mismo en el Reino Unido han sido desarrolladas barras de cereales orgánicas, las cuales han sido enfocadas tanto a adultos como niños, dejando de ser un producto solo para el desayuno y transformándose en un producto para ser consumido a cualquier hora del día (Palazzolo, 2003).

Químicamente hablando, los principales componentes de las barritas de cereal son hidratos de carbono (principalmente almidón y otros azúcares como sacarosa, fructosa y glucosa) y fibra alimentaria. Aportan entre 100 y 150 calorías, con un peso de alrededor de 30 gramos. Permiten obtener calorías extra con una ración pequeña, además, es ideal para deportistas que lleven a cabo actividades de alta duración y necesitan incorporar energía de forma rápida. No obstante estas virtudes, es importante prestar atención a otros factores de la composición, como porcentaje de sodio, de grasas saturadas, de grasas trans, contenido de sacarosa, etc. Estos

son nutrientes que, consumidos en exceso, pueden provocar proporcionalmente mayor daño que los beneficios obtenidos. Aunque el aporte nutricional de este producto es alto, no debe utilizarse para reemplazar una nutrición adecuada, sino como un complemento para una vida sana (INTI, 2011).

La Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) de nuestro país, considera a las barritas de cereal como “alimentos funcionales” debido a su aporte de vitaminas y fibras (ANMAT, 2003).

Pueden utilizarse como parte de un desayuno, merienda o colación, ya que son fácilmente transportables y no requieren refrigeración. Se presentan también alternativas light para aquellas personas que realizan dietas hipocalóricas (INTI, 2011).

## **DEFINICIÓN DEL PRODUCTO SEGÚN EL CAA**

Dado que este producto “Barritas de cereal” no está claramente definido en el C.A.A. (Código Alimentario Argentino), se presenta a continuación parte de los artículos en las que están incluidas.

El Código Alimentario Argentino, trata en el CAPÍTULO IX: ALIMENTOS FARINÁCEOS – CEREALES, HARINAS Y DERIVADOS.

El artículo 643 expresa: entiéndese por Cereales, las semillas o granos comestibles de las gramíneas: arroz, avena, cebada, centeno, maíz, trigo, etc.

El artículo 645 expresa: Los cereales podrán presentarse como:

1. Cereales inflados (Puffed Cereals), obtenidos por procesos industriales adecuados mediante los cuales se rompe el endosperma y los granos se hinchan.
2. Cereales aplastados, laminados, cilindrados o roleados (Rolled Cereals), preparados con granos limpios liberados de sus tegumentos y que después de calentados o de ligera torrefacción se laminan convenientemente.
3. Cereales en copos (Flakes) preparados con los granos limpios, liberados de su tegumento por medios mecánicos o por tratamiento alcalino, cocinados con la

adición de extracto de malta, jarabe de sacarosa o dextrosa y sal, secados, aplastados y tostados.

---

## CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESADOS Y ULTRAPROCESADOS

---

*CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS SEGÚN SU PROCESAMIENTO (GAPA, 2016)*

<b><i>Alimentos naturales frescos y/o mínimamente procesados</i></b>	
<p>Los alimentos naturales se obtienen directamente de plantas o de animales que no sufren ninguna alteración tras extraerse de la naturaleza.</p> <p>Los alimentos mínimamente procesados son alimentos naturales que se han sometido a un procesamiento sin la adición de sal, azúcar, aceites, grasas ni otras sustancias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verduras y frutas frescas, jugos de frutas sin adición de azúcar u otras sustancias.</li> <li>• Agua segura.</li> <li>• Frutas secas sin sal ni azúcar.</li> <li>• Semillas: girasol, chía, lino, sésamo, girasol, calabaza, otras, sin sal ni azúcar.</li> <li>• Hierbas aromáticas frescas.</li> <li>• Huevos frescos.</li> <li>• Legumbres secas (o sea no están enlatados, hay que cocinarlas): lentejas, porotos negros, rojos, porotos mung, porotos, aduki, porotos alubia (blancos), porotos de soja, porotos manchados, arvejas secas, otros.</li> <li>• Infusiones de hierbas.</li> <li>• Leche fluida o en polvo, yogur (sin adición de azúcar).</li> <li>• Granos enteros: trigo sarraceno, arroz blanco, arroz integral, arroz parboil, arroz yamani, otros arroces. Cebada, trigo burgol, otros.</li> <li>• Carnes de vaca, de cerdo, de aves y pescados frescos, secos, enfriados, congelados.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frutas deshidratadas: pasas de uvas, orejones, peras deshidratadas, ciruelas deshidratadas, higos deshidratados, otras.</li> <li>• Frutas, verduras, hongos, enfriados, congelados y envasados al vacío.</li> <li>• Frutos secos y semillas sin sal.</li> <li>• Jugos de frutas 100% sin endulzar</li> </ul>
--	---

<b><i>Alimentos procesados (consumo moderado)</i></b>	
<p>Son fabricados por la industria añadiendo sal, azúcar u otra sustancia de uso culinario a alimentos naturales con el fin de hacerlos duraderos y más agradables al paladar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enlatados: choclo, lentejas, garbanzos, porotos de soja, porotos alubias, atún, caballa, jurel, entre otros.</li> <li>• Conservas: duraznos, ananá, coctel de frutas, otros.</li> <li>• Quesos.</li> <li>• Panes (elaborados con harinas blancas cuatro ceros 0000), otros productos de panificación.</li> <li>• Levaduras, sal.</li> <li>• Salsas listas para consumir (sachet).</li> <li>• Leche chocolatada (azucarada).</li> <li>• Aceites vegetales, manteca, leche, crema, azúcar, endulzantes en general, harinas, pastas y fideos (hechos solamente de harina y agua)</li> <li>• Ingredientes como; jarabe de maíz de alta fructosa, soja, entre otros.</li> </ul>

<b>Alimentos ultra procesados (consumo opcional, limitar o evitar)</b>	
<p>Los productos y bebidas ultraprocesados son “alimentos” listos para comer o beber. A pesar de que cada vez se los fortifiquen con más nutrientes, no dejan de ser ricos en grasas, azúcares, sal y energía y contienen escasa o nula cantidad fibra, minerales y vitaminas que los alimentos naturales</p> <p>Favorecen el consumo excesivo de energía, grasas, azúcar y sal.</p> <p>Su incorporación limita el consumo de alimentos naturales o mínimamente procesados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bebidas azucaradas (gaseosas aguas saborizadas), azúcar.</li> <li>• Jugos de frutas azucarados industrializados (jugos de caja/botella y jugos en polvo).</li> <li>• Galletas dulces y saladas en paquetes, medialunas, facturas.</li> <li>• Helados.</li> <li>• Cereales azucarados para el desayuno.</li> <li>• Productos de copetín (por ej.: palitos salados, papas fritas de paquete, chizitos, alfajores, chupetines, caramelos, galletitas rellenas dulces, saladas, otros).</li> <li>• Comidas listas para calentar: pizzas, hamburguesas, bocaditos de carne de pollo o pescado empanados, salchichas.</li> <li>• Platos de pastas y pizzas congeladas, carnes procesadas (incluyendo patitas de pollo, salchichas, hamburguesas, bastones de pescados).</li> <li>• Conservas en aceites.</li> <li>• Fórmulas infantiles, leche para niños pequeños, comidas listas para bebés.</li> </ul>

### **Situación mundial y a nivel nacional**

Si bien se sabe que la ingesta excesiva de este tipo de alimentos acarrea numerosos riesgos para la salud, en los últimos cuarenta años las calorías provenientes de la comida industrializada pasó del 20 al 60% del total de lo que consume una persona al día (Infobae, 2018).



La Argentina ocupa el tercer puesto en el ranking latinoamericano de productos procesados con conservantes. Estos alimentos tienen mucho sodio, grasa y elevados niveles de azúcar, lo que está directamente relacionado con el sobrepeso (La Nación, 2017).

Las cifras de sobrepeso y obesidad no dejan de crecer a nivel mundial, y nuestra región no es la excepción. Esto genera cada vez mayor preocupación, ya que ésta enfermedad va mucho más allá de lo estético y de la salud personal, puesto que además genera grandes perjuicios económicos al sector público (sistema de salud) y al sector privado (pérdidas en las empresas por presentismo, falta de rendimiento de los empleados, etc.).

Estadísticas oficiales publicadas en el año 2018 en Brasil advierten que en ese país dos millones de personas pasan cada año a la categoría de "obesos". En nuestro país, según las últimas cifras que se conocen, al menos seis de cada diez argentinos tienen sobrepeso.

Por otro lado, el 60% de las calorías diarias que se consumen en los Estados Unidos, provienen de alimentos ultraprocesados. En Inglaterra, se estima que su impacto es del 50,4% y en Alemania el porcentaje de consumo es del 46,2%.

En 1980, cuando la obesidad no era aún una epidemia, este tipo de alimentos representaban el 20% de la ingesta de las calorías diarias de las personas. Actualmente, la incidencia de estos alimentos en la dieta se triplicó en Argentina, según las estimaciones y la tendencia mundial (Infobae, 2018).

## HABITOS DE VIDA EN ARGENTINA

En el siglo XX, la alimentación va tomando un matiz cada vez más cosmopolita pero conservando la carne su lugar de preeminencia, si bien su consumo per cápita disminuye 4 a 100 Kg. por año por habitante.

Es más común la concurrencia a restaurantes en donde se van refinando cada vez más los platos de comida. En 1974 con la aparición de Pumper Nic, se instala el primer local de comidas rápidas de la Argentina. Posteriormente hacen su aparición Mc. Donalds en 1986 y Burger King en 1989, éstos dos últimos se mantienen hasta la actualidad. Asimismo, los denominados "tenedores libres" ofrecen la posibilidad de

poder comer todo lo que uno quiera, lo cual también cambia el típico menú de 2 o 3 pasos en una hiperabundancia alimentaria.

Otro de los factores que colaboran con el cambio de hábitos alimentarios es la aparición desde fines del siglo XX de los servicios de entrega a domicilio de los locales de comidas rápidas, pizzerías, casas de empanadas y rotiserías, los cuales producen que con solo un llamado telefónico llegue la comida hasta la puerta de su casa. También cobra una gran importancia la cantidad cada vez mayor de mujeres que trabajan fuera de su hogar, teniendo un tiempo de permanencia menor en sus casas, lo cual ha producido que tengan que optar por alimentos de preparación más rápida y no siempre saludables como así también que carezcan del tiempo suficiente como para poder realizar una planificación alimentaria correcta y adecuada (Sandro Murray y col, 2018).

### **Los peligros de estos alimentos para la salud**

El consumo excesivo de alimentos ultraprocesados acarrea numerosos riesgos para la salud en general, pudiendo llevar a situaciones muy severas (Infobae, 2018).

Algunas de ellas son:

**1- Aumento desmedido del peso** (sobrepeso u obesidad). Esta es la consecuencia principal. Es la más peligrosa porque genera el resto de las consecuencias, algunas de ellas mortales.

**2- Aumento de la insulino-resistencia.** El cuerpo se vuelve más resistente a la acción de la insulina y esto conlleva a que, con el tiempo, aparezca diabetes tipo 2.

**3- Incremento del riesgo de enfermedades cardiovasculares.** En América Latina, el 70% de las muertes son producto de estas enfermedades: infartos, derrames cerebrales o embolia cerebral; arterioesclerosis, aneurisma de aorta, arritmias, insuficiencia cardíaca, entre otras.

**4- Mala calidad del sueño.** El abuso de estos alimentos afecta el descanso, generando apneas del sueño, con todo lo que ello implica no sólo en términos de descanso sino también de rendimiento laboral.

**5- Produce mayor riesgo de hígado graso.** Esta es la principal causa de trasplante hepático en el mundo.

**6- Aumenta el riesgo de pancreatitis.**

**7- Disminuye la fertilidad** tanto en el hombre como en la mujer.

**8- Disminuye la libido.**

**9- Favorece la aparición de caries.**

**10- Aumento del riesgo de aparición de cáncer** de intestino grueso, ovario, útero (matriz), próstata, mamas.

**11- Aumento del riesgo de artrosis en rodillas y cadera,** con la consecuente cirugía de reemplazo con los años (Infobae, 2018).

---

## ANALISIS SENSORIAL

---

### INTRODUCCIÓN

La valoración sensorial es una función que la persona realiza desde la infancia y que la lleva, consciente o inconscientemente, a aceptar o rechazar los alimentos de acuerdo con las sensaciones experimentadas al observarlos o ingerirlos. Sin embargo, las sensaciones que motivan este rechazo o aceptación varían con el tiempo y el momento en que se perciben: dependen tanto de la persona como del entorno. De ahí la dificultad de que con determinaciones de valor tan subjetivo, se pueda llegar a tener datos objetivos y fiables para evaluar la aceptación o rechazo de un producto alimentario (Ciappini, 2003).

Los sentidos corporales son el principal instrumento usado para este análisis, pero también se necesitan medios matemáticos, como la estadística, y otros instrumentos materiales que permitan traducir las percepciones a números o datos cuantificables.

Con todos estos condicionantes, se puede llegar a definir el análisis sensorial como una disciplina científica empleada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos u otras sustancias, tal como se

percibe a través de los sentidos de la vista, el olfato, el tacto, el gusto y el oído (Ciappini, 2003).

### *Tipos de pruebas usadas en el análisis 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 3 tipos principales de pruebas: Las pruebas discriminativas, las descriptivas y las afectivas.

- **Pruebas afectivas o hedónicas:**

Son aquellas en las cuales el consumidor 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.

Estas pruebas son las que presentan mayor variabilidad en los resultados y estos son más difíciles de interpretar, ya que se trata de apreciaciones completamente personales y, como se dice comúnmente: “cada cabeza es un mundo” y “sobre gustos no hay nada escrito”.

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 este último caso los cuestionarios deberán contener no solo preguntas acerca de la apreciación sensorial del alimentos, sino también otras destinadas a conocer si la persona desearía o no a obtener el producto.

El número mínimo de consumidores para que una prueba sea válida, según algunos autores es de 30 personas, aunque otros dicen que es preferible contar con 40 consumidores. Sin embargo, todos coinciden de qué 30 es el número mínimo para que tengan validez estadística en los datos recolectados.

Los consumidores deben emplearse solamente para pruebas de tipos afectivas y nunca para discriminativas y descriptivas. 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 sean en la calle, en una tienda, en una universidad, etc. Es importante escoger personas que sean

consumidores habituales del producto a probar o, en el caso de productos nuevos, que sean consumidores potenciales de dicho alimento (Anzaldúa-Morales, 1994).

Dentro de las pruebas afectivas o hedónicas encontramos 3 tipos de ensayos:

- *Aceptabilidad:* Relaciona la interacción que existe entre el individuo y un producto. Es el estudio de la conducta humana frente a un alimento, su disposición a aceptarlo en circunstancias particulares en un momento determinado. Otros la definen como “consumo con placer” o como el proceso psicológico de un alimento para su consumo o la compra con intención de ingerirlo (Ciappini, 2003).

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 de agrado o desagrado que el juez perciba al probar el alimento, sino también de aspectos culturales, socioeconómicos y hábitos (Anzaldúa-Morales, 1994).

- *Preferencia:* Es el agrado o desagrado que produce un alimento frente a otro (Ciappini, 2003). No se busca determinar si los jueces pueden distinguir entre dos muestras, sino que se quiere evaluar si realmente prefieren determinada muestra. La prueba es muy sencilla y consiste en pedirle al juez que diga cuál de las dos muestras que se le presentan, prefiere (Anzaldúa-Morales, 1994).

- *Satisfacción:* Cuando se debe evaluar más de dos muestras a la vez, o cuando se desea obtener mayor información acerca de un producto, puede recurrirse a la pruebas de medición del grado de satisfacción. Estos son intentos para manejar más objetivamente datos tan subjetivos como son las respuestas de los consumidores acerca de cuanto les gusta o les disgusta un alimento.

Para llevar a cabo las pruebas de satisfacción, se utilizan las escalas hedónicas. Las mismas 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 gráficas, y la elección

del tipo de escala depende de la edad de los consumidores y del número de muestras a evaluar (Anzaldúa-Morales, 1994).

## ESCALAS HEDÓNICAS VERBALES

Estas escalas son las que presentan a los consumidores una descripción verbal de la sensación que les produce la muestra. Deben contener siempre un número 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 clasificación de cero. A los puntos de la escala por encima de este valor se le 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. Esta forma de asignar el valor numérico tiene la ventaja de que facilita mucho los cálculos, y es posible reconocer al primer vistazo si una muestra es agradable o desagradable (Anzaldúa-Morales, 1994).

Pueden usarse escalas hedónicas de 3 puntos, pero estas brindan datos muy escasos. Para obtener datos más precisos, 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”, etc. (Ciappini, 2003; Anzaldúa-Morales, 1994).

En el cuestionario no se indican los valores numéricos, sino solo las descripciones, y el director de la prueba asignará los valores en la forma en que se mencionó anteriormente al hacer la interpretación de los resultados.

No es conveniente utilizar escalas hedónicas verbales de más de nueve puntos, ya que es muy difícil y subjetivo diferenciar entre, por ejemplo: “me gusta bastante” y “me gusta mucho”, y entonces no se logra la finalidad de las escalas hedónicas, la cual es precisamente disminuir la subjetividad en las apreciaciones de los consumidores (Anzaldúa-Morales, 1994).

## CONDICIONES DE PRUEBA

### *Horarios para las pruebas*

Uno de los factores que más pueden afectar a los resultados de prueba de análisis sensorial es la hora a la cual se lleva a cabo. Las evaluaciones sensoriales no deben hacerse a horas muy cercanas a las de las comidas. Se recomienda como horarios adecuados entre las 11 de la mañana a la 1 de la tarde y de 5 a 6 de la tarde; aunque el primer horario es más adecuado (Anzaldúa-Morales, 1994).

### Área de prueba

Las pruebas sensoriales requieren de un lugar especial para su realización. Las pruebas hechas por consumidores deben llevarse a cabo en un ambiente donde sea común encontrarlo, ya que el tener que ir a un lugar muy retirado para hacer las pruebas podría molestarles e influir en sus respuestas.

La iluminación del área de la prueba es importante, y es necesario que sea adecuada ya que puede afectar a las respuestas de los participantes. Por lo general, resulta desagradable efectuar las pruebas sensoriales con poca luz.

El ambiente debe estar ventilado, libre de olores y a temperatura entre 18 a 23° C (Anzaldúa-Morales, 1994).

---

## MATERIALES Y METODOS

---

### ➤ TIPO DE ESTUDIO: Cualitativo-cuantitativo

Constituye el mayor nivel de integración entre los enfoques cualitativo y cuantitativo, donde ambos se combinan durante todo el proceso de investigación.

**Enfoque cuantitativo:** usa recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento. Dentro de los datos con medición numérica tenemos: Edad (años).

**Enfoque cualitativo:** utiliza recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación. Dentro de los datos sin medición numérica tenemos: sexo, conocimiento de los beneficios de la quinoa, grado de aceptación de la barrita.

### ➤ Tipo de investigación y diseño:

**Tipo de investigación:** Fue **descriptiva**; ya que estuvo dirigido a evaluar la aceptabilidad del producto elaborado. A su vez, fue **experimental**, debido a la realización de la barra de cereal a base de quinoa.

**Tipo de diseño:** el mismo fue de **campo-encuesta, transversal**; ya que se recolectaron los datos en forma directa de las fuentes primarias de información, sin manipular las variables y fue llevado a cabo en un momento determinado.

### ➤ Referente empírico

La investigación será llevada a cabo en la Dietética Frutos de la Vida, situada en 3 febrero 1754, entre las calles Italia y España, en la zona centro de la ciudad de Rosario. La Dietética abrió sus puertas el día 3 de Septiembre del año 2014 y es atendida por sus propios dueños.

El horario de atención es de lunes a viernes de 9hs a 13:30hs y de 16hs a 20hs. Los días sábados de 9:30hs a 13hs.



➤ **Población y Muestra:**

La población estuvo conformada por 100 personas de 18 a 65 años que concurrieron a la Dietética Frutos de la Vida durante los meses de Diciembre del año 2018, Enero y Febrero del año 2019.

Para seleccionar la muestra, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

*Criterios de Inclusión:*

- Todas las personas de 18 a 65 años que concurrieron a la Dietética Frutos de la Vida durante Diciembre de 2018, Enero y Febrero de 2019 los días de la recolección de datos y que acepten participar.

*Criterios de Exclusión:*

- Personas con algún tipo de alergia alimentaria a la miel o a cualquier fruto seco deshidratado.
- Personas que no concurrieron dichos días a la Dietética.
- Personas que estuviesen cursando un proceso patológico agudo o crónico que pudiese interferir en los sentidos (gripe, sinusitis, alergia, hipertensión, etc.).
- Personas menores de 18 años o mayores de 65 años.

➤ **VARIABLES DE ESTUDIO E INDICADORES**

<b>Variable</b>	<b>Características</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Categorías</b>
Sexo	cualitativa	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer	Femenino o masculino	- femenino - masculino
Edad	cuantitativa	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo	N° de años	-18 a 65
Grado de aceptación del producto	cualitativa	Manifestación subjetiva de las características organolépticas de la barra de cereal a base de quinoa	Sabor Aroma Color Apariencia Textura	-Me gusta mucho -Me gusta -No me gusta ni me disgusta -No me gusta
Conocimiento de la quinoa	cualitativa	Información adquirida y almacenada en la mente de cada individuo, que resulta de la experiencia, el aprendizaje y/o interacción con el entorno por lo cual tiene un carácter individual y social.	-Insuficiente -Regular -Suficiente	-0 a 3 respuestas positivas -4 respuestas positivas -5 a 8 respuestas positivas

### ➤ **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para poder recolectar los datos necesarios, se empleó como técnica la *encuesta* que constó de preguntas cerradas. (VER ANEXO)

Para evaluar el grado de aceptación del producto elaborado se llevó a cabo una prueba de tipo afectiva a través de una *escala hedónica verbal de 4 puntos* que determinó el nivel de agrado o desagrado de la barra de cereal.

Para determinar el conocimiento que poseen las personas sobre la quinoa se incluyó en la encuesta una pregunta cerrada simple que constó de 8 puntos pertenecientes a 8 características reales de la quinoa. Cada encuestado debió responder SI o NO a cada uno de esos 8 puntos en base al conocimiento previo que tenían de la quinoa. Según la cantidad de respuestas positivas (SI) marcadas por el sujeto, se reveló un conocimiento suficiente, regular o insuficiente. Estas categorías de análisis se establecieron en base a las cualidades del alimento.

### ➤ **Procedimientos**

En el presente trabajo se elaboró una barra de cereal a base de quinoa para la cual se desarrollaron diferentes fórmulas hasta lograr la consistencia apropiada para realizar su degustación. La receta utilizada se detallara a continuación. Para la formulación de este producto se elaboraron diversas pruebas preliminares, ensayando distintos tipos y cantidades de ingredientes acorde a su funcionalidad en la preparación.

La actividad se llevó a cabo en la Dietética Frutos de la Vida, ubicada en la calle 3 de Febrero 1754 de la ciudad de Rosario, los días lunes a viernes en el horario de 9 a 13:30 hs y de 16 a 20 hs.

Cada participante fue seleccionado al azar a medida que iban ingresando al establecimiento. Se le solicitó su consentimiento para participar del estudio y recibió un formulario a completar según las sensaciones percibidas. Junto al formulario se le asignó la ubicación correspondiente en el negocio para realizar la degustación.

Se le explicó la modalidad de la prueba, que consistió en la degustación del producto con el formulario a completar por parte del participante y una serie de preguntas

cerradas, para luego dar entrega de una muestra de aproximadamente 10 gr de barra de cereal.

Finalizada la prueba se le agradeció la participación y predisposición para la misma. Una vez obtenidos los datos, se aplicaron métodos estadísticos para ordenar, representar y analizar la información aportada por los participantes en las encuestas realizadas.

### **Formulación de la barra de cereal**

Para la formulación del producto se elaboraron diversas pruebas preliminares ensayando distintos tipos y cantidades de ingredientes acorde a su funcionalidad en la preparación.

### **Receta estándar**

Los ingredientes que formaron parte de la barra de cereal fueron los siguientes:

- Quinoa inflada 2 tazas
- Semillas de sésamo integral ½ taza
- Maní pelado sin sal ¼ taza
- Coco rallado ¼ taza
- Miel 5 cucharadas
- Aceite alto oleico 2 cucharadas

La especificación de cada ingrediente se encuentra en el ANEXO.

### **Procedimiento para la elaboración de la barra de cereal**

1. Popeado:

- Se procedió a pesar los granos de quinoa para luego llevarlos a una olla amplia con tapa a la que se le colocó una cantidad de aceite suficiente como para cubrir la base de la misma.

- Se ubicó la olla sobre una hornalla a fuego fuerte y se fue moviendo para que los granos no se quemem y se homogenicen con el aceite caliente.
- Una vez que comenzaron a explotar, se redujo la potencia del fuego y se continuó moviendo la olla.
- Cuando se dejó de escuchar la quinoa explotar, se destapó cuidadosamente la olla y se trasvasaron los granos popeados dentro de un recipiente amplio donde se los dejó reposar para que tomen temperatura ambiente, y finalmente se descartaron los granos que quedaron quemados o no explotaron.

## 2. Mezcla:

- Para realizar las barras de cereal fue necesario dividir el proceso en dos etapas, en la primera se mezcló la materia prima seca y en la segunda se mezcló la materia prima líquida.
- En un recipiente se procedió a mezclar la materia prima seca que previamente fue pesada.
- Luego en otro recipiente se realizaron las mezclas de la materia prima líquida para poder obtener un producto viscoso, el cual se lo vertió en el recipiente con la mezcla de sólidos.
- Al combinar ambas mezclas, secos y líquidos, se obtuvo una masa suave que se colocó en placas forradas con papel aluminio aceitado.

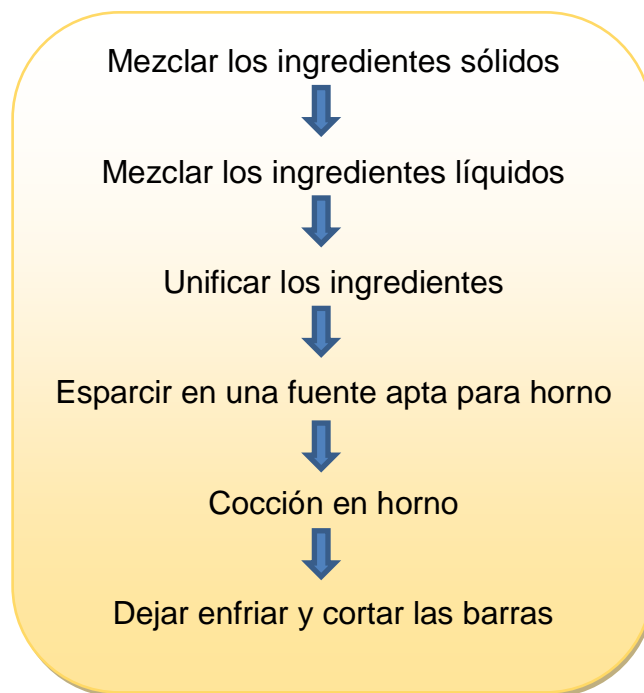
## 3. Horneado:

Se llevaron las placas con la masa de las barras de cereal ya colocada en su interior, a un horno con una temperatura de aproximadamente 180°C durante 10 minutos.

## 4. Corte y enfriamiento:

Se retiraron las placas del horno y se dejaron enfriar por un tiempo de 30 minutos a temperatura ambiente para luego proceder a cortar las barras de cereal del tamaño deseado.

Diagrama de flujo de la barra de cereal:



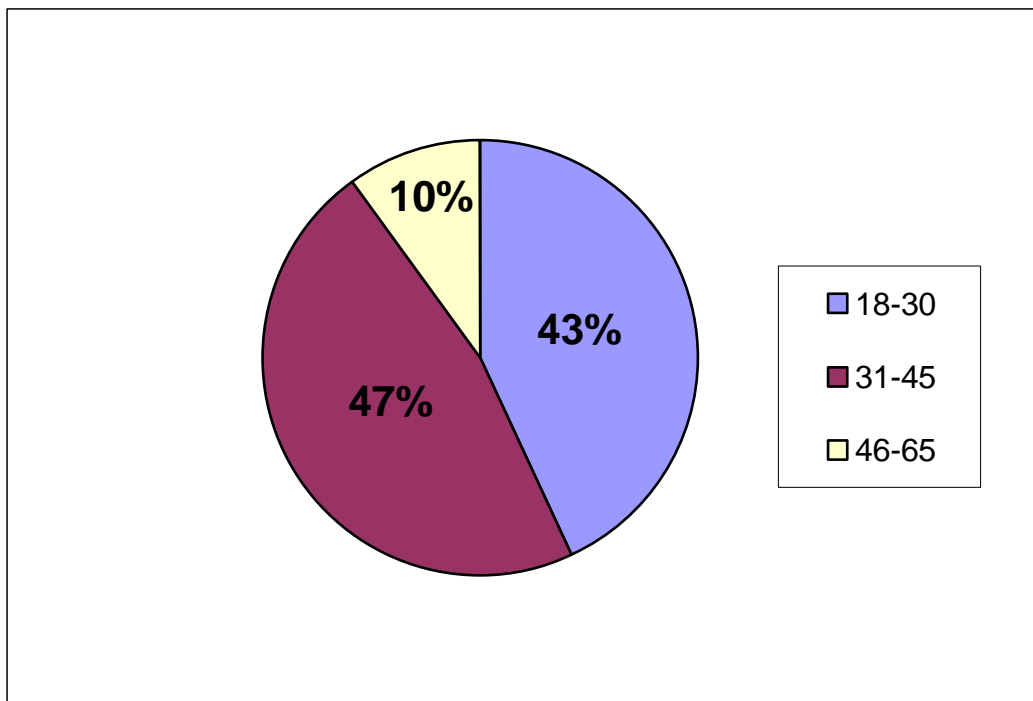
---

## RESULTADOS

---

Se evaluaron 100 personas entre 18 y 65 años de edad, que asistieron de lunes a viernes de 9hs a 13:30hs y de 16hs a 20hs a la Dietética Frutos de la Vida en los meses de diciembre de 2018, enero y febrero de 2019, en la ciudad de Rosario.

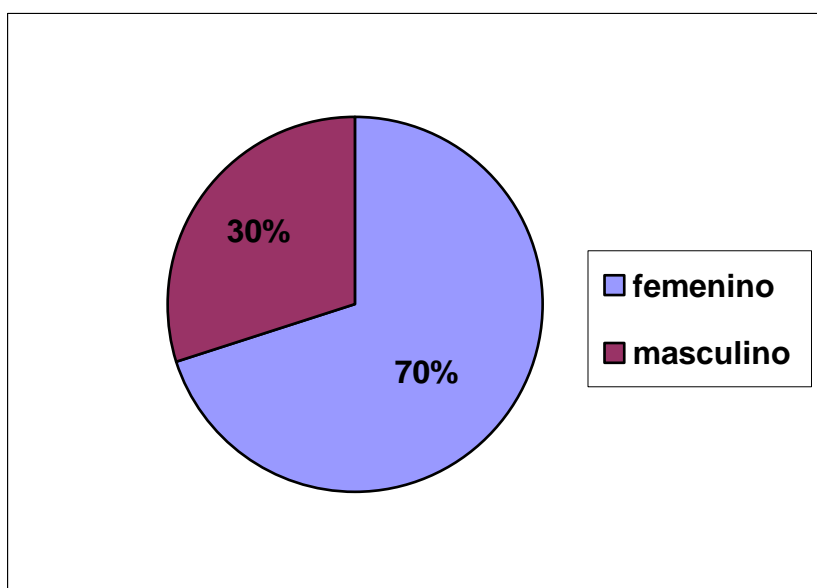
**Gráfico n°1:** Distribución de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida según su edad. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.



**Fuente:** Elaboración propia.

Del total de 100 personas encuestadas, 43% (n=43) comprendían entre 18-30 años, 47% (n=47) entre 31-45 años y 10% (n=10) entre 46-65 años.

**Gráfico n°2:** Distribución de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida según su sexo. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.



**Fuente:** Elaboración propia.

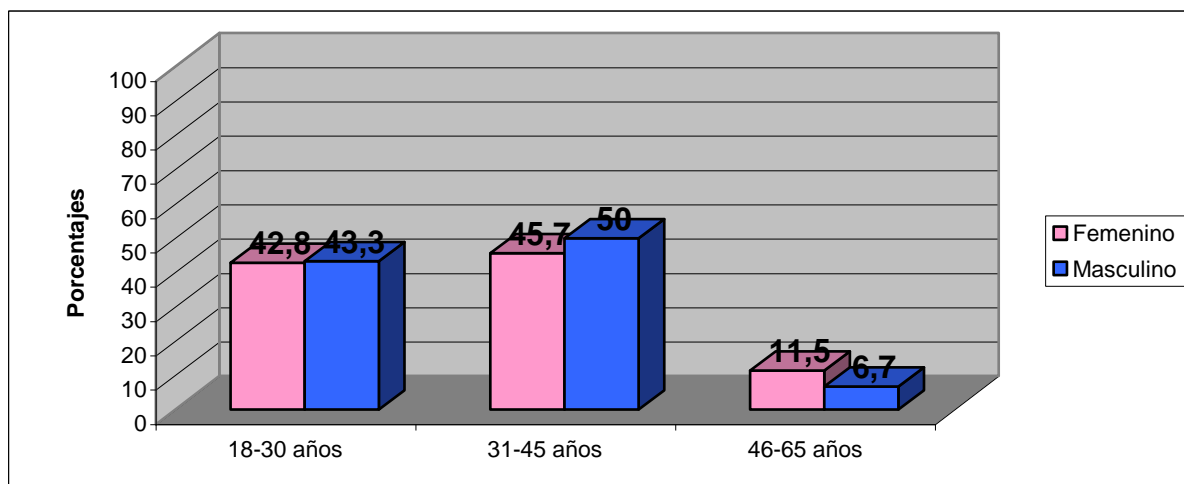
De las 100 personas que conformaron la muestra, 70% (n=70) fueron mujeres y 30% (n=30) fueron hombres con edades comprendidas entre 18 a 65 años.

**Tabla n°1:** Distribución de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida según sexo y edad. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.

EDAD	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO			
	n	%	n	%	n	%
<b>18-30</b>	30	<b>42,8</b>	13	<b>43,3</b>	43	43
<b>31-45</b>	32	<b>45,7</b>	15	<b>50</b>	47	47
<b>46-65</b>	8	<b>11,5</b>	2	<b>6,7</b>	10	10
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	100	<b>30</b>	100	<b>100</b>	100



**Gráfico n°4:** Distribución de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida según sexo y edad. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.



**Fuente:** Elaboración propia.

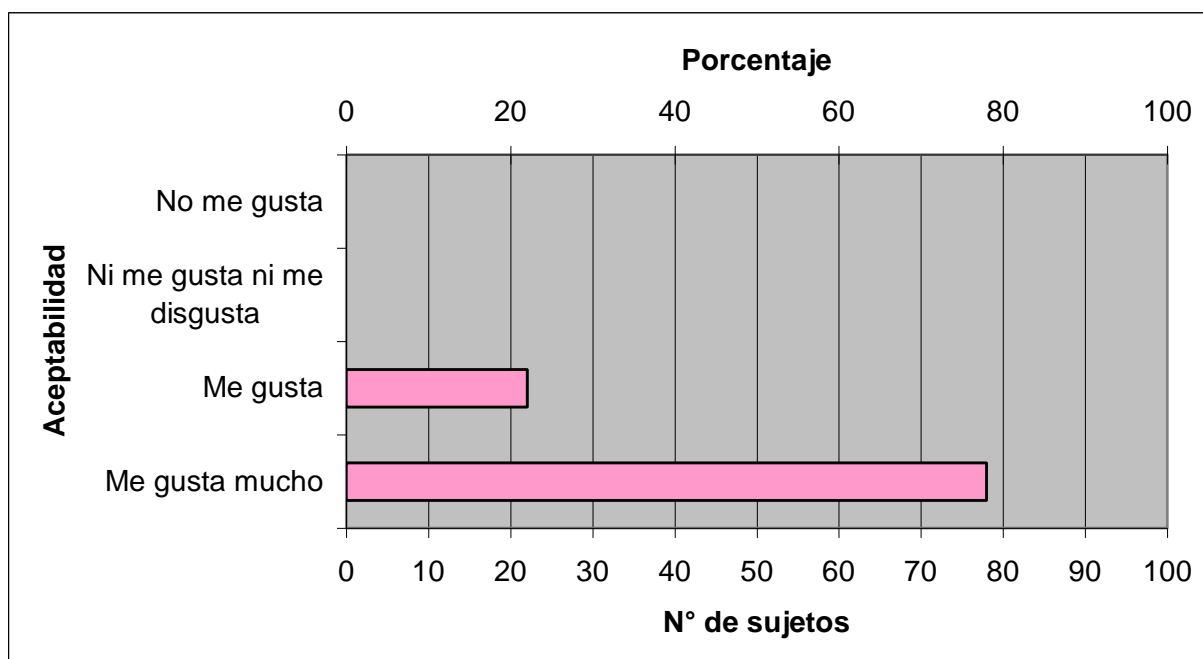
Del total de personas encuestadas, 70 fueron mujeres de las cuales el 42,8% (n=30) se encontraba entre los 18-30 años de edad, el 45,7% (n=32) entre los 31-45 años y el 11,5% (n=8) entre los 46-65 años.

En cuanto al sexo masculino, de los 30 hombres encuestados, el 43,3% (n=13) se encontró entre los 18-30 años de edad, el 50% (n=15) entre los 31-45 años y el 6,7% (n=2) entre los 46-65 años.

**Tabla n°2:** Distribución de la totalidad de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida y la aceptabilidad de la barra de quinoa en cuanto al sabor. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.

Aceptabilidad de la barrita <b>SABOR</b>	<b>TOTAL</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>
Me gusta mucho	<b>78</b>	<b>78</b>
Me gusta	22	22
Ni me gusta ni me disgusta	0	0
No me gusta	0	0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Gráfico n°5:** Distribución de la totalidad de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida y la aceptabilidad de la barra de quinoa en cuanto al sabor. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.



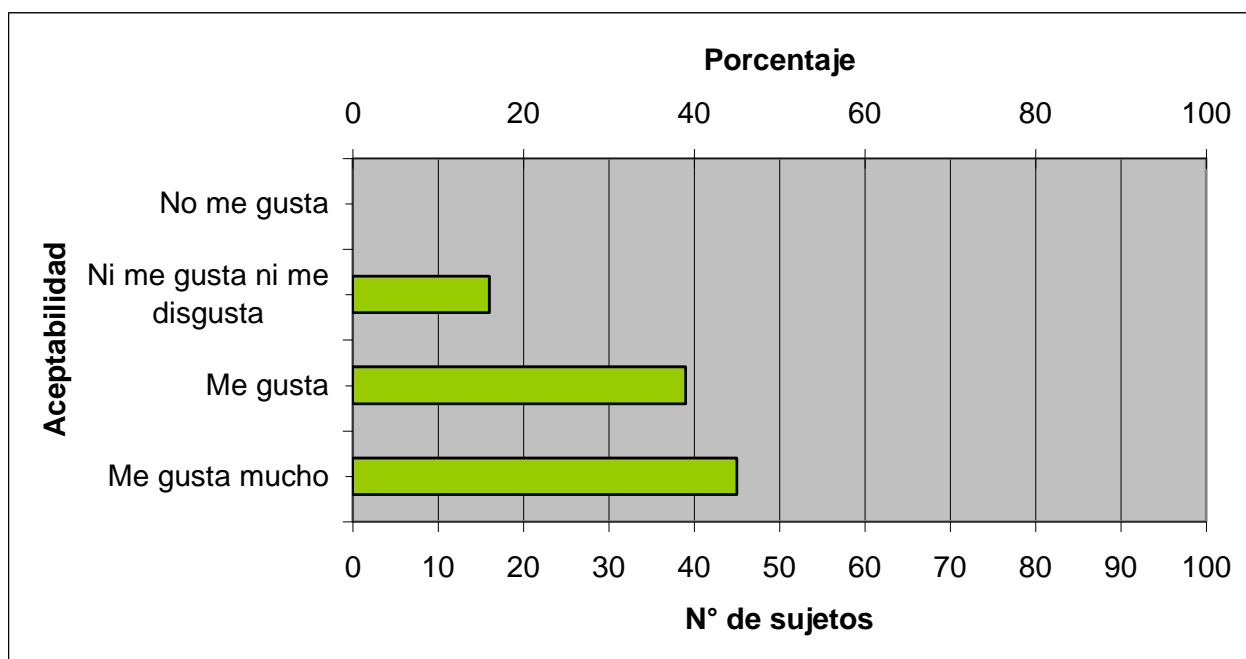
**Fuente:** Elaboración propia.

Del total de personas evaluadas, un 78% (n=78) manifestó agradecerle mucho la barra de cereal a base de quinoa.

**Tabla n°3:** Distribución de la totalidad de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida y la aceptabilidad de la barra de quinoa en cuanto al aroma. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.

Aceptabilidad de la barra <b>AROMA</b>	<b>TOTAL</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>
Me gusta mucho	<b>45</b>	<b>45</b>
Me gusta	39	39
Ni me gusta ni me disgusta	16	16
No me gusta	0	
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Gráfico n°6:** Distribución de la totalidad de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida y la aceptabilidad de la barra de quinoa en cuanto al aroma. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.



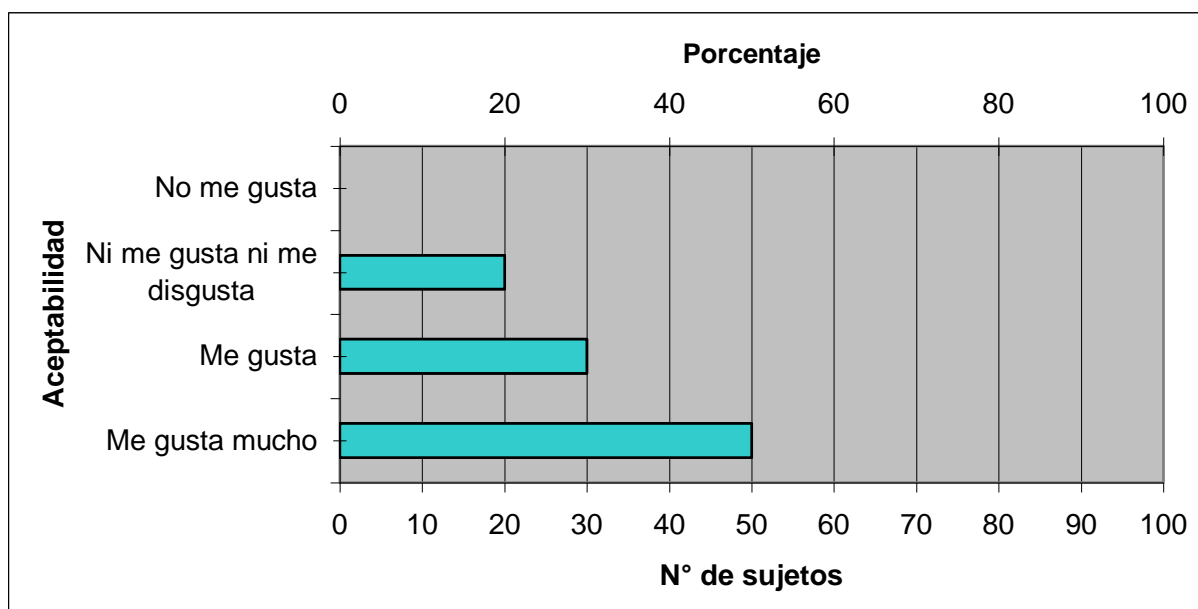
**Fuente:** Elaboración propia.

Del total de personas encuestadas, un 45% (n=45) manifestó agradecerle mucho el aroma de la barra.

**Tabla n°4:** Distribución de la totalidad de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida y la aceptabilidad de la barra de quinoa en cuanto al color. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.

Aceptabilidad de la barra <b>COLOR</b>	<b>TOTAL</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>
Me gusta mucho	<b>50</b>	<b>50</b>
Me gusta	30	30
Ni me gusta ni me disgusta	20	20
No me gusta	0	
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Gráfico n°7:** Distribución de la totalidad de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida y la aceptabilidad de la barra de quinoa en cuanto al color. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.



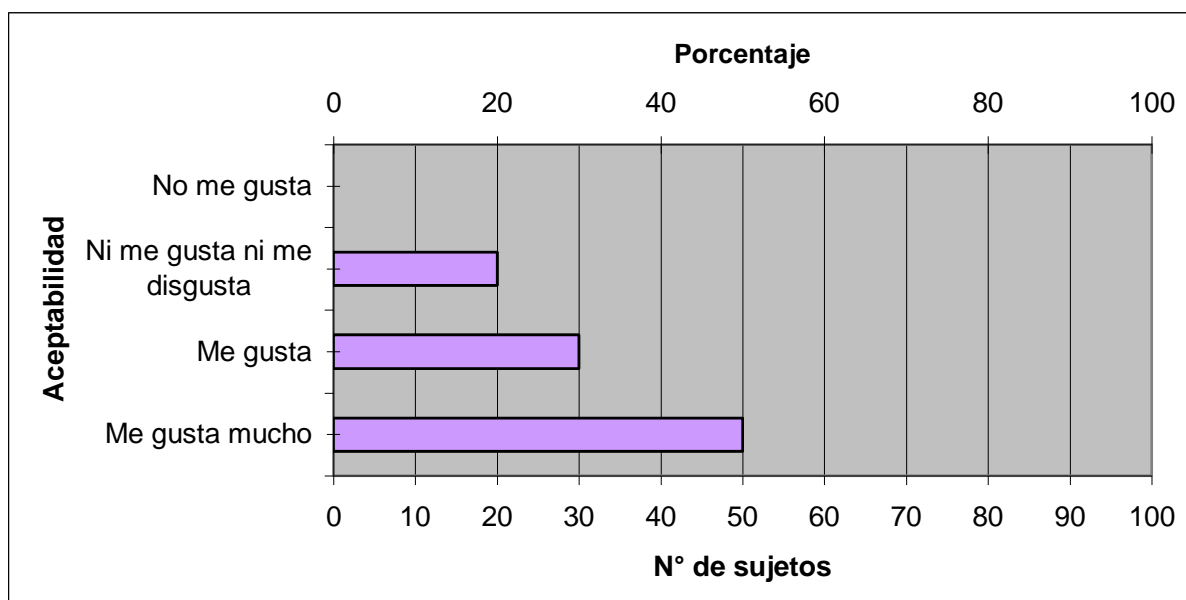
**Fuente:** Elaboración propia.

Del total de las personas evaluadas, un 50% (n=50) declaró agradaarle mucho el color de la barra.

**Tabla n°5:** Distribución de la totalidad de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida y la aceptabilidad de la barra de quinoa en cuanto a la apariencia. Diciembre 2018, enero y febrero 2019

Aceptabilidad de la barra <b>APARIENCIA</b>	<b>TOTAL</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>
Me gusta mucho	<b>50</b>	<b>50</b>
Me gusta	30	30
Ni me gusta ni me disgusta	20	20
No me gusta	0	0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Gráfico n°8:** Distribución de la totalidad de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida y la aceptabilidad de la barra de quinoa en cuanto a la apariencia. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.



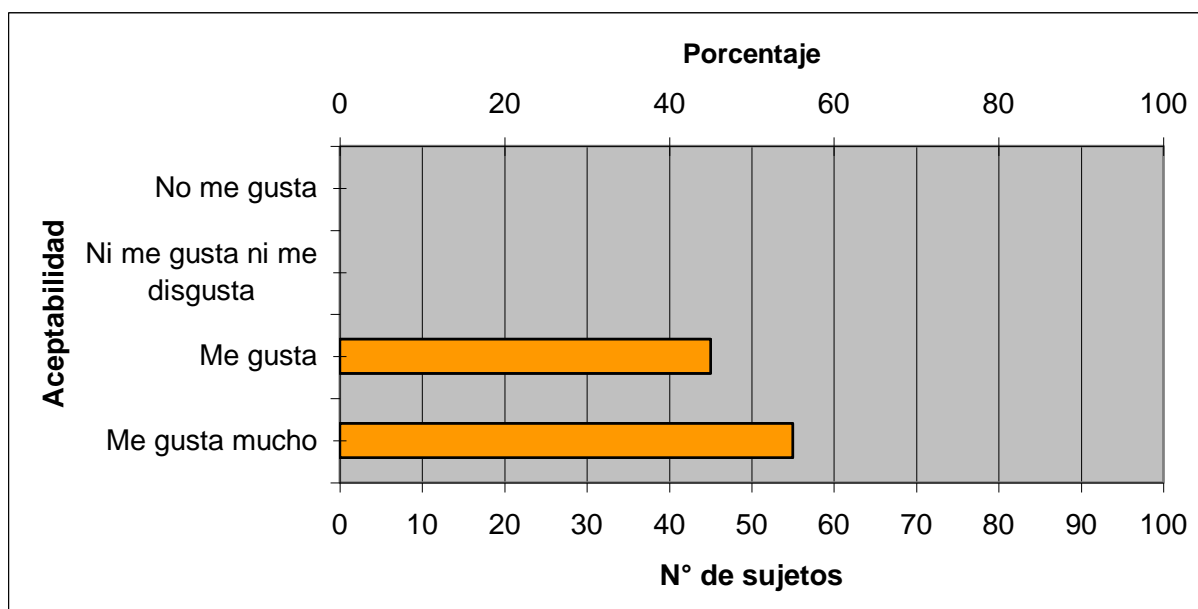
**Fuente:** Elaboración propia.

Del total de las personas evaluadas, un 50% (n=50) declaró agradecerle mucho la apariencia de la barra.

**Tabla n°6:** Distribución de la totalidad de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida y la aceptabilidad de la barra de quinoa en cuanto a la textura. Diciembre 2018, enero y febrero 2019

Aceptabilidad de la barra <b>TEXTURA</b>	<b>TOTAL</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>
Me gusta mucho	<b>55</b>	<b>55</b>
Me gusta	45	45
Ni me gusta ni me disgusta	0	0
No me gusta	0	0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Gráfico n°9:** Distribución de la totalidad de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida y la aceptabilidad de la barra de quinoa en cuanto a la textura. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.



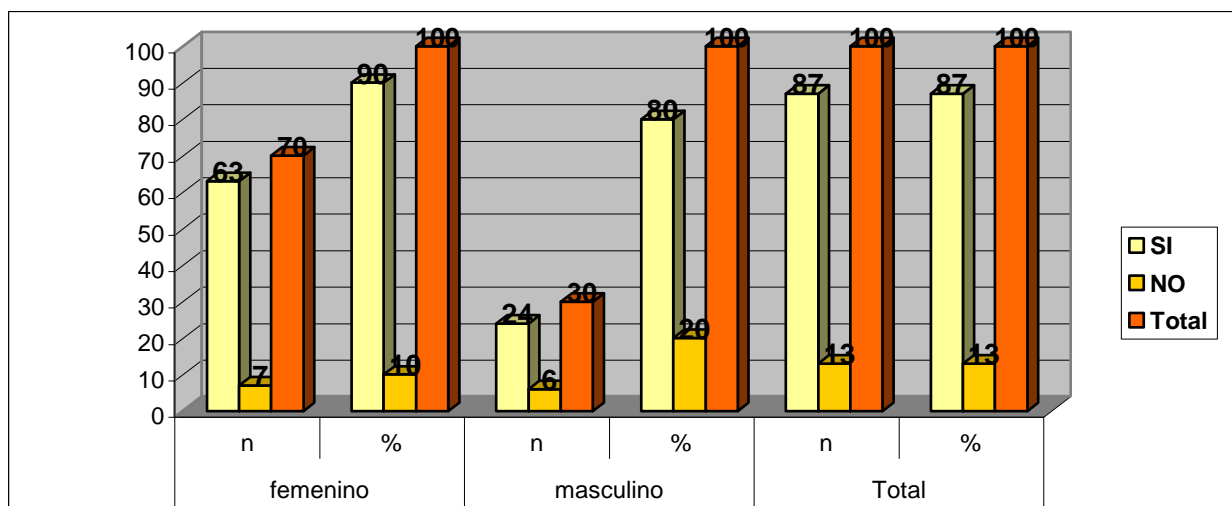
**Fuente:** Elaboración propia.

Del total de las personas evaluadas, un 55% (n=55) declaró agradecerle mucho la textura de la barra.

**Tabla n°7:** Distribución de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida según su disposición de consumir productos elaborados a base de quinoa. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.

Disposición de consumir productos elaborados a base de quinoa	SEXO				TOTAL	
	Femenino		Masculino		n	%
	n	%	n	%		
<b>SI</b>	63	90	24	80	87	87
<b>NO</b>	7	10	6	20	13	13
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Gráfico n°10:** Distribución de la totalidad de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida según su disposición de consumir productos elaborados a base de quinoa. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.



**Fuente:** Elaboración propia.

Del total de 70 mujeres encuestadas, el 90% (n=63) expresó estar dispuesta a consumir productos elaborados a base de quinoa si los encontrara en el mercado. Solo un 10% (n=7) manifestó lo contrario.

De un total de 30 hombres encuestados, el 80% (n=24) está dispuesto a consumir productos a base de quinoa. Un 20% (n=6) expresó no estar dispuesto a hacerlo.

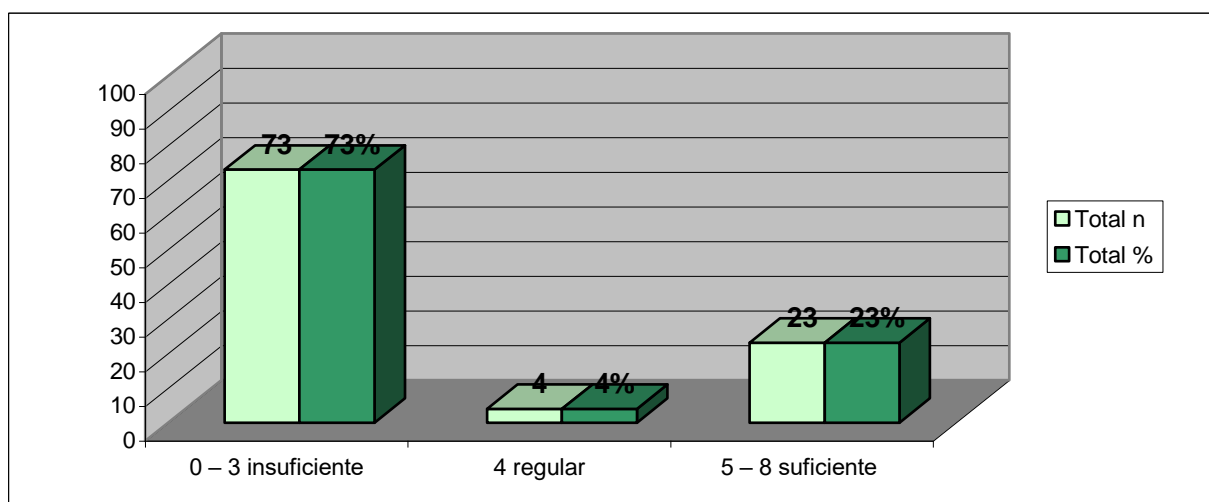
Sumando un total de 100 personas encuestadas, el 87% (n=87) declaró estar dispuesto a consumir productos en base a quinoa si los encontrara en el mercado.

**Tabla n°8:** Distribución de respuestas positivas (SI) de los sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida según sexo para evaluar el conocimiento. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.

Respuestas positivas (SI)	CONOCIMIENTO	SEXO				TOTAL	
		Femenino		Masculino		n	%
		n	%	n	%	n	%
<b>0 – 3</b>	Insuficiente	<b>50</b>	<b>71,4</b>	<b>23</b>	<b>76,7</b>	<b>73</b>	<b>73</b>
<b>4</b>	Regular	2	2,9	2	6,7	4	4
<b>5 – 8</b>	Suficiente	18	25,7	5	16,6	23	23
<b>Total</b>		<b>70</b>	100	<b>30</b>	100	<b>100</b>	100



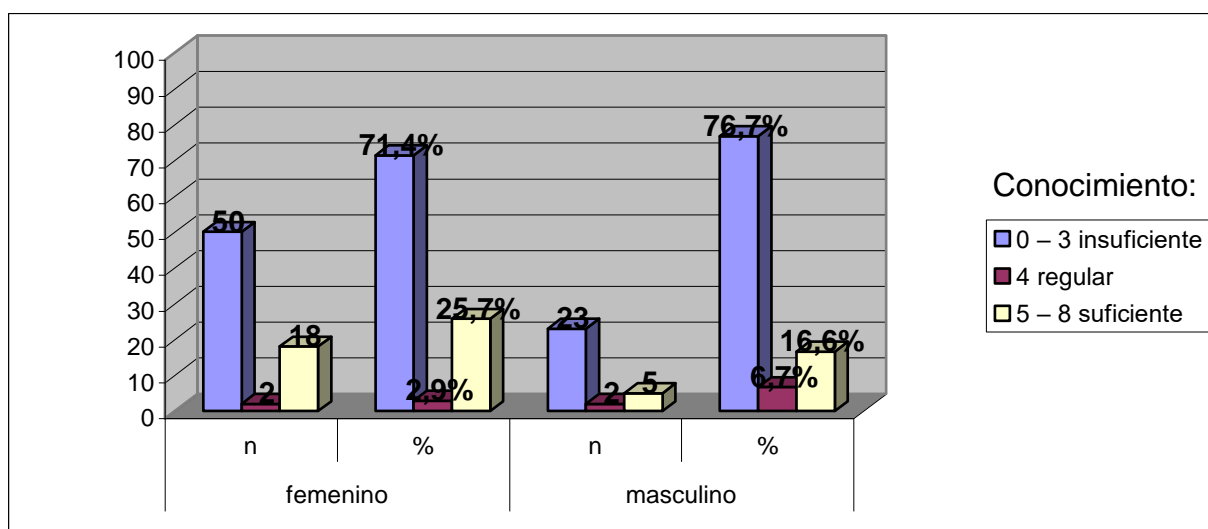
**Gráfico n°11:** Distribución de respuestas positivas (SI) del total de sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida para evaluar el conocimiento. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.



**Fuente:** Elaboración propia.

Del total de sujetos encuestados en cuanto al conocimiento que tienen de la quinoa, el 73% (n=73) tuvo entre 0 – 3 respuestas positivas lo que marca un conocimiento insuficiente, el 4% (n=4) tuvo 4 respuestas positivas que corresponde a un conocimiento regular y el 23% (n=23) tuvo 5 – 8 respuestas positivas lo que marca que poseen un conocimiento suficiente.

**Gráfico n°12:** Distribución de respuestas positivas (SI) de los sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida para evaluar el conocimiento según sexo. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.



**Fuente:** Elaboración propia.

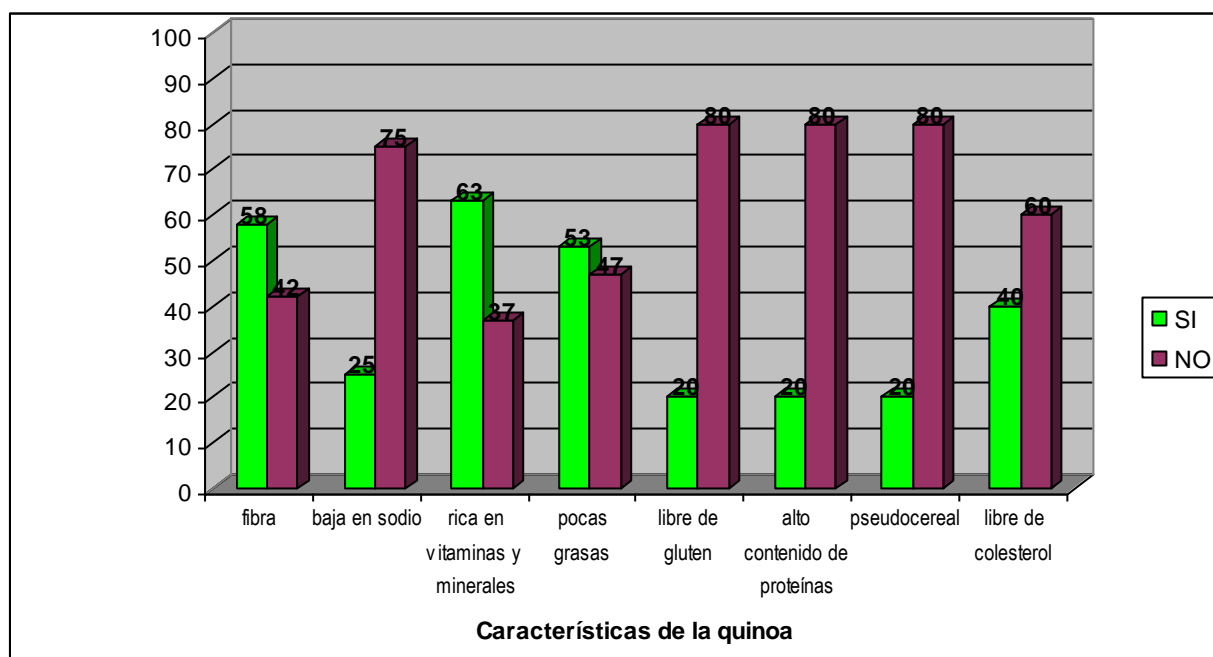
Del total de 70 mujeres encuestadas, el 71,4% (n=50) posee un conocimiento insuficiente sobre la quinoa, el 2,9% (n=2) posee un conocimiento regular y el 25,7% (n=18) manifiesta un conocimiento suficiente.

En cuanto al sexo masculino, el 74,7% (n= 23) posee un conocimiento insuficiente de la quinoa, el 6,7% (n=2) posee un conocimiento regular y el 16,6% (n=5) manifiesta un conocimiento suficiente, sumando un total de 30 hombres encuestados.

**Tabla n°9:** Distribución de respuestas positivas (SI) y respuestas negativas (NO) de los sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida sobre las características de la quinoa. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.

Características de la quinoa	SI		NO		TOTAL
	n	%	n	%	
<b>Contiene fibra</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	42	42	100
<b>Baja en sodio</b>	25	25	75	75	100
<b>Rica en vitaminas y minerales</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	37	37	100
<b>Pocas grasas</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	47	47	100
<b>Libre de gluten</b>	20	20	<b>80</b>	<b>80</b>	100
<b>Alto contenido de proteínas</b>	20	20	<b>80</b>	<b>80</b>	100
<b>Pseudocereal</b>	20	20	<b>80</b>	<b>80</b>	100
<b>Libre de colesterol</b>	40	40	60	60	100

**Gráfico n°13:** Distribución de respuestas positivas (SI) y respuestas negativas (NO) de los sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida sobre las características de la quinoa. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.



Fuente: Elaboración propia.

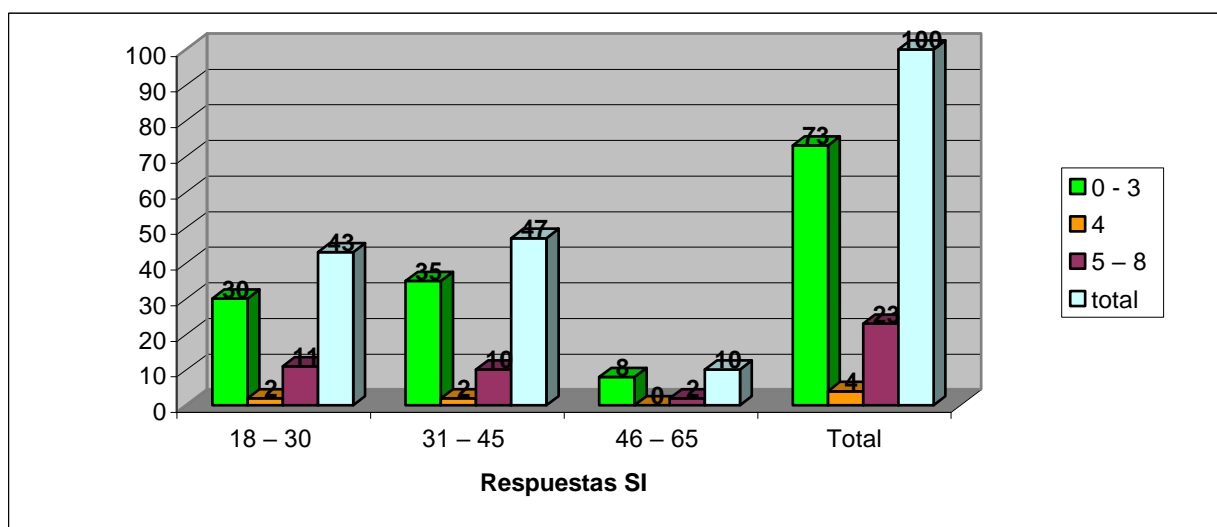
En el gráfico anterior se puede observar, en primer lugar, que la característica “rica en vitaminas y minerales” fue manifestada por el 63% (n=63) de los sujetos encuestados. Es decir, que fue la característica que más conocían. En el segundo lugar, con un 58% (n=58) de respuestas positivas (SI) le continúa “contiene fibra” y con un 53% (n=53), en tercer lugar, “posee pocas grasas”.

A su vez, se puede decir que con el 80% (n=80) de respuestas negativas (NO) se encuentran las características “libre de gluten”, “alto contenido de proteínas” y “pseudocereal”. Es decir, que dichas características fueron las que menos conocían las personas encuestadas.

**Tabla n°10:** Distribución de respuestas positivas (SI) de los sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida según edad para evaluar el conocimiento de la quinoa. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.

Edad	Respuestas positivas (SI)						Total
	0 – 3		4		5 – 8		
	n	%	n	%	n	%	
<b>18 – 30</b>	30	70	2	5	11	25	43
<b>31 – 45</b>	35	75	2	4	10	21	47
<b>46 – 65</b>	8	80	0		2	20	10
<b>Conocimiento</b>	Insuficiente		Regular		Suficiente		
<b>Total</b>	<b>73</b>		<b>4</b>		<b>23</b>		<b>100</b>

**Gráfico n°14:** Distribución de respuestas positivas (SI) de los sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida según edad para evaluar el conocimiento de la quinoa. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.

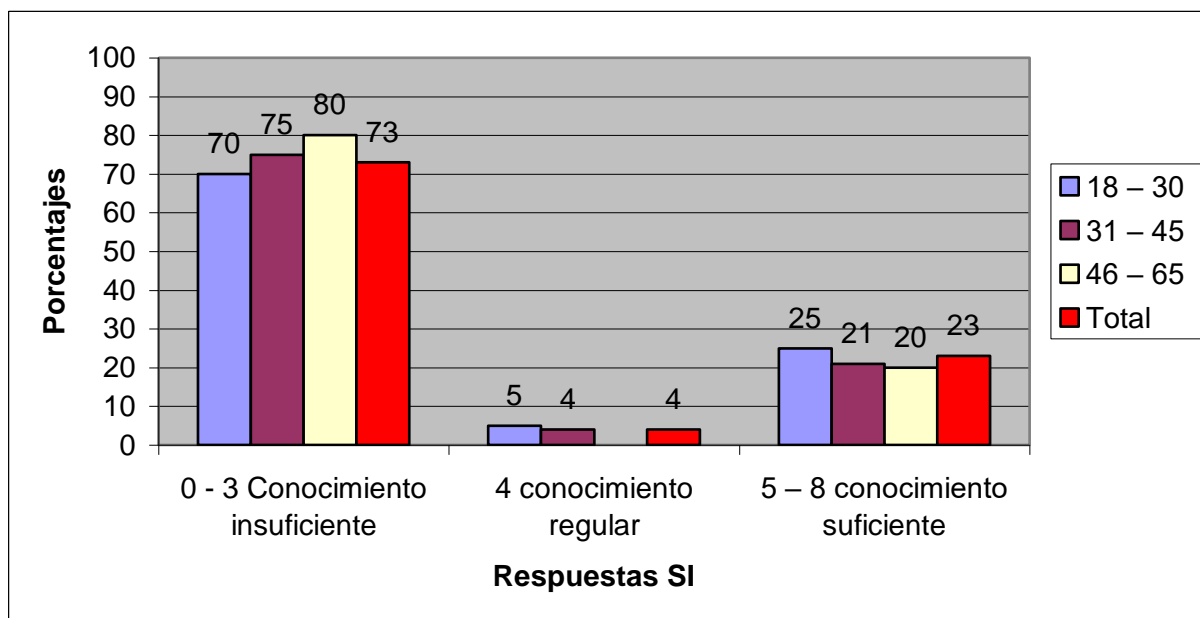


**Fuente:** Elaboración propia.

En el gráfico anterior se puede observar que del total de 43 encuestados comprendidos entre los 18 – 30 años, sobre las características de la quinoa, 30 sujetos manifestaron un conocimiento insuficiente.

Entre los 31 – 45 años, con un total de 47 sujetos encuestados, 35 de ellos respondieron a un conocimiento insuficiente, así como también lo hicieron 8 sujetos de los 10 encuestados del rango 46 – 65 años.

**Gráfico n°15:** Distribución de respuestas positivas (SI) de los sujetos encuestados en la Dietética Frutos de la Vida según edad para evaluar el conocimiento de la quinoa. Diciembre 2018, enero y febrero 2019.



**Fuente:** Elaboración propia.

En este último gráfico se puede visualizar que lo que prevalece en todos los rangos de edad es un conocimiento insuficiente sobre las características de la quinoa ya que un 73% de los sujetos encuestados tuvo entre 0 – 3 respuestas positivas (SI).

Solo un 4% de la población encuestada supo 4 características de la quinoa con lo que reveló un conocimiento regular, y el 23% manifestó tener un conocimiento suficiente al responder entre 5 – 8 características.

## DISCUSIÓN

El presente estudio fue diseñado con el objetivo fundamental de determinar el conocimiento de la quinoa y el grado de aceptación de una barra de cereal elaborada a base de la misma por parte de las personas que asisten a la Dietética Frutos de la Vida.

Los datos obtenidos del estudio realizado a 100 personas de ambos sexos evidenciaron que la barra elaborada a base de quinoa fue considerablemente aceptada por la población bajo estudio.

El 78% de los encuestados calificaron con “Me gusta mucho” a la barra en cuanto a su sabor, siendo esa frase la esperada para dicho producto.

En el estudio “Elaboración de un Cereal para Desayuno con Base a Quinoa expandida” realizado en Quito, Ecuador en el año 2010, se desarrolló la tecnología de elaboración de un cereal instantáneo en base a quinoa expandida con la finalidad de determinar el nivel de aceptación del producto final. El tratamiento presentó un alto grado de preferencia por parte de los consumidores, quienes describieron al producto de color crema pálido; textura crocante y sabor dulce. Es decir que posible expandir los granos de quinoa, para transformarlo en un cereal instantáneo, que puede ser consumido directamente o bien se puede utilizar como materia prima para procesar otros productos como las barras energéticas. En base a lo expuesto fue que se decidió estudiar el grado de aceptación de una barra de cereal en base a quinoa.

Al igual que en la investigación “Evaluación de la calidad tecnológica, nutricional y sensorial de barras de cereal con quinoa” realizado en la Universidad Nacional de Córdoba en el año 2017, la barra elaborada a base de quinoa tuvo buena aceptación por parte de las personas encuestadas.

Cabe destacar que en las investigaciones referenciales y la presente lo que se buscó es que los productos elaborados con quinoa tengan una respuesta satisfactoria por parte de los consumidores, que les agrade el nuevo producto y que a la hora de elegir alimentos para consumir, los productos elaborados en base a quinoa sean los elegidos.

Otro dato que resulto relevante en la presente investigación fue que el 73% de los sujetos encuestados manifestó un conocimiento insuficiente sobre las características de la quinoa porque marcaron solamente de 0 a 3 respuestas sobre las mismas. Sin embargo, pese a este desconocimiento, luego de la degustación de la barra, un 87% de las personas consideraron comenzar a consumir productos elaborados en base a quinoa.

Este dato permite visualizar ya un efecto importante en la población, como es la necesidad de difundir este producto en la comunidad. Si bien se puede considerar que la quinoa es un alimento “de moda”, en la presente investigación se pudo visualizar que muy pocas personas encuestadas conocían fehacientemente la mayoría de sus características nutricionales.

Teniendo presente que la quinoa es un alimento que se puede preparar tanto en comidas saladas como dulces, que es de muy fácil cocción y que se puede incorporar en una gran cantidad de platos, resultan muy reducidas las preparaciones en las que es consumida. Por lo que este dato habilita la necesidad de difundir más las múltiples recetas con quinoa que se pueden incorporar en el menú familiar.



## CONCLUSIONES

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el conocimiento del valor nutricional de la quinoa y el grado de aceptación de una barra de cereal elaborada a base de la misma. El producto representa una fórmula base con características organolépticas aceptables que pueden ser optimizadas sensorialmente en futuros estudios.

En la evaluación sensorial se obtuvo 78% de aceptación en cuanto al sabor y no se detectó ninguna característica indeseable en el producto. El atributo con menor puntaje fue el aroma con un 45% en “me gusta mucho”, y el resto manifestó simplemente un “me gusta” y un “ni me gusta ni me disgusta”. Por lo anterior, los atributos del producto pueden seguir siendo optimizados para obtener una mejor calidad sensorial.

Con respecto al conocimiento de las características nutricionales de la quinoa, el 73% de los encuestados manifestó un conocimiento insuficiente, con lo cual sería necesario difundir más su consumo entre la población así como también informar sobre todas las propiedades y formas de preparación. No obstante el 87% está dispuesto a consumir productos elaborados en base a quinoa.

La quinoa tiene un gran potencial para el desarrollo de nuevos productos y, desde el punto de vista nutricional, presenta una real oportunidad de aportar a la nutrición y bienestar de la sociedad.

El alimento elaborado es recomendado tanto para niños como para adultos, como así también para deportistas que necesitan una buena nutrición y energía para realizar sus actividades. Las únicas personas que quedan exceptuadas de esta recomendación, son aquellas que puedan presentar algún tipo de alergia respecto a sus ingredientes, y las que presentan enfermedades especiales como diabetes.

Esta barra de cereal podría reemplazar a ciertas golosinas y “snacks” poco saludables e incorporarse como colación para saciar el hambre entre comidas, aprovechando los beneficios que sus ingredientes tienen para el organismo.

## **BIBLIOGRAFIA**

- ADMINISTRACION NACIONAL DE MEDICAMENTOS, ALIMENTOS Y TECNOLOGIA MEDICA (ANMAT) (2003) *“Los alimentos y las enfermedades”*. Argentina. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/webanmat/Publicaciones/Boletines/Consumidores/Boletin\\_Consumidores\\_18-19.pdf](http://www.anmat.gov.ar/webanmat/Publicaciones/Boletines/Consumidores/Boletin_Consumidores_18-19.pdf). Fecha de consulta: 27/07/2018
- ALARCÓN GARCÍA, A. (2012). *“Mercado de la quinua”*. PROYECTO: UCAR – Unidad para el Cambio Rural. Fortalecimiento Institucional
- ALVAREZ-JUBETE, L., ARENDT, E. K., Y GALLAGHER, E. (2010). *“Nutritive value and chemical composition of pseudocereals as gluten-free ingredients”*. International Journal of Food Science and Nutrition 4, 240-257
- ANZALDÚA-MORALES, A. (1994). *“La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica”*. Editorial ACRIBIA S.A. Zaragoza, España. Cap. 4. Pág.70.
- AYALA, G., (2003). *“Aporte de los cultivos andinos a la nutrición humana”*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú
- AYALA, G., L. ORTEGA Y C. (2004). *“Valor nutritivo y usos de la quinua”*. En: A. Mujica, S. Jacobsen, J. Izquierdo y JP. Marathe (eds). *“Quinua: Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro”*. FAO. UNA. CIP. Santiago, Chile. pp 215-253.
- BAZILE D. et al. (Editores), 2014. *“Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013”*: FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia), 724 páginas
- BERGESSE ANTONELLA E. et al. (2015) *“Aprovechamiento Integral del grano de quinoa. Aspectos Tecnológicos, Fisicoquímicos, Nutricionales y Sensoriales”*. 1era edición. Córdoba, Argentina.
- BOURGES, H. (2000). *“Los alimentos y la dieta”*. Nutriología Médica. pp. 469-508.Formato PDF

- BRKIC, M., GARCÍA ROSOLEN, A. (2013) “2013: Año internacional de la quinoa. Un cultivo ancestral para apuntalar el futuro”. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Argentina.  
[http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/pdfs/57/57\\_04\\_QUINOA.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/pdfs/57/57_04_QUINOA.pdf)
- CABEZAS GAGÑAZ, Andrea L., (2010) “Elaboración y evaluación nutricional de galletas con quinoa y guayaba deshidratada”. Facultad de Ciencias bioquímicas y farmacia. Riobamba, Ecuador.
- CALISTO GUZMÁN, Luis A. “DESARROLLO DE PRODUCTO SNACK A BASE DE MATERIAS PRIMAS NO CONVENCIONALES Poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) y quinua (*Chenopodium quinoa* Willd)” UNIVERSIDAD DE CHILE FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACÉUTICAS. Santiago, Chile 2009
- CAPPELLA, A. (2016). “Desarrollo de barra de cereal con ingredientes regionales, saludable nutricionalmente”. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias. Mendoza, Argentina.
- CASTILLO, C., ROMO, M. (2006) “Las golosinas en la alimentación infantil”. Revista Chilena Pediátrica. Vol 77. N°2. Pág 189-193.
- CIAPPINI, M. (2003). “Introducción al análisis sensorial de alimentos”. Colección Cuadernillos UCEL. Universidad del Centro Educativo Latinoamericano. Rosario, Santa Fe. Pág. 11, 13, 49.
- CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO. CAPÍTULO IX: “Alimentos Farináceos – Cereales, Harinas y Derivados”.
- COLEMAN, E., BIRNEY, S., ALTOMARE, R. (2007a). “Methods of making improved texture cereal bars”. US Patent, Pub N°. US 2007/0237880 A1 Kraft Foods Holdings, Inc., Northfield (US).
- COLEMAN, E., SCHMID, A., KATZ, M., BIRNEY, S. (2007b). “Low-calory whole grain cereal bar”. US Patent, Pub N°. US 2007/0104853 A1 Kraft Foods Holdings, Inc., Northfield (US).

- CUADRADO ALVEAR, S. (2012). *“La quinoa en el Ecuador, situación actual y su industrialización”*. Universidad Politécnica Salesiana.
- DAZA, R., PEREYRA, E., BURIN, D., HERAS, A. (2015). *“Quinoa: Regalo Ancestral. Historia, Contexto, Tecnología, Políticas”*. Palpalá: Ediciones Nueva Gestión. Argentina.
- DRAGO, S., ZULETA, A., DE GREEF, M., TORRES, R., GONZALEZ, R., CHEL GUERRERO, L., BETANCUR ANCONA, D. 2010. “Disponibilidad de minerales de extruidos elaborados con granos enteros de maiz y/o leguminosa (*Phaseolus vulgaris*)”. Cap 16. Pag 208-223. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- DUTCOSKY, S., GROSSMANN, M., SILVA, R., WELSH, A. 2006. “Combined sensory optimization of a prebiotic cereal product using multicomponent mixture experiments”. *Food Chemistry* 98, 630-638.
- EGAS.L., VILLACRÉS, E., SALAZAR, D., PERALTA, E., RUILOVA, M. (2010) *“Elaboración de un Cereal para Desayuno con Base a Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) Expandida”*. Revista Tecnológica ESPOL - RTE, Vol. 23, N. 2, 9-15,. INIAP - Estación Experimental Santa Catalina, Ecuador.
- ERAZO SANDOVAL, JORGE E., TERÁN ZUMÁRRAGA, LIGIA S. (2008) *“Elaboración de Galletas Integrales enriquecidas con quinoa (*Chenopodium quinoa* L.) y chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) edulcoradas con panela”*. Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ingeniería de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Ibarra, Ecuador.
- ESCOBAR B, ESTEVES A. (2000). *“Utilización de cotiledones de algarrobo (*Prosopis chilensis* (Mol) Stuntz) en la elaboración de barras de cereales”*. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Santiago, Chile.
- ESCOTT-STUMP, S., MAHAN, L.K. (2009). *“Krause Dietoterapia”*. Cap. 3. Versión en español de la 12ª edición de la obra en inglés.
- ESCUDERO ÁLVAREZ, E Y GONZÁLES SÁNCHEZ, P. (2006). *“La fibra dietética. Nutrición Hospitalaria”*. Nutrición Hospitalaria. Vol 21 (Supl. 2) 61-72

- FAO (2011). *“La Quinoa: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial”*. Oficina Regional para América Latina y el Caribe
- FARINAZZI-MACHADO, F. M. V., BARBALHO, S. M., OSHIWA, M., GOULART, R. Y PESSAN JUNIOR, O. (2012). *“Use of cereal bars with quinoa (Chenopodium quinoa W.) to reduce risk factors related to cardiovascular diseases”*. Ciencia y Tecnología de Alimentos. Vol 32, n°2, pags 239-244.
- MINISTERIO DE SALUD DE LA NACIÓN. Guías Alimentarias para la Población Argentina. *“Manual para la aplicación de las guías alimentarias para la población argentina”*. Buenos Aires, 2016.
- GOLSBERG, C., ORCASITAS, E., CHAUQUE, JORGE G., DAZA, R. (2010) *“La quinoa en la Región del Noroeste Argentino. Reconstrucción del conocimiento del cultivo y revalorización cultural y alimenticia”*. Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar, Región NOA (IPAF NOA) – INTA. Perteneciente al CIPAF – INTA Programa Pro-Huerta, Jujuy
- HEISSER, C.B. y NELSON, D.C. (1974). “On the origin of the cultivated chenopods (Chenopodium)”. Genetic 78: 503-505. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1213209/> Fecha de consulta: 30/7/2018
- IBNORCA (2006 y 2007). Instituto Boliviano de Normalización y Calidad IBNORCA 312003:2006 (tercera revisión) y 312004:2007 (segunda revisión). La Paz, Bolivia, el Instituto.
- INDUALIMENTOS (2007). *“Snacks Saludables”*. Pág. 40. CTG. Centro Tecnológico Granotec. Santiago. Chile
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL (INTI) 2011. “Programa pruebas de desempeño de productos. Barritas de cereal”. Argentina. Cap. 2 Pag. 4-5
- MONTOYA RESTREPO, L., MARTÍNEZ VIANCHÁ, L Y PERALTA BALLESTEROS, J. (2005). *“Análisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinoa en Colombia. INNOVAR, revista de ciencias administrativas y sociales”*. Universidad Nacional de Colombia, 25, 103-119

- MUJICA, A. (1992). “*Granos y leguminosas andinas*”. J. Hernández, J. Bermejo y J. León. Cultivos marginados: otra perspectiva de 1492. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, Roma. pp 129-146
- MUJICA, A. “*El origen de la quínoa y la historia de su domesticación*” Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/ta/NR40344.pdf>
- MUJICA S., Angel, SVENERIK jacobsen, IZQUIERDO, Juan y MARATHEE, Jean Pierre. (2001) “*Quinoa, Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro*”, FAO. Santiago, Chile.
- NAVRUZ-VARLI, S. Y SANLIER, N. (2016). “*Nutritional and health benefits of quinoa (Chenopodium quinoa Willd)*”. Journal of Cereal Science 69,371-376.
- NERI, D. (2007). “*Adiposidad visceral y su asociación con lípidos séricos e insulina en adolescentes obesas*”. Santiago, Chile. Revista Médica; vol 135: 294-300
- OCHOA SALTO, C. (2012) “*Formulación, elaboración y control de calidad de barras energéticas a base de miel y avena para la empresa Apicare*”. Facultad de Ciencias. Escuela de Bioquímica y Farmacia. Ecuador.
- PALAZZOLO, G. (2003) “*Cereal bars: They are not huso for breakfast anymore. Business Trend Análisis and the Leading Edge Group Commack*”. NY-USA Publication N° W-2003-0127-01F. Vol 48 N° 2.
- RAMÍREZ MIRANDA, D., RAMÍREZ MIRANDA E., SÁENZ ARANA, L. (2014). “*Propiedades alimenticias de la quinua y sus paradojas de exclusión e inclusión social en el Perú (2011-2014)*”. Investigaciones sociales Vol.20 N°36, pp.231-246 [2016]. Lima, Perú.
- REPO-CARRASCO, R., CORTEZ, R. O. M., QUISPE, V. Y RAMOS, I. (2006). “*Cultivos Andinos*”, en León, E. y Rosell, M. C. *De tales harinas, tales panes. Granos, harinas y productos de panificación Iberoamericana* (pp. 245- 294). Córdoba, Argentina. Editorial ISEKI-Food.

- REPO-CARRASCO-VALENCIA, Ritva Ann-Mari; Astuhuaman SERNA, Lesli (2011). *“Quinoa (Chenopodium quinoa, Willd.) as a source of dietary fiber and other functional components”*. Ciencia y Tecnología de Alimentos, vol. 31, núm. 1, pp. 225-230. Campinas, Brasil.
- RIVAS, J. (2013). *“Avances en el Cultivo de Quínoa (Chenopodium quinoa Wild.) en el Sur de Argentina”*. ISSN 0328 3321 Boletín técnico N° 18. INTA República Argentina, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Centro Regional Buenos Aires Sur, Estación Experimental Agropecuaria Hilario Ascasubi
- RUALES, J. Y B.M. NAIR. (1992). *“Effect of processing on the digestibility of protein and availability of starch in quinoa (Chenopodium quinoa willd) seeds”*. Department of Applied Nutrition, University of Lund, Sweeden. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador. 23 p.
- STEFFOLANI, M. E., BUSTOS, M. C., FERREYRA, M. E. Y LEÓN, A. (2017). *“Evaluación de la calidad tecnológica, nutricional y sensorial de barras de cereal con quinoa”*. Córdoba, Argentina. AGRISCIENTIA, VOL. 34 (II): 33-43
- TAPIA, Mario y FRIES, Ana.M. (2007). *“Guía de campo de los cultivos andinos”*, FAO, Lima, Perú.
- VARGAS, M. (Ed). 2013. *Congreso Científico de la Quinoa (Memorias)*. La Paz, Bolivia. 682 p.
- VEGA-GÁLVEZ, A., MIRANDA, M. Y VERGARA, J. (2010). *“Nutrition facts and functional potential of quinoa (Chenopodium quinoa Willd), an ancient Andean grain: a review. Journal of the Science of Food and Agriculture”*. 90(15), 2541-2547.
- ZENTENO PACHECO, S. (2014) *“Barras de cereales energéticas y enriquecidas con otras fuentes vegetales”*. Universidad Peruana Unión, E.P. Ingeniería de Alimentos. Revista de Investigación Universitaria, Vol. 3 (2): 58-66

## PAGINAS CONSULTADAS

- <https://www.lanacion.com.ar/1978401-la-argentina-ocupa-el-tercer-puesto-en-consumo-de-alimentos-procesados-de-america-latina> (2017) Fecha de consulta: 28 de enero 2019
- <https://www.infobae.com/salud/2018/11/02/se-triplico-el-consumo-de-alimentos-ultraprocesados-los-grandes-responsables-de-la-epidemia-de-obesidad/> (2018) Fecha de consulta: 28 de enero 2019
- Sandro Murray R, Ridner E, Munner M, Marzó A, Rovirosa A. ESTUDIO HABITOS DE VIDA EN ARGENTINA Y SU RELACIÓN CON LAS ENFERMEDADES PREVENIBLES  
[http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/Estudio\\_habitos\\_de\\_Vida\\_en\\_Argentina\\_Doc\\_final\\_COPAL\\_SAN.pdf](http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/Estudio_habitos_de_Vida_en_Argentina_Doc_final_COPAL_SAN.pdf)



# **ANEXO**

**Equipo y utensilios utilizados para la producción:**

- Balanza de cocina 5KG / 1g pantalla LCD escala digital



- Horno Industrial Morelli Saho H12



- Moldes metálicos



- Bowls metálicos



- Cuchilla



- Papel aluminio



### **Determinación de la materia prima**

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild) orgánica pulida, proveniente de Perú

Semillas de sésamo integral

Maní entero pelado sin agregado de sal

Coco rallado

Miel de abeja proveniente de la ciudad de Pergamino, Pcia. De Buenos Aires.

Aceite de girasol alto oleico de la marca Granix

### **Código Alimentario Argentino**

#### **Artículo 682**

Con la denominación de **quinua o quinoa** se entiende las semillas sanas, limpias y bien conservadas del género *Chenopodium quinoa* Willd, que de acuerdo con el Código Alimentario Argentino (CAA), debe cumplir las siguientes especificaciones:

- Proteínas totales sobre base seca: mínimo 10 % (Método Kjeldahl- Nitrógeno x 6.25).
- Humedad a 100-105°C: máximo 13,5%.
- Cenizas a 500-550°C sobre base seca: máximo 3,5%.

Las semillas de quinoa que se industrialicen deberán ser sometidas a un proceso que asegure la eliminación de las saponinas y la biodisponibilidad de los aminoácidos. Las semillas que se comercialicen envasadas en ausencia del cliente, listas para ofrecerlas a los consumidores, deberán llevar en la cara principal del rótulo con caracteres de buen realce, visibilidad y con tamaño no inferior a 2 mm la leyenda "Lavar hasta eliminación de espuma. No apto para el consumo crudo, cocer previo a su consumo".

#### **Artículo 897**

Con los nombres de **Maní o Cacahuete**, se entienden las vainas de *Arachis hypogaea* L y también las semillas sanas crudas o tostadas del mismo, peladas o cubiertas con su tegumento.

#### **Artículo 897bis - (Dec 51, 10.7.74)**

"Con la denominación de **Sésamo o Semillas de Ajonjolí**, se entienden las correspondientes del *S. indicum* L, *S. orientale* L, *S. radiatum* L, de la familia Pedaliaceae. Podrán presentarse de distintos colores: blancas, amarillas, rojizas, morenas o negras; de tamaño pequeño, planas, alargadas en forma de espátula.

Su composición química será:

Humedad a 100-105°C, Máx: 8,7%

Prótidos totales, Mín: 17,0%

Substancias grasas, Mín: 35,0%

Cenizas a 500-550°C, Máx: 9,5%

Este producto se rotulará: Semillas de Sésamo o Semillas de Ajonjolí, pudiendo indicarse en el rótulo la variedad correspondiente".

Son ricas en ácidos grasos insaturados. Éstos, junto a la lecitina – sustancia grasa- contribuyen a disminuir los niveles de colesterol sanguíneo. Además, son ricas en metionina, aminoácido esencial que debe ser incorporado por los alimentos ya que el cuerpo no lo puede sintetizar, contiene un alto contenido en azufre, mineral que resulta beneficioso para la piel, las uñas y el cabello.

Aportan también vitamina E que actúa como antioxidante y vitaminas del complejo B que ayudan al funcionamiento del sistema nervioso.

Poseen un buen aporte de calcio, el cual se encuentra mayoritariamente en la cáscara y se presenta en forma de oxalato de calcio por lo tanto es de baja biodisponibilidad. Contienen además, en menor medida, fósforo, hierro y magnesio. Tienen un alto contenido en fibra lo que favorece la función intestinal.

La forma de consumo para aprovechar sus nutrientes es remojada o molida en el momento de consumo.

#### **Artículo 782 - (Res 2256, 16.12.85)**

"Con la denominación de **Miel o Miel de Abeja**, se entiende el producto dulce elaborado por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o de exudaciones de otras partes vivas de las plantas o presentes en ellas, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenándolo en panales, donde madura hasta completar su formación.

Las denominaciones empleadas para distinguir los productos comerciales, según su origen u obtención deberán responder a las siguientes definiciones:

1) Según su origen:

Miel de flores: es la miel que procede principalmente de los néctares de las flores.

Miel de mielada: es la miel que procede principalmente de exudaciones de las partes vivas de las plantas o presentes en ellas. Su color varía de pardo muy claro o verdoso a pardo oscuro.

2) Según su obtención:

Miel de panal: es la miel depositada por las abejas en panales de reciente construcción, sin larvas y comercializada en panales enteros operculados o en secciones de los mismos,

Miel centrifugada: es la miel que se obtiene por centrifugación de los panales desorperculados y sin larvas.

Miel prensada: es la miel que se obtiene por compresión de los panales sin larvas.

Miel sobrecalentada: es la miel calentada que responde a las exigencias del Artículo 783 exceptuando el índice de Gothe y/o el contenido de hidroximetilfurfural que podrán ser menor de 8 y mayor de 40 mg/kg, respectivamente.

Se rotulará:

Miel sobrecalentada o Miel de abeja sobrecalentada, formando una sola frase con caracteres de buen tamaño, realce y visibilidad. Se autoriza su comercialización al consumidor directo hasta una plazo no mayor de 12 meses a partir de la vigencia de esta Resolución, transcurrido el cual toda miel que presente estas características deberá ser considerada y rotulada como: Miel para uso industrial.

Miel para uso industrial: es la miel que responde a las exigencias del Artículo 783 exceptuando el índice de Gothe y/o el contenido de hidroximetilfurfural que podrán ser menor de 8 y mayor de 40 mg/kg respectivamente.

Solamente podrá ser empleada en la elaboración industrial de productos alimenticios".

### **Artículo 783 - (Res 2256, 16.12.85)**

"La miel deberá responder a las siguientes características:

a) Consistencia fluida, viscosa o cristalizada total o parcialmente; color variable desde casi incolora hasta pardo oscuro; sabor y aroma propio.

b) Agua, por refractometría, Máx: 18,0%.

c) Cenizas a 550-600°C:

Miel de flores, Máx: 0,6%

Miel de mielada y mezcla de miel de mielada y miel de flores, Máx: 1,0%.

d) Azúcares reductores (calculados como Azúcar invertido).

Miel de flores: Mín: 65%

Miel de mielada y mezcla de miel de mielada y miel de flores, Mín: 60%

e) Sacarosa aparente.

Miel de flores, Máx: 8%

Miel de mielada y mezcla de miel de mielada y miel de flores, Máx: 10%

f) Sólidos insolubles en agua, excepto en miel prensada, Máx: 0,1%

Sólidos insolubles de agua de miel prensada, Máx: 0,5%

g) Acidez, Máx: 40 miliequivalentes/kg.

h) Índice de diastasa (Escala de Gothe), Mín: 8.

i) Hidroximetilfurfural, Máx: 40 mg/kg.

j) Dextrinas totales.

Miel de flores, Máx: 3%

En mieles con contenido natural bajo de enzimas, como mieles de cítricos, se admite:

Índice de diastasa (Escala de Gothe): Mín: 3, siempre que el contenido de hidroximetilfurfural no sea mayor de 15 mg/kg.

k) no deberá contener mohos, insectos, restos de insectos, larvas, huevos, así como sustancias extrañas a su composición.

l) no presentará signos de fermentación ni ser efervescente.

m) La acidez de la miel no deberá ser modificada artificialmente.

n) no deberá contener ningún aditivo.

Este producto se envasará en recipientes bromatológicamente aptos y se rotulará: Miel o Miel de Abeja.

En el rótulo podrá mencionarse la denominación subsidiaria que corresponda según las clasificaciones indicadas en Artículo 782.

En el caso de Miel para uso industrial deberá consignarse esta característica formando una sola frase, con caracteres de igual tamaño, realce y visibilidad.

La miel que se expenda a granel deberá consignar las exigencias generales y específicas de rotulación en el cuerpo del envase. Este deberá ser de uso exclusivo para miel y bromatológicamente apto.

En todos los casos deberá consignarse en el rotulado el peso neto y el año de cosecha".

### **Artículo 895 – (Res Conj. SPRyRS y SAGPyA 9 y 58/05)**

Con el nombre de **Coco**, se conocen en el comercio los frutos (endocarpio) de la palmera cocotera *Cocos nucifera* L, privado de la epidermis (epicarpio) y del tejido fibroso (mesocarpio).

Se entiende por **Coco rallado**, Coco raspado o Coco en polvo, la Pulpa de coco desecada y triturada. Deberá responder a las siguientes especificaciones:

Agua (máx.) 3% m/m.

Cenizas a 500- 550°C (máx.) 2,5% m/m. Dióxido de azufre: (máx.) 50 mg/kg. Acidez total del aceite extraído: (máx.) 0,3% m/m (en ácido láurico). Contenido de aceite (mín.): 55% m/m. Materia vegetal extraña: (compuesta exclusivamente de fragmentos de cáscara, fibra, corteza y partículas quemadas), no deberá exceder los 15 fragmentos por cada 100g.

### **Artículo 528 - (Resolución Conjunta SPReI N° 223/2013 y SAGyP N° 332/20013)**

“Se denomina **Aceite de girasol**, el obtenido de semillas de distintas variedades de *Helianthus annuus* L. Teniendo en cuenta su composición en ácidos grasos, el aceite de girasol se clasifica en:

1) Aceite de girasol: aquel cuyo contenido de ácido oleico sea como máximo 54,9% sobre el total de ácidos grasos.

Deberá responder a las siguientes características físico-químicas:

Densidad absoluta en el vacío a 25°C: 0,9133 a 0,9175

Índice de refracción a 25°C: 1,4706 a 1,4740

Índice de yodo (Wijs): 110,0 a 140,0

Índice de Ara-Beh-Lig: Máx. 2,1

2) Aceite de girasol medio oleico: aquel cuyo contenido de ácido oleico esté comprendido entre 55,0% y 74,9% sobre el total de ácidos grasos.

Deberá responder a las siguientes características físico-químicas:

Densidad absoluta en el vacío a 25°C: 0,9106 a 0,9132

Índice de refracción a 25°C: 1,4684 a 1,4705

Índice de yodo (Wijs): 91,1 a 109,9

Índice de Ara-Beh-Lig: Máx. 2,1

3) **Aceite de girasol alto oleico**: aquel cuyo contenido de ácido oleico sea igual o mayor a 75,0% sobre el total de ácidos grasos.

Deberá responder a las siguientes características físico-químicas:

Densidad absoluta en el vacío a 25°C: Máx. 0,9105

Índice de refracción a 25°C: 1,4683

Índice de yodo (Wijs): Máx. 91,0

Índice de Ara-Beh-Lig: Máx. 2,1

4) Aceite de girasol Alto Esteárico-Alto Oleico (AEAO): aquel cuyo contenido de ácido oleico sea igual o mayor a 60,0% y cuyo contenido de ácido esteárico sea igual o mayor a 10,0% sobre el total de ácidos grasos.

Deberá responder a las siguientes características físico-químicas:

Densidad absoluta en el vacío a 25°C: 0,9061 a 0,9084

Índice de refracción a 25°C: 1,4653 a 1,4670

Índice de yodo (Wijs): 58,0 a 76,0

Índice de Ara-Beh-Lig: 3,0 a 6,0.”









Producto: **Barra de cereal a base de quinoa**

Fecha:

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: Femenino  Masculino

1) Luego de probar la barra, marque con una X la frase que mejor describa su opinión acerca de cada uno de los siguientes atributos, según la siguiente escala:

	SABOR	AROMA	COLOR	APARIENCIA	TEXTURA
Me gusta mucho 					
Me gusta 					
No me gusta ni me disgusta 					
No me gusta 					

2) Si en el mercado encontrara más productos elaborados en base a quinoa, estaría dispuesto a consumirla?  SI  NO

3) ¿Sabía usted que la quinoa:

- contiene fibra?
- es baja en sodio?
- es rica en vitaminas y minerales?
- posee pocas grasas?
- es libre de gluten?
- tiene un alto contenido de proteínas?
- es un pseudocereal?
- es libre de colesterol?

Si	No
Si	No
Si	No
Si	No
Si	No
si	No
Si	No
si	No

Muchas gracias por su colaboración!!!

## **Consentimiento Informado para Participantes de la prueba**

Autora: Maria Ines Mancini

La presente investigación es conducida por la Lic. Natalia Veglia, de la Universidad de Concepción del Uruguay. La meta de este estudio es determinar el conocimiento de la quinoa y el grado de aceptación de una barra de cereal elaborada a base de la misma.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá completar una encuesta. Esto tomará aproximadamente 5 minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la encuesta serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por\_\_\_\_\_.

He sido informado (a) de que la meta de este estudio es

---

---

---

---

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha