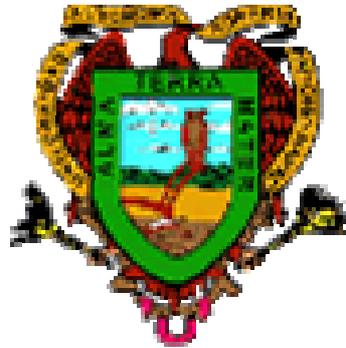


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTOS**



**“Generalidades del amaranto (*Amaranthus Spp*) usos y
Aplicaciones en la Industria Alimentaria.”**

Por:

Conrado Cornejo Sánchez

M O N O G R A F I A

Presentada como Requisito Parcial para Obtener

el Título de:

**INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Febrero del 2007

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTOS



**“Generalidades del amaranto (*Amaranthus Spp*) usos y
Aplicaciones en la Industria Alimentaria.”**

Por:

Conrado Cornejo Sánchez

MONOGRAFIA

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Febrero de 2007

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTOS

**“Generalidades del amaranto (*Amaranthus Spp*) usos y
Aplicaciones en la Industria Alimentaria.”**

POR:

Conrrado Cornejo Sánchez

M O N O G R A F I A

Que se somete a consideración del H. jurado examinador como requisito
parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.

APROBADA

Lic. Laura Olivia Fuentes Lara

Presidente

M.C. Myrna Julieta Ayala Ortega

Sinodal

Dr. Ramón F. García Castillo

Sinodal

Ing. José Rodolfo Peña Oranday
Coordinador de la División de Ciencia Animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Febrero de 2007

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Le agradezco a dios por haberme cuidado y tenido mucha paciencia durante mi carrera y haber cuidado de mi aquí en saltillo y donde quiera, y muchas gracias te doy.

A MIS PADRES

Los quiero mucho papás y gracias por haberme brindado su apoyo incondicional y económicamente que dios los bendiga.

A la Lic. Laura Olivia Fuentes Lara. Por haberme aceptado para trabajar con usted y por ser tan buena honda que Dios le de mucha salud y que la bendiga siempre.

MAESTROS DEL DEPARTAMENTO

Les agradezco a todos los profesores que siempre nos enseñaron lo cierto Y que fueron una guía para mí y un ejemplo.

A MIS COMPAÑEROS DE LA CARRERA

GRACIAS POR SU

AMISTAD

Emmanuel, Rosita, Brees, Sara, Liz que Dios los bendiga

A MIS AMIGOS

CUATE, MAGO, TICHO, (OSCAR NAVAJAS), CHATO, RUFO, EDER, CANPECHE, CHECO, ARIZA, PAULO, MACHIS, PITUFO, CHARCHINO, MONIQUIS, CUCO. FER, MOY, OSCAR MOSCA,

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Sr. Domingo Cornejo Espinaza y Cirenea Sánchez Guerrero

Por haber enseñado sus principios y valores y que siempre creyeron en mi y por quererme mucho.

A MIS HERMANOS

LORENA, JOSE MANUEL, JAVIER, RIGO gracias por creer en mi los QUIERO MUCHO que siempre estemos juntos que Dios los bendiga por siempre.

A MI TIA GUILLE

Por querernos MUCHO y ayudarnos, que Dios te bendiga.

A GLADIS

Por darme todo su apoyo y confianza TE QUIERO MUCHO. Y a su mamá por toda su confianza que me ha dado gracias, que Dios las bendiga.

AMI ABUELA SOLEDAD

Por querernos mucho muchas gracias mamá chole que Dios te bendiga.

A MI TIO BULMARO Y ONORATA, A EDUARDO Y DANIELA

Por consentirnos mucho, que Dios los bendiga

ÍNDICE GENERAL	PAG
AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
ANTECEDENTES.....	4
1.1 Historia.....	4
1.2 Situación actual.....	5
II. ASPECTOS GENERALES.....	6
2.1 Origen y Domesticación.....	6
2.2 Ecología.....	7
2.3 Taxonomía.....	8
2.4 Descripción de la planta.....	9
2.4.1 Planta.....	9
2.4.2 Flores.....	10
2.4.3 fruto.....	10
2.4.4 Semilla.....	11
2.5 Clasificación de plantas de marranito para obtener mejor calidad de fruto.....	12
2.6 Amaranthus Hypochondriacus.....	12
2.7 Amaranthus Cruentus L.....	13
2.8 Amaranthus Caudatus.....	14

2.9	Clasificación comercial del Amaranto.....	14
3.1	La superficie dedicada al Amaranto.....	16
3.2	conserva valor comercial.....	18
III.	PRODUCCIÓN PAISES, PRODUCTORES Y CONSUMO...	19
3.1.1	Producción de amaranto en grano por identidad de la Republica Mexicana correspondiente.....	19
IV.	CONSUMO.....	21
4.1	SECTORES.....	21
V.	BIOQUIMICA DEL AMARANTO.....	22
5.1	Composición del amaranto.....	22
5.1.2	El grano de amaranto.....	25
VI.	CONSUMO MUNDIAL DEL AMARANTO.....	26
6.1	El consumo mundial.....	26
6.1.2	Usos industriales.....	29
6.1.3	Valor nutritivo.....	31
6.1.4	Beneficio del amaranto.....	33
VII.	PARTICIPACIÓN DEL AMARANTO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.....	34
7.1	Participación del amaranto en la industria alimentaría...	34
VIII.	EMPRESA QUALI.....	36
8.1	Empresa Quali.....	36
8.1.1	Ejemplos de alimentos nutritivos Quali.....	37
8.1.2	Otros usos del amaranto en la industria alimentaría	37

CONCLUSIONES.....	48
GLOSARIO.....	49
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	50

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS	PAG
Cuadro No 1.- Producción Nacional de Amaranto...	20
Cuadro No 2. Producción Mundial de Amaranto.....	20
Tabla 1. Composición química de la semilla de amaranto...	22
Tabla 2 Comparativo del valor nutritivo del Amaranto y otros granos de uso común.....	23
Tabla 3 Contenido de aminoácidos del grano de amaranto y de otros granos de uso común.....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1. Planta de amaranto.....	9
Figura 2. <i>Amaranthus Hypochondriacus</i>	12
Figura 3. <i>Amaranthus Cruentus L</i>	13
Figura 4. <i>Amaranthus Caudatus L</i>	14
Figura 5. Dulce de amaranto “Alegría”.....	18

INTRODUCCIÓN

El amaranto (*Amaranthus Spp.*) es una planta que pertenece a la familia de los amaranthaceae y al género Amaranthus.

La familia Amaranthaceae reúne cerca de 60 géneros y más de 800 especies cuyas características cambian notablemente, dependiendo del ambiente en el que crecen, lo que dificulta la identificación de la planta. Existen tres especies de amaranto que producen semilla y que, a su vez, son las más apreciadas:

- *Amaranthus Caudatus*: se cultiva en la región de Los Andes y se comercializa como planta de ornato, principalmente en Europa y Norteamérica.
- *Amaranthus Cruentus*: es originaria de México y Centroamérica, donde se cultiva principalmente para obtener grano. También se consume como vegetal.
- *Amaranthus Hypochondriacus*: procedente de la parte central de México, se cultiva para obtener grano.

Históricamente, el origen de la planta de amaranto se ha ubicado en Centro y Norteamérica (México y Guatemala) y Sudamérica (Perú y Ecuador).

Con qué otros nombres se le conocen al amaranto.

A la planta de amaranto se conoce como la “planta inmarcesible”, que no se marchita, pero dependiendo de la región, país o presentación del producto

(planta o dulce, etc.) recibe los siguientes nombres “huatli”, “bledo” y “alegría”.

Para los mayas, aztecas e incas el amaranto fue la principal fuente de proteínas y se consumía como verdura y grano reventado. Además estuvo asociado a los ritos religiosos, a los dioses y a la visión cósmica de estas culturas con la llegada de los españoles a América y durante la Conquista, el amaranto fue eliminado de la dieta indígena por razones religiosas y políticas. La cultura del cultivo y consumo del amaranto casi desaparecen, solamente en los lugares más apartados de la conquista española se mantuvo la producción de amaranto.

En el mundo actual nos encontramos que el amaranto es el producto de origen vegetal más completo, es una de las fuentes más importante de proteínas, minerales y vitaminas naturales: A, B, C, B1, B2, B3; además de ácido fólico, niacina, calcio, hierro y fósforo. Además, es uno de los alimentos con altísima presencia de aminoácidos como la lisina.

El análisis anteriormente expuesto es para que exploremos las grandes riquezas que existen en este fruto. Lo podemos explotar en diferentes formas ya sea en la industria alimentaría, farmacéutica, confitería, entre otras.

OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo es conocer y analizar los aspectos importantes y sus aplicaciones del amaranto (*Amaranthus Spp*) y su participación en la industria alimentaría.

Además recopilar una serie de fichas bibliográficas que permitan tener un panorama más amplio y actualizado sobre el amaranto.

Antecedentes

1.1 Historia

El amaranto, era un alimento de primera importancia en la dieta diaria de los Aztecas, se otorgaba como tributo al rey Azteca hasta la conquista por parte de los Españoles en los años 1500. En la época prehispánica era tanta la importancia que éste grano tenía en la alimentación que para los aztecas el amaranto era de los principales granos que exigían como tributo a los pueblos dominados. Cada año recibían por este concepto, alrededor de 20 000 toneladas de grano provenientes de 17 provincias a Tenochtitlán, actual ciudad de México. “las muestras arqueológicas del grano de amaranto o *Amaranthus cruentus*, hallados en Tehuacan, Puebla, se remontan al año 4.000 a.C., e indican que probablemente se originó en América Central y del Sur”. “es 4. 000 años a.C, lo refieren unas semillas halladas en el estado de Veracruz (México) en la cueva de Coxtatlán, en las comunidades indígenas denominadas Ocampos”.

Por sus características tan peculiares, como la resistencia a la sequía, sus colores vivos e intensos tanto de las hojas como de las espigas, hizo que el amaranto tuviera un carácter sagrado y se hallara ligado con la leyenda y el ritual religioso. Según diferentes fechas del calendario azteca, las mujeres aztecas molían la semilla y la mezclaban con miel de abeja, miel de maguey o sangre humana y le daban forma de serpientes, pájaros, montañas o dioses,

Históricamente, el origen de la planta de amaranto se ha ubicado en Centro y Norteamérica (México y Guatemala) y Sudamérica (Perú y Ecuador según evidencias arqueológicas se cree que es originario de Puebla, México. Se ha cultivado desde Arizona y Nuevo México en Estados Unidos, hasta Perú y Bolivia. Su nombre significa “vida eterna” debido a que crece en tierra poco fértil y con una mínima cantidad de agua también porque una sola planta puede producir cerca de un millón de semillas, y sin ser gramíneas, pueden conservar sus propiedades por más de 40 años. En México se cultiva en los estados de Puebla, Veracruz, Tlaxcala, Distrito Federal y el Estado de México.

1.2 Situación actual

(*Amaranthus Spp*) La palabra “**amaranto**” viene del griego y **significa** “planta que no se marchita”. El amaranto es también uno de los vegetales más importante en el mundo. Evidencias de cuevas en el Estado de Veracruz en México, han demostrado que el *Amaranthus cruentus* ha sido cultivado y mejorado a través de una selección de semillas hace 6000 años, haciéndola una, de las plantas cultivadas más viejas en todo el mundo es un cultivo nativo de México y que a tenido una demanda en el mercado internacional y principalmente en el mercado nacional en la industria alimentaría.

El amaranto se ha destacado como rubro de gran importancia comercial en el ámbito mundial, ya que este es utilizado como materia prima para la obtención de diversos productos. De esta manera, se puede identificar el

proceso de comercialización y distribución del rubro como un componente de enlace a través del circuito del amaranto el cual se inicia con el productor agrícola hasta el consumidor final.

Actualmente este fruto sigue siendo favorito por la gente mexicana es considerado como uno de los alimentos más deliciosos e irresistibles del mundo, satisfaciendo al paladar más exigente, ha sido el deleite preferido tanto niños como adultos.

Aspectos generales

2.1 Origen y domesticación

El amaranto de grano se domesticó en América hace más de 4000 años por culturas precolombinas y de allí posiblemente se difundió a otras partes del mundo. Fue cultivada y utilizada junto al maíz, frijol y calabaza por los Aztecas en el valle de México, por los Mayas en Guatemala y por los Incas en Sudamérica tanto en Perú, Bolivia como Ecuador junto a la papa, maíz y quinua. Los amarantos como verdura de hoja fueron utilizados en América y en otras partes del mundo desde la prehistoria en casi todo el mundo incluso desde mucho antes de su domesticación como lo demuestran las excavaciones arqueológicas, ya que en muchas zonas tropicales y subtropicales el amaranto era una planta importante de recolección sobre todo por sus hojas. El género *Amaranthus* contiene más de 70 especies, de las cuales la mayoría son nativas de América y sólo 15 especies provienen de Europa, Asia, África y Australia (Robertson, 1981). Los inicios de la asociación del género *Amaranthus* con el hombre han sido documentados en los depósitos de polen, aunque la palinología no puede discriminar el polen del amaranto del de otras especies relacionadas; puesto que aún antes de los orígenes de la agricultura, algunos amarantos florecían en los campos alrededor de las aldeas de los pescadores. Un paso importante en la domesticación de los amarantos de semilla fue la selección que los antiguos agricultores hicieron de las formas mutantes en las que la semilla negra de tipo silvestre fue reemplazada por una semilla blanca. El resultado fue una semilla de mejor

sabor y con mayor calidad al reventar, este tipo de mutación también permitió a los domesticadores prehistóricos evitar cruzas entre su cultivo y los amarantos silvestres por medio de la eliminación de las semillas oscuras híbridas en la semilla utilizada para la siembra; de esta forma se favoreció la evolución divergente de las formas domesticadas. La selección artificial aumentó el tamaño de las plantas, inflorescencias e incrementó así la producción de semilla; la selección artificial también produjo formas de color rojo brillante, lo que sugiere que los agricultores prehistóricos sentían interés tanto por la utilidad de sus plantas como por su belleza.

2.2 Ecología

El amaranto es considerado una alternativa como fuente de proteína de origen vegetal, no obstante, su cultivo es particularmente de temporal por lo que la búsqueda de mejores prácticas del manejo que conduzcan a un uso más eficientes de recursos como agua y nutrientes y en consecuencia un rendimiento más alto.

2.3 Taxonomía

Reino: Vegetal

División: Fanerógama

Tipo: Embryophyta siphonogama

Subtipo: Angiosperma

Clase: Dicotiledónea

Subclase: Archyclamidae

Orden: Centrospermales

Familia: Amaranthaceae

Género: *Amaranthus*

Sección: *Amaranthus*

Especies: *caudatus*, *cruentus* e *hypochondriacus*.

Denominaciones y nombres vulgares: Amaranto (español); Amaranth (inglés), Kiwicha (Cusco, Perú), Achita (Ayacucho, Perú), Coyo (Cajamarca, Perú), Achis (Huaraz, Perú), Coimi, Millmi e Inca pachaqui o grano inca (Bolivia), Sangorache, Ataco, Quinoa de Castilla (Ecuador), Alegría y Huanthi (México), Rejgira, Ramdana, Herrar (India)

2.4 Descripción botánica

2.4.1 Planta

Esta es una planta dicotiledónea. Su tallo central puede alcanzar de 2 a 2.5 m. de altura en la madurez, a pesar de que algunas variedades son más pequeñas. Las ramas de forma cilíndrica, pueden empezar tan abajo como la base de la planta dependiendo de la variedad de ésta. La raíz principal es corta y las secundarias se dirigen hacia abajo, dentro del suelo.

Sus vistosas flores brotan del tallo principal, en algunos casos las inflorescencias llegan a medir 90 CMS. de largo y se asemeja a la cola del

ato. Estas pueden ser erectas, semirrectas o sueltas, cada panoja tiene flores masculinas y femeninas y se auto polinizan, como también lo pueden hacer mediante el viento.



Figura1. Planta de amaranto

2.4.2 Flores

Las plantas por el tipo de polinización son predominantemente autógamas, variando el porcentaje de polinización cruzada con los cultivares.

El amaranto presenta flores unisexuales pequeñas, estaminadas y pistiladas, estando las estaminadas en el ápice del glomérulo y las pistiladas completan el glomérulo, el androceo está formado por cinco estambres de color morado que sostienen a las anteras por un punto cercano a la base, el gineceo presenta ovario esférico, súpero coronado por tres estigmas filiformes y pilosos, que aloja a una sola semilla (*Tapia, 1997*)

El glomérulo es una ramificación dichas al cuya primera flor es terminal y siempre masculina, en cuya base nacen dos flores laterales femeninas, cada una de las cuales origina otras dos flores laterales femeninas y así sucesivamente. Un glomérulo puede contener 250 flores femeninas, la flor masculina luego de expulsar el polen se seca y cae.

2.4.3 Fruto

El fruto es una cápsula pequeña que botánicamente corresponde a un pixidio unilocular, lo que a la madurez se abre transversalmente, dejando caer la parte superior llamada opérculo, para poner al descubierto la inferior llamada urna, donde se encuentra la semilla. Siendo dehiscente por lo que deja caer fácilmente la semilla. Existen algunas especies de amaranto que tienen decidíos indehiscentes, característica que puede ser transferida a cultivares comerciales de amaranto

2.4.4 Semilla

La semilla es pequeña, lisa, brillante de 1-1,5 mm de diámetro, ligeramente aplanada, de color blanco, aunque existen de colores amarillentos, dorados, rojos, rosados, púrpuras y negros; el número de semillas varía de 1000 a 3000 por gramo (*Nieto, 1990*) las especies silvestres presentan granos de color negro con el epispermo muy duro. En el grano se distinguen cuatro partes importantes: episperma que viene a ser la cubierta seminal, constituida por una capa de células muy finas, endospermo que viene a ser la segunda capa, embrión formado por los cotiledones que

es la más rica en proteínas y una interna llamada perisperma rica en almidones (Irving et al., 1981

2.5 Clasificación de plantas de amaranto para obtener mejor calidad de fruto.



Figura 2. *Amaranthus Hypochondriacus*

2.6 *Amaranthus Hypochondriacus*. (*A. frumentaceus*, *A. anardana*, *A. leucocarpus* y *A. leucospermus*).

Es una herbácea anual que llega a alcanzar hasta los 3 m de altura. La inflorescencia es de gran tamaño, muy densa, erecta y espinosa. El tamaño de las brácteas le da una apariencia y tacto espinoso. Las semillas son de color blanco, dorado, café y negro; las de coloración clara son las que más comúnmente se utilizan para grano; esta especie también es usada como ornamental.



Figura 3. Amaranthus Cruentus L.

2.7 Amaranthus Cruentus L. (*A. paniculatus*, *A. sanguineus* y *A. speciosus*).

Su crecimiento es erecto hasta los 2 m de altura, generalmente de menor tamaño que *A. hypochondriacus*. Cuando la planta está completamente desarrollada presenta en la parte inferior espigas suaves y laxas y en la parte superior panículas. Las semillas pueden ser cafés, negras, blancas o amarillas. Los colores claros son los que se utilizan para producción de grano mientras que las de semillas de color oscuro se usan como verdura o como ornato.



Figura 4 Amaranthus Caudatus L

2.8 Amaranthus Caudatus L. (= *A. mantegazzianus* y *A. edulis*)

Presenta también un amplio espectro en cuanto a color y forma de la planta, sin embargo, se distingue por su inflorescencia en forma cauda y las semillas color marfil con los bordes rojos. Es una herbácea anual que llega a medir 2m de altura. Las panículas o espigas son extremadamente largas y colgantes, lo que le da su apariencia glomerular característica.

2.9 Clasificación comercial del amaranto

El amaranto Por su elevado nivel nutrimental, desde 1979 la Academia de Ciencias de los Estados Unidos de Norte América (NAS, por sus siglas en inglés) y la Organización para la Alimentación y Agricultura de las Naciones Unidas (FAO) determinaron al amaranto como uno de los cultivos en el mundo con un elevado potencial para su explotación económica y nutricional

a gran escala. Así mismo, lo calificaron como el mejor alimento de origen vegetal para consumo humano.

La calidad de proteína del amaranto y su perfil de aminoácidos esenciales permite la elaboración a gran escala de una diversa gama de productos con excelente relación en los últimos años se ha ampliado su mercado de consumo en países industrializados como Estados Unidos, Japón. Con excepción de México, el consumo de alimentos procesados con amaranto ha sido principalmente en el ramo naturista. Sin embargo, se ha constatado la presencia creciente de productos elaborados con amaranto destinados al mercado masivo.

"El amaranto, tiene una serie de aplicaciones análogas al de los cultivos básicos, principalmente del maíz, que van desde dulces artesanales, granola, harinas integrales, frituras, panificados, pastas; hasta productos más sofisticados como aceites comestibles, papillas para bebés, concentrados proteicos, barras energéticas, y alimentos nutraceuticos especiales para enfermos diabéticos o con cáncer."

Las galletas y panes adicionados con harina de amaranto son un alimento hipoalergénico para los que padecen intolerancia al gluten, y no pueden consumir panificados a base de harina de trigo. Sólo en Europa hay más de diez millones de personas con este padecimiento; dato que permite dimensionar la potencialidad de estos productos en el mercado. Con amaranto se preparan atoles, papillas y mazapanes. Estos productos de amaranto se siguen mejorando por combinaciones de harinas, para aportar

alimentos de alto contenido nutritivo y gustativo, dirigido a la nutrición de niños, desde muy temprana edad. Ha sido considerado por la Organización Mundial de la Salud como uno de los alimentos recomendados para el futuro, y la NASA lo incluye como un alimento para un futuro lejano.

El amaranto se puede emplear en muchos platillos como sopas (grano y harina), pasteles, galletas, panes (harina, grano entero, grano reventado), cereal para el desayuno (entero, reventado o germinado y molido).

3.1 La superficie dedicada al amaranto

La superficie destinada al cultivo de amaranto en México se encuentra poco desarrollada. El promedio estimado de superficie sembrada se halla entre las 1.000 y 1.300 ha, de baja consideración comparada con superficies cultivadas de los productos tradicionales.

Puebla es el estado mexicano que cuenta con la mayor superficie cultivada de amaranto, con un promedio de 793 hectáreas. Asimismo, esta superficie se ha venido incrementando notablemente, al pasar de 230 a 751 Has. De 1994 a 1999, respectivamente.

No obstante Puebla grafica uno de los principales problemas con que se enfrenta el cultivo de amaranto. A pesar de ser el ser productor más importante de amaranto en México, es la entidad que presenta menor rendimiento que va de los 818 a los 1668 kilogramos de amaranto por hectárea, por las condiciones del temporal. El rendimiento promedio del

cultivo de amaranto en este sector es de 1.033 Kgs/Ha.

Esta contradicción económica se genera principalmente por:

a) En zonas de temporal prevalece el minifundio, menor a cinco hectáreas, constituyendo el 85% del total de unidades de producción agrícola, de acuerdo con la última información disponible correspondiente al VII Censo Agrícola-Ganadero en México.

b) La falta de riego.

c) La escasa tecnología incorporada a los procesos de producción y el restringido acceso al crédito oportuno y barato. En el ciclo agrícola 1996-1997, de la superficie total cosechada solamente el 15 por ciento utilizó semilla mejorada.

Esta poca diversificación comercial se debe principalmente a la desintegración de la cadena productiva (producción primaria-transformación-mercado) que no avizora los mercados nacionales e internacionales, (de la producción total de amaranto en México, solamente el 8% se exporta).

Además, otro causal comprende la falta de datos experimentales suficientes, que generen tecnologías apropiadas.

A pesar de la poca producción artesanal y del poco valor agregado con que se elabora el amaranto, en la actualidad, el potencial cualitativo de esta planta genera procesos industrializados de transformación, donde se ven ciertos productos de mayor proyección.

Sobre la base de su grueso dietético es que se viene desarrollando estudios para optimizar las cualidades nutricionales y transformar en productos terminados, que mejoren la calidad de vida de la población y lo conviertan en una opción agropecuaria e industrial.

costaba \$ 4.00 y en tiendas naturistas $\frac{1}{4}$ de Kg. de amaranto reventado equivalía a \$ 9.50, es decir, \$ 38.00 Kg

CAPÍTULO III.

3.1 Producción, países productores y consumo.

3.1.1 PRODUCCION DE AMARANTO EN GRANO POR ENTIDADES DE LA REPUBLICA MEXICANA CORRESPONDIENTE

La producción y valor del amaranto en México está resurgiendo gracias a la demanda de grandes empresas como Nestlé y Bimbo, quienes detectaron que el consumidor mexicano busca más variedad de cereales en el mercado.

El amaranto no ocupa un lugar en los productos básicos del sector agropecuario mexicano como el maíz, trigo, soya, arroz o frijol, sin embargo, la FAO lo cataloga como el cultivo a repuntar otra vez.

Cifras de la Sagarpa detallan que el rendimiento promedio del amaranto es de 1.5 toneladas por hectárea, esto es mejor que el frijol que ofrece 0.7 toneladas por hectárea, o la soya, con 1.5, y el cártamo, con 1.4, según datos del Informe de Gobierno.

Cuadro No 1.- Producción Nacional de Amaranto

ESTADOS	Producción en kg/ha bajo condiciones de temporal	Producción en kg/ha en condiciones de riego	Producción total en %
Puebla	1.800 a 2.000 kg/ha	1.000 a 4.000 kg/ha	51 %
Morelos	1.800 a 2.000 kg/ha	1.000 a 4.000 kg/ha	22 %
Tlaxcala	1.800 a 2.000 kg/ha	1.000 a 4.000 kg/ha	18 %
Distrito federal	1000 a 2000 kg/ha	1.000 a 4.000 kg/ha	9 %
Estado México			6 %
Guanajuato			2 %

Cuadro No 2. Producción Mundial de Amaranto

Año	Países	Ton/año	% de participación en el comercio
1998	Perú	7.300	45,24 %
2006	Estados unidos	7.000	
2006	Canadá	1500	
2006	Bolivia	1200	0.36 %
2006	Argentina	1400	49,13 %
2006	México	3300	3,02 %
2006	ecuador	3000	0.25 %
2006	otros	2000	2 %

El amaranto, es considerado un alimento con un valor nutritivo excelente y con un gran potencial agrícola, alimentario, industrial y de exportación.

CAPÍTULO IV

4.1.1 Consumo

4.1 Sectores de utilización

De la planta de amaranto se pueden obtener productos derivados de los cuales el más importante es el grano de amaranto, que al ser reventado provee de un cereal para elaborar productos terminados como las alegrías, mazapanes, cereal reventado, granolas y harinas de amaranto. También se logran productos industrializados como cereales enriquecidos, harinas, concentrados, extruidos, almidones, aceites y colorantes derivados del amaranto. Estos sirven como insumos para otras industrias de alimentos y bebidas para elaborar productos de amaranto, o bien, como materia prima de sectores industriales (químico, cosmetología, farmacéutica, tiene múltiples usos, aplicaciones y subproductos:

- Verdura: de esta se obtienen las hojas para sopas y ensaladas.
- Planta de ornato: para la elaboración de arreglos florales.
- Grano: se destina para semilla, germinados, cereales, harinas e insumos industriales.
- Esquilmo: para obtener forrajes para animales, abonos para los cultivos y camas para los cultivos de vivero

5.1 Bioquímica del amaranto

5.1.1 Composición del amaranto

Tabla 1. Composición química de la semilla de amaranto.

Parámetro	Semilla de amaranto(a)
Humedad	8 %
Proteínas (b)	16 %
Fibra	4.9 %
Grasa	7.2 %
Cenizas	3.4 %
Carbohidratos	76.5%
Olor	sui géneris
Sabor	sui generis

Tabla 2 Comparativo del valor nutritivo del Amaranto y otros granos de uso común.

CARACTERISTICA	AMARANTO *	ARROZ	MAIZ	TRIGO	FRÍJOL
Proteína (%)	15,54	7,6	7,68	13,00	21,48
Fibra cruda (%)	5,21	6,4	2,46	2,90	5,70
Cenizas (%)	3,61	3,4	1,65	1,50	4,61
Grasa (%)	7,31	2,2	5,00	1,70	1,96
Calcio (%)	0,14	0,02	0,01	0,02	0,15
Fósforo (%)	0,54	0,18	0,27	0,41	0,41
Magnesio (%)	0,22	0,08	0,13	0,10	0,19
Potasio (%)	0,57	0,12	0,48	0,40	1,30
Sodio (%)	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
Cobre (ppm)	6,00	4,00	4,00	4,20	10,00
Manganeso (ppm)	12,00	7,00	7,00	28,00	8,00
Zinc (ppm)	21,00	24,00	24,00	41,00	32,00
Energía Cal/100g	439,90	364,00	361,00	354,00	361,00

- Variedad INIAP Alegría

Tabla 3 Contenido de aminoácidos del grano de amaranto y de otros granos de uso común.

CARACTERISTICA	AMARANTO	ARROZ	MAIZ	TRIGO	FRÍJOL
Triptófano	1,50	1,20	0,70	1,20	0,00
Lisina	8,00	3,80	2,90	2,20	5,00
Histidina	2,50	2,10	2,60	2,20	3,10
Arginina	10,00	6,90	4,20	3,80	6,20
Treonina	3,60	3,80	3,80	2,90	3,90
Valina	4,30	6,10	4,60	4,50	5,00
Metionina	4,20	2,20	1,40	1,60	1,20
Isoleucina	3,70	4,10	4,00	3,90	4,50
Leucina	5,70	8,20	12,50	7,70	8,10
Fenilalanina	7,70	5,00	4,70	5,30	5,40

5.1.2 El grano de amaranto

El amaranto contiene un balance casi perfecto de aminoácidos para formar la proteína humana, y tiene abundante lisina que es el aminoácido más escaso en los demás cereales. Esto lo hace ideal para integrarse en la dieta tradicional mexicana y para revertir los procesos de desnutrición,

Es una planta con mucho futuro, dado que aparte de su interés nutricional también se puede aprovechar en la elaboración de cosméticos, colorantes e incluso plásticos biodegradables.

El INTI y el productor tienen idea de dejar el 50% del amaranto procesado en el país y el resto exportarlo, de hecho ya están mandando muestras a una empresa Austriaca, que importa amaranto para la elaboración de panes, con un éxito muy importante en Europa, además, hay dos firmas locales líderes que quieren comprarle parte de la producción para hacer productos con valor agregado.

La tarea de aquí va a ser desarrollar el mercado interno y el externo. Y en esto, algo tiene que ver el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

Las harinas pregelatinizadas se obtienen por un proceso de extrusión muy controlado, que permite tratar el grano a alta temperatura durante corto tiempo, con el objeto de pregelatinizar los hidratos de carbono y viabilizar las proteínas. Esto es hacerlas más digeribles y disponibles, eliminar los factores antinutritivos y bajar la carga microbiana. Todo sin perjudicar el valor nutritivo del grano, indicó el productor. En cuanto al copeado, es hacer

copos como los de avena y los snack son como "chizitos" (expandidos) pero estos productos, con excelente valor nutricional.

CAPÍTULO VI

6.1 Consumo mundial de amaranto

6.1.1 El consumo mundial

En las últimas décadas el cultivo de amaranto se ha difundido de manera exponencial en varios países del mundo, particularmente en el Lejano Oriente. Hace más de cien años que fue introducido en China, pero a partir de la década de 1980, el gobierno impulsó su cultivo en suelos salinos y con problemas de irrigación, transformándolo en una fuente invaluable de alimento. Actualmente, China es el país en donde se cultiva la mayor superficie de amaranto, con más de 150 mil hectáreas, y posee uno de los bancos de germoplasma más importantes del mundo. Los chinos utilizan la harina para hacer fideos, pan queques y dulces, utilizan el colorante para la salsa de soja, y alcanzan excelentes resultados empleando la planta como forraje para animales. La India es otro de los principales productores del mundo y tanto el grano como las hojas se encuentran en numerosos platos de la cocina tradicional hindú. Este país se ha convertido en un centro secundario de diversificación y cuenta con el segundo banco de germoplasma de amaranto más relevante del planeta.

En Estados Unidos el interés por el amaranto se incrementó a mediados de la década de los 70s con la creación de la Fundación y el Centro de Investigación Rodale. Aunque la superficie sembrada no alcanzó grandes dimensiones, estabilizándose en cerca de 500 hectáreas, el interés por el producto ha ido en aumento y actualmente EE.UU. comparte con Japón la vanguardia en la investigación agronómica y la tecnología de uso alimentario. En Iowa, se encuentra una colección de germoplasma de amaranto más importante que en 1999 ya contaba con 3400 registros de variedades provenientes de todas las latitudes. La producción de amaranto en Perú, es una tradición milenaria que decayó largos siglos. Durante el año 2000 se cosecharon 1800 hectáreas y se produjeron 2700 toneladas, y en el primer semestre de 2001 la producción aumentó 50% respecto al mismo período del año anterior. Los avances agronómicos en este país son muy importantes, cuenta con dos de las colecciones de germoplasma de amaranto más importantes del mundo y es el país donde se han alcanzado los mayores rendimientos. En algunos ensayos experimentales se obtuvieron rendimientos en grano de 72 kg/ha grano, muy superiores al promedio mundial, que ronda 10-30 kg/ha. En México, su región de origen, el cultivo tomó nuevo impulso en la década de los 80s, pero a partir de los 90s, se encuentra en retroceso, con superficies inferiores a las 900 hectáreas y producciones inferiores a las mil, toneladas. Los granos se consumen molidos, reventados, tostados, germinados y estrujados. Esta última forma es con la que se logra un mayor valor nutritivo. En Europa y Estados Unidos se consumen en forma de granos integrales, harina, copos, harina integral de amaranto tostado, amaranto reventado al

estilo rosetas, polvo de amaranto, aceite de amaranto, barras de cereal, pan de amaranto, tortillas de amaranto y maíz. La harina generalmente se utiliza para enriquecer pastas, panes, galletas y alimentos para bebés. En mezclas con harina de trigo al 25-30% se obtiene pan francés de alto valor nutritivo. En Estados Unidos, el amaranto en grano se vende al consumidor 3/Kg., el producto orgánico a 4,5/Kg. y la harina de amaranto orgánico a 5/Kg. Respecto al comercio mundial, no existen datos oficiales de exportaciones, de derechos de importación ni de preferencias arancelarias, debido a que este grano carece de posición arancelaria propia.

6.1.2 Usos industriales

Actualmente, el principal consumo de amaranto es el de grano y hojas para preparación de platos, pero los nuevos procesos tecnológicos generaron otras oportunidades de negocios para el cultivo, lográndose insumos específicos para la industria alimentaria y cosmética. El tamaño de los granos de almidón de algunas líneas de amaranto le permiten gelatinizar con temperaturas bajas, entre 50 y 75 ° C, haciéndolos apto para usar en sopas. En otros casos, los gránulos son estables al congelado y descongelado, característica deseable para la fabricación de salsas, compotas y para su uso en alimentos congelados. También, las características físicas permiten la obtención de polvo impalpable y/o liofilizado, que se utiliza en infusiones para la preparación de desayunos, así como también en la industria cosmética. Ciertas variedades son ricas en un pigmento natural denominado

amarantina, que se utiliza en varios productos alimenticios, como mayonesas y salsa de soja. De las variedades rojas se obtiene un pigmento natural llamado betalaína, que se degrada levemente con la luz. Sin embargo, su uso es muy prometedor, ya que la mayoría de los pigmentos rojos son sintéticos y su uso se encuentra en fase de prohibición por resultar riesgosos para la salud. En Perú se desarrollaron mecanismos simples de obtención de estos pigmentos. De igual forma, el aceite, es utilizado en la industria cosmética y farmacéutica. Además, se han desarrollado técnicas para extraer concentrados proteínicos de alto valor que pueden ser usados en el enriquecimiento de alimentos de alto valor nutritivo, sustituyendo a la proteína de soja. En la elaboración de mayonesas y aderezos bajas calorías se ha dado un uso novedoso a estos extractos, ya que se aprovechan las características aglutinantes del grano y se sustituye la grasa que comúnmente contienen dichos aderezos por el extracto proteínico de amaranto. Otro producto que se encuentra en desarrollo es una bebida denominada "leche de amaranto" por sus propiedades nutritivas semejantes a las del producto animal. Esta bebida representa una opción viable y más económica para personas que presentan intolerancia a la leche, a la vez que es un excelente sustituto de la leche de soja. Respecto a la utilización industrial de las hojas de amaranto, a partir de ellas se ha desarrollado una bebida de fibra dietética y laxante.

Estas aplicaciones prometen un generoso futuro para este súper cereal, pero actualmente las escalas de producción de amaranto en el mundo no

son suficientes para impulsar una industrialización de gran importancia, y los productores siembran pequeñas cantidades pues no existe un mercado desarrollado para el grano, lo que configura de este modo un círculo vicioso. De tal modo, el negocio se encuentra aún en un pequeño nicho de alto valor, restringido a consumidores muy selectos.

6.1.3 Valor nutritivo

En los últimos años se ha comprobado, por medio de técnicas modernas, de la alta calidad y cantidad de proteínas que contiene el amaranto, lo que llama la atención de los especialistas en alimentos; sin embargo, aún es escasa la información sobre la composición de las distintas partes de las plantas de diferentes especies y estudios.

La cantidad de proteína de la semilla del amaranto es mayor que la de los cereales. Contiene más del doble de proteínas que el maíz, arroz y de 60 a 80% que el trigo. Además, los valores del extracto (Lípidos), fibra cruda y ceniza, también superan el contenido de los cereales. En cuanto a su composición de aminoácidos contiene el doble de lisina que el trigo y el triple que el maíz, característica que hace del amaranto un alimento valioso para complementar las dietas basadas en cereales.

El amaranto, es rico en ácidos grasos. El principal hidrato de carbono en este cereal, es el almidón, con pequeñas cantidades de sacarosa y rafinosa.

La semilla contiene mucho sodio, potasio, calcio, magnesio, zinc, cobre, manganeso, hierro, aunque este último probablemente es de baja digestibilidad por el contenido de fitatos (sustancia que se encuentra en las plantas y que atrapa el hierro haciéndolo inaccesible al organismo)

En cuanto a las vitaminas, los amarantos contienen tiamina, riboflavina, niacina y vitamina C, en cantidades similares a las de los cereales que se distribuyen principalmente en la cáscara. Los nutrimentos se encuentran en toda la semilla, por lo que se recomienda su aprovechamiento integral.

Del 50 al 80% del total de la planta es comestible. En la mayoría de las especies las hojas contienen alrededor de 3.5% de proteínas y 5 gramos de licina por cada 100 gramos de proteína.

Esta planta sub-utilizada tiene un valor económico provisorio. El reto es encontrar un camino para incorporarla a los productos alimenticios existentes. La planta de amaranto se puede aprovechar de diversas formas: por ejemplo como ornato, gracias al hermoso follaje que presentan algunas especies y para preparar sopas y ensaladas a partir de las hojas y partes blandas de tallos.

Las semillas en particular y tallos oscuros, se han utilizado para extraer colorantes de valor en diversas industrias, y las semillas claras (amarillas) se consumen como alimento en varios productos, característicos de cada país.

En la actualidad se desarrollan tanto en nuestro país como en el extranjero, diversas investigaciones sobre su utilización, en especial en el área de panificación, galletería, pastas, embutidos, alimentos infantiles, etc.

6.1.4 Beneficios del amaranto

Esta planta es denominada por muchos nombres, algunos de estos son: coime, bleado, pira, amaranto, amaranta, caracas, entre otros. El amaranto es una maravilla, las hojas se pueden consumir incluso antes de recolectar las semillas, así nos podemos alimentar nosotros y nuestros animales, ya que se aprovecha todo: el grano y la planta en sí, como verdura o forraje. Debido a la cantidad y calidad cuenta con el doble de proteínas que el maíz y el arroz y de un 60% a 80% más que el trigo. Es rico en fibra dietética, calcio, hierro, almidón amilo-pectinado, metionina, vitamina C y complejo B, grasas pool insaturadas y es bajo en gluten. Es por ello un alimento muy interesante para los niños, porque los ayuda a crecer sanos y fuertes. Sus beneficios nutricionales son muy importantes, inclusive, el amaranto fue uno de los alimentos seleccionado por la NASA para alimentar a los astronautas, ellos necesitan alimentos que nutran mucho, que pesen poco y que se digieran fácilmente. Fue utilizado por Neri Vela, el primer astronauta mexicano que realizó experimentos científicos en un Tránsbordador Espacial, por poseer proteína superior a la de otros cereales. También se ha llegado a comprobar que el Amaranto o Pira como es llamada por algunas personas, entre sus propiedades medicinales, sirve

para contrarrestar enfermedades hepáticas, por ser una de las principales fuentes proteicas de alta eficacia, minerales, vitaminas, aminoácidos y un alto contenido de fibra, toda vez que numerosos estudios clínicos han demostrado el poder de esta planta para controlar encefalopatías hepáticas. También ha sido beneficiosa para personas diabéticas ya que esta enfermedad es metabólica hereditaria y estas personas deben someterse a rigurosas dietas para elevar su calidad de vida. Ha sido recomendada para estabilizar los niveles de glucosa de estos pacientes. Ideal en Anemias y desnutrición ya que es un alimento rico en Hierro, proteínas, vitaminas y minerales. Es un alimento a tener en cuenta en la Osteoporosis ya que contiene calcio y magnesio.

CAPÍTULO VII

7.1 Participación del amaranto en la industria alimentaría

El amaranto (*Amaranthus Spp*) es un fruto que desde siglos y hasta el momento se ha considerado un alimento de suma importancia para consumo humano; esto es, porque contiene propiedades que lo hacen irresistibles al paladar de la gente.

Muchos empresarios de industrias importantes han optado por lograr la industrialización del producto “amaranto” ya que se ha encontrado que las proteínas, almidones, aceites, fibra, vitaminas y minerales. Que tienen diferentes propiedades funcionales que pueden ser utilizadas para elaborar, variedad de subproductos: alegrías, barras de amaranto con cereal, granolas, tortillas, panes, atoles, tamales bebida Láctea, papilla infantil y dulces de mazapán.

Viéndolo desde el punto de vista se constituye por aminoácidos, de los cuales el hombre requiere ocho. La significativa calidad de la proteína del amaranto se debe a que, para sorpresa de todos, contiene los ocho aminoácidos esenciales. Antes de conocer mas de cerca al amaranto, solo productos como la carne, la leche, el huevo y el pescado son los que lo contienen y el amaranto tiene la capacidad de proporcionarlos si el amaranto es rico en proteína se podría combatir costos y la desnutrición.

En el caso de las proteínas del amaranto las propiedades funcionales que se encontraron, con su respectiva aplicación potencial en la industria alimentaría, son: de espumado para productos de panificación, confitería, merengues y coberturas batidas; absorción de agua y de aceite, para carnes simuladas, pasteles y pan; emulsificación, para panes, salchichas, coberturas batidas, postres congelados, hamburguesas de carne, donas, panque y mayonesas; y la ya mencionada solubilidad, para bebidas refrescantes y lácteas.

Actualmente la bebida proteinada de amaranto se perfila, sin perder de vista las cualidades insustituibles de la leche, como una posibilidad. La leche de vaca contiene 88 por ciento de agua, 3.2 de proteína, 3.7 de grasa y 4.5 de lactosa (azúcar), además de calcio y vitaminas; la bebida de amaranto tiene 88 por ciento de agua y un 12 por ciento de proteína.

CAPÍTULO VIII

8.1 EMPRESA QUALI

Quali es la primera empresa de alimentos que lanza al mercado su primera línea de alimentos de amaranto como son:

Malteadas, bebidas, botanas, charritos, triritas de amaranto, cereales, proteína de amaranto, galletas, golosinas, cacahuates de amaranto, harina de amaranto, etc., estos son algunos productos que la gente prefiere.

8.1.1 EJEMPLOS DE ALIMENTOS NUTRITIVOS DE AMARANTO QUALI

BOTANAS

Charritos de Amaranto Quali



Descripción

Crujiente botana picosita, con el balance nutricional perfecto que se logra con la combinación de amaranto, maíz y trigo

Ingredientes

Contiene una fórmula balanceada de harina de maíz, harina de amaranto, harina de trigo, aceite vegetal, Chile molido, sal y ácido cítrico.

INFORMACIÓN NUTRIMENTAL	
PORCIÓN 40 g	CANTIDAD POR PORCIÓN
CONTENIDO	201.5 Kcal.
ENERGÉTICO	3.0 g
PROTEINAS	0.9 g
FIBRAS	11.6 g
GRASAS	20.1g
CARBOHIDRATOS	200.8 Mg.
SODIO	0.0 g

PRESENTACIÓN	40 g	10 g
BOLSA	20 pzas	20 pzas
CAJA	220 pzas	480 pzas
PESO DE LA CAJA	9,450 Kg.	9,450 Kg.
TAMAÑO DE LA CAJA	60 X 61.5 X33 cm.	

TRIRITAS DE AMARANTO QUALI



Descripción

Crujiente botana picosita, con el balance nutricional perfecto que se logra con la combinación de amaranto, maíz y trigo.

Ingredientes

Contiene una fórmula balanceada de harina de maíz, harina de amaranto, harina de trigo, aceite vegetal, Chile molido, sal y ácido cítrico.

INFORMACIÓN NUTRIMENTAL	
PORCIÓN 40 g	CANTIDAD POR PORCIÓN
CONTENIDO ENERGÉTICO	201.5 Kcal.
PROTEINAS	3.0 g
FIBRAS	0.9 g
GRASAS	11.6 g
CARBOHIDRATOS	20.1g
SODIO	200.8 MG
	0.0 g

PERESENTACIÓN	40 g
BOLSA	10pzas
CAJA	150 pzas
PESO DE LA CAJA	6,650 Kg.
TAMAÑO DE LA CAJA	30 X61.5 X 33 cm.

BEBIDAS

HORCHATA DE AMARANTO QUALI



Descripción

Bebida en polvo elaborado con harina de amaranto para preparar agua fresca y nutritiva de horchata.

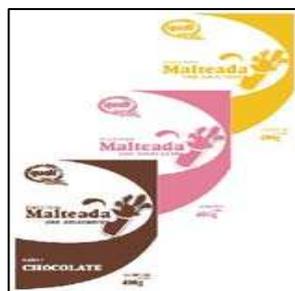
Ingredientes

Azúcar, leche en polvo, harina de amaranto, canela y vainilla.

INFORMACIÓN NUTRIMENTAL	
PORCIÓN 16 g	CANTIDAD POR PORCIÓN
CONTENIDO ENERGÉTICO	394 Kcal.
PROTEINAS	0.26 g
GRASAS	1.63g
CARBOHIDRATOS	94.63 g
SODIO	0.08 g
COLESTEROL	0.0 g

PERESENTACIÓN	180 g
BOLSA	1 pza
CAJA	70 pzas
PESO DE LA CAJA	13, 250 Kg.
TAMAÑO DE LA CAJA	30 X61.5 X 33 cm.

MALTEADA DE AMARANTO QUALI



Descripción

Deliciosa bebida para preparar con leche fría. Elaborada con harina de amaranto y de maíz. Cambia de color al contacto con el líquido.

Sabores: Fresa, Vainilla y Chocolate

Ingredientes

Azúcar, harina de amaranto, harina de maíz, sólidos de mantequilla, malta, estabilizante, saborizantes y colorantes.

INFORMACIÓN NUTRIMENTAL	
PORCIÓN 16 g	CANTIDAD POR PORCIÓN
CONTENIDO ENERGÉTICO	401 Kcal.
PROTEINAS	5.96 g
GRASAS	2.55g
CARBOHIDRATOS	88.63 g
SODIO	0.25 g
COLESTEROL	0.0 g

PERESENTACIÓN	180 g
BOLSA	1 pza
CAJA	30 pzas
PESO DE LA CAJA	12, 650 Kg.
TAMAÑO DE LA CAJA	60 X61.5 X 33 cm.

CEREALES

CEREAL DE AMARANTO QUALI



Descripción

El cereal de amaranto Aspar reúne los nutrimentos necesarios para el desayuno, principalmente proteínas, carbohidratos y fibra

Ingredientes

Palomitas de amaranto Quali de producción supervisada.

PERESENTACIÓN	18 g	5 g
BOLSA	25 pzas	50 pza
CAJA	450 pzas	900 pzas
PESO DE LA CAJA	7,850 Kg	5, 150 Kg
TAMAÑO DE LA CAJA	30 X61.5 X 33 cm.	



GALLETAS

GALLETAS DE AMARANTO QUALI



Descripción

Deliciosas galletas con sabor casero elaboradas con harina y cereal amaranto.

Ingredientes

Mantequilla, azúcar, harina de trigo, harina de amaranto, cereal de amaranto, huevo, leche, royal, crémor tártaro, abrillantador.

PERESNTACIÓN 10 GALLETAS	
BOLSA	10 paquetes
CAJA	100 paquetes
PESO DE LA CAJA	10, 650 Kg.
TAMAÑO DE LA CAJA	30 X61.5 X 33 cm.

GOLOSINAS

TRIPTO DE CHOCOLATE DE AMARANTO QUALI



Descripción

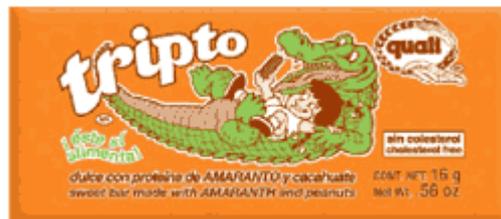
Crujiente barra nutritiva de amaranto con una cubierta de delicioso chocolate

Ingredientes

Amaranto tostado, cobertura de chocolate, azúcar y glucosa

PERESENTACIÓN	17 g	5 g
BOLSA	25 pzas	50 pza
CAJA	450 pzas	900 pzas
PESO DE LA CAJA	7,850 Kg.	5, 150 Kg.
TAMAÑO DE LA CAJA	30 X61.5 X 33 cm.	

TRIPTO CACAHUATE DE AMARANTO QUALI



Descripción

Crujiente barra nutritiva de amaranto con cacahuate y ajonjolí.

Ingredientes

Amaranto tostado, cobertura de chocolate, azúcar y glucosa.

INFORMACIÓN NUTRIMENTAL	
PORCIÓN 40 g	CANTIDAD POR PORCIÓN
CONTENIDO ENERGÉTICO	68.3 Kcal.
PROTEINAS	1.7 g
FIBRAS	0.3 g
GRASAS	2.1 g
CARBOHIDRATOS	11g
SODIO	2.0 mg
	0.0 g

PERESENTACIÓN	18 g	5 g
BOLSA	25 pzas	50 pza
CAJA	450 pzas	900 pzas
PESO DE LA CAJA	7,850 Kg.	5, 150 Kg.
TAMAÑO DE LA CAJA	30 X61.5 X 33 cm.	

HARINAS

HARINA DE AMARANTO QUALI



Descripción

La harina de amaranto Quali, proporciona nutrimentos proteínicos esenciales para las familias mexicanas. Se puede utilizar complementando a la harina de trigo.

Ingredientes

Semilla de amaranto

8.1.2 OTROS USOS DEL AMARANTO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

COLORANTE

Amaranto (Bordeaux 5)

Fórmula: C₂₀H₁₁N₂Na₃O₁₀S₃

INS: 123

Color: Marrón rojizo a negro

Solubilidad: soluble en agua, poco soluble en etanol

IDA: 0-0.5 mg/Kg peso corporal

Usos en Argentina: Helados, Bebidas - Bebidas analcohólicas - Bebidas no gasificadas y gasificadas, Productos de panadería Rellenos para productos de panificación y galletería listos para su uso., Bombones, Baños de repostería Solamente para baños de recudimiento. No se autoriza para los baños de repostería que contienen cacao, cuando se denominan baños de repostería con cacao, rellenos para bombones, Caramelos (Res. Conj. 31 y 286/03), Goma de mascar o chicle, Confites y grageas, Jalea de Fantasía - Postre de gelatina o polvo para preparar postre de gelatina, Rellenos para postres, Rellenos para helados, Chocolate relleno.

A partir de 1970 se cuestionó la seguridad de su empleo. ó la seguridad de su empleo. Se realizaron diversos estudios con resultados contradictorios. Sin embargo se comprobó que uno de los productos de la descomposición de este colorante por las bacterias intestinales era capaz de atravesar en cierta proporción la placenta. Por otra parte, también se ha indicado que este colorante es capaz de producir alteraciones en los cromosomas. Aunque no

se pudieron confirmar fehacientemente los riesgos del amaranto, la administración estadounidense, al no considerarlo tampoco plenamente seguro, lo prohibió en 1976. En la CE está aceptado su uso, pero algunos países como Francia e Italia lo han prohibido. La tendencia parece ser la de irlo eliminando progresivamente de las listas autorizadas para cada alimento.

TINTES: De la variedad roja se extrae la betalaina, de la cual se obtiene, un tinte del mismo color. Este a diferencia de los tintes sintéticos, no es tóxico convirtiéndose así en una promesa para la industria de tintes; actualmente se están desarrollando diversos métodos en el Perú para la extracción de este producto.

Conclusiones

De acuerdo a la información recabada se concluye:

El amaranto (*amaranthus ssp*) es un fruto de suma importancia que ha sobresalido a nivel industrial y sobre todo se ha mantenido como uno de los alimentos más ricos en proteínas, se coloca como la canasta básica para combatir la desnutrición y la pobreza.

El amaranto (*amaranthus ssp*) es un cereal que ha sido consumido desde hace 4000. Por culturas precolombinas y se difundió a otras partes del mundo, desde México, Guatemala, Sudamérica. Y mucho antes de su domesticación como lo demuestran excavaciones arqueológicas. Con la llegada de Hernán Cortes a México prohibió este alimento, bien sabia que era el alimento que hacia fuerte al pueblo mexicano por ser rico en proteínas, después de algunos años fueron encontradas unas semillas dentro de un jarrón con esas fueron suficientes para domesticar el amaranto.

Hoy en día se ha logrado procesar y con esto llegar a las diferentes industrias logrando así una mayor aceptación hacia al mercado del mundo.

Con la participación de las industrias se ha logrado colocar gran variedad de subproductos del amaranto y dispersarlos por todo el mundo : alegrías, barras de amaranto con cereal, granolas, tortillas, panes, atoles, tamales bebidas lácteas, papilla infantil, dulces de mazapán, espumado para productos de panificación, confitería, merengues, coberturas batidas, absorción de agua y de aceite, para carnes simuladas, pasteles, emulsificantes, salchichas, coberturas batidas, postres congelados, hamburguesas de carne, donas, panques, mayonesas, y la mencionada solubilidad, para bebidas refrescantes.

Glosario

- 1.- **Planta inmarcesible**, que no se marchita, pero dependiendo de la región o país.
- 2.- **Rubro**: título que se utiliza para agrupar un conjunto de cuentas.
- 3.- **Las plantas fanerógamas**, también denominadas espermatofitos o espermafitos, son aquellas plantas vasculares con órganos reproductores fácilmente observables. Comprenden las gimnospermas y angiospermas.
- 4.- **Angiosperma**: Planta con flores, cuyas semillas se encuentran encerradas en el interior de un fruto.
- 5.- **Dicotiledónea**: Que tiene dos cotiledones o primer par de hojas que se forman en el embrión, dentro de la semilla
- 6.- **Autopolinización**: Mecanismo en el cual una planta se fecunda a si misma.
- 7.- **Ápice**: Parte final de una rama o planta, la que contiene brotes y yemas.
- 8.- **Glómérulo**: cima de flores densamente agrupadas, de forma más o menos globulosa.
- 9.- **Androceo**: Es la parte masculina de la flor. Está constituida por los estambres que no son otra cosa que unas hojitas que se han transformado con la finalidad de llevar el polen.
- 10.- **Gineceo**: El gineceo es la parte femenina de las flores en las plantas fanerógamas. Contiene los carpelos, los microsporangios (gametofitos femeninos) y el fruto, tras la maduración de éstos.

- 11.- **Pixídio:** Es un fruto seco decente, con un tipo de abertura particular pt.
- 12.- **Unilocular:** Pistilo con una sola cavidad.
- 13.- **Herbácea.** Especie que no es leñosa. Las partes aéreas se suelen secar con la llegada del invierno.
- 14.- **Cereal:** Los cereales son un conjunto de plantas herbáceas cuyas semillas o granos se emplean para la alimentación humana o del ganado, generalmente molidos en forma de harina.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Tapia, M. 1997. Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. 2a Edición. FAO, Oficina Regional para América Latina y el caribe. Santiago, Chile.

Brenner, D. 1990. Seed shattering control with indehiscent utricles in grain amaranths. *Legacy* 3 (1): 2-3

Brenner, D. 1992. The Plainsman story. *Legacy* 1 (5): 12-13.

Sánchez, M.A. 1980. Potencial agroindustrial del amaranto. Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo. México.

Sánchez, E.M., R.E. Espitia y K.S. Osada. 1991. Etiología del Tizón (*Alternaria tenuis*) en Amaranto (*Amaranthus* sp.). p. 66. *En: Primer Congreso Internacional del Amaranto. Septiembre 22-27. Oaxtepec, Morelos, México*

Bejosano, F.P. 1998. Effect of Amaranthus and buckwheat proteins on wheat dough properties and noodle quality. *En Cereal Chemistry*, 75 (2) pp. 171-176.

Bejosano, F.P. 1998. Protein quality evaluation of Amaranthus wholemeal flours and protein concentrates. *En: Journal of the Science of Food and Agriculture*, 76 (1) pp. 100-106.

Cai, Y. y H. Corke. 1999. Amaranthus Betacyanin Pigments Applied in Model Food Systems. *En Journal of Food Science* 64 (5) pp. 869-873. consultable en la página:<http://www.confex.com/store/items/ift/jfs64-869.htm>

Early, D.K. 1990. Amaranth production in Mexico and Peru. En: Advances in new crops. Timber Press, USA. Volumen 1. p. 140-142.

Escudero, NL., G. Albarracin, S. Fernández y L.M. De Arellano. 1999. Nutrient and antinutrient composition of *Amaranthus muricatus*. En Plan foods for human nutrition. 54 (4) pp. 327-336.

FAO. 1989. Amaranth Round-up. Rodale Press. EUA.

Jaik-Dipp, A. y J.A. Tena-Flores. 1990. Optimización del proceso de tostado de la semilla de alegría (*Amaranthus hypochondriacus*) y el diseño de un prototipo de tostadora. En El amaranto. *Amaranthus* spp su cultivo y aprovechamiento. 1990. Colegio de Postgraduados. México.

Kauffman, C. S. 1981. Grain amaranth varietal improvement: breeding program. Rodale Press Inc. USA.

Lehmann, J. W., D.H. Putnam y A.A. Qureshi. 1994. Vitamin E isomers in grain *Amaranthus* (*Amaranthus* spp.) En: Lipids, 29 (3) pp. 177-181.

Leung, J. y A. Flores. 1992. Contenido químico del Amaranto. En página de Menssana. www.messana.com.ve/nutr_nat/amaranto.htm

MacNeish, R. 1970. The Prehistory of the Tehuacán Valley. University of Texas Press, EU.

Mapes, C., R.A. Bye, E. Espitia y J. Caballero. 1996. Morphophysiological variation in some mexican species of vegetable. *Amaranthus*: evolutionary tendencies under domestication. En Genetic resources and corp evolution, 43 (3) pp. 283-290.

Sauer, J. D. 1950. The grain amaranth. A survey of their history and classification. Ann. Miss. Bot. Gard. 37: 561-616.

Stallknecht, G.F. y J.R. Schulz-Schaeffer. 1993. Amaranth rediscovered. p. 211-218.

En: J. Janick y J.E. Simon (eds.), New crops. Wiley, New York. Disponible en: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1993/V2-211.html>

UAEM (Universidad Autónoma del Estado de Morelos) 1999. Amaranto, alimento complementario de los campesinos de toda Mesoamérica. Disponible en: www2.uaem.mx/dcu/gaceta/gaceta94/amaranto.html

Velasco- Lozano, A.M. y D. Hieden. 1990. El uso y la representación del amaranto en la época prehispánica según las fuentes históricas y pictóricas. En El amaranto. *Amaranthus* spp su cultivo y aprovechamiento. 1990. Colegio de Postgraduados. México.

Vele, G. 2000. Amaranto: símbolo de Inmortalidad. Disponible en: [Mensana www.menssana.com.ve/nutr_nat/amaranto.htm](http://www.menssana.com.ve/nutr_nat/amaranto.htm)

Zheleznov, A.V., L.P. Soloneko y N.B. Zheleznova. 1997. En *Euphytica*, 97 (2) pp. 177-182.

González Castañeda, (et al 1999)

Tosi y Ballerini, Facultad Regional Rosario 1999 - "Desarrollo de un alimento tipo golosina de alto valor nutricional a base de amaranto y otros cereales"

Masciarelli y Ciappini, Facultad Regional Rosario 2000 – "Un año que resurge"

Matteucci Silvia, Supercampo 1998 - Nu-World Amaranth Inc. "The Amaranth reports" 1998-2000 - "Potencial productivo del amaranto en la pampa ondulada, Argentina: comportamiento de seis germoplasmas".

Castro L. Amida. Reforma. México City: Jan 16, 1997. Disponible en:

- <http://www.amaranta.com.mx/vertical/faq/faq.htm>

- <http://www.prodigyweb.net.mx/centeotlac/pages/historia.htm>

<http://www.amaranta.com.mx/elamaranto/historia/historia.htm>

<http://www.rlc.fao.org/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro01/Cap2.htm>

- <http://www.socbot.org.mx/Congresos/XV/resume/re800.htm>

<http://www.rlc.fao.org/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro01/Cap2.htm>

Anônimo www.alimentacionsana.com.ar/informaciones/Chef/amaranto.html

- 86k. Disponible en:

<http://www.camdipsalta.gov.ar/INFSALTA/economia/amaranto.htm>

Anônimo <http://www.guiadelemprendedor.com.ar/Amaranto.htm>. Disponible

en:

<http://www.amaranto.org.mx/>

<http://www.amaranto.org.mx/>

<http://www.amaranta.com.mx/elamaranto/secAmaranto.html>

http://www.esquinadelasflores.com.ar/c_amaranto.htm

<http://www.rlc.fao.org/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro01/index.html>

Anónimo: Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad de Guanajuato.

Centro de Investigaciones. Disponible en:

<http://www.guiadelemprendedor.com.ar/Amaranto.htm>

http://72.14.253.104/search?q=cache:vrSGzz_BJ48J:www.respyn.uanl.mx/especiales/2005/ee-13-

Anónimo:2005/documentos/CNA16.pdf+CUALES+SON+LOS+ESTADOS+DE+MEXICO+QUE+PRODUCEN+AMARANTO&hl=es&gl=mx&ct=clnk&cd=.

Disponible en:

<http://www.amaranto.org.mx/>

<http://www.amaranto.org.mx/>

<http://www.amaranta.com.mx/elamaranto/secAmaranto.html>

http://www.esquinadelasflores.com.ar/c_amaranto.htm

<http://www.rlc.fao.org/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro01/index.htm>

Anónimo:<http://www.lostiempos.com/noticias/07-01->

[07/07_01_07_eco10.php](http://www.lostiempos.com/noticias/07-01-07/07_01_07_eco10.php)

los tiempos .com. .economía

www.lostiempos.com/noticias/07-01-07/07_01_07_eco10.php - 40k -

Anónimo:http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/foros_virtuales/trigo/mensajes/06_05_mayo/varios_04.htm

Untitled Document

.AMRANTO<http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0->

[3/revistas/r_18/18_07_amaranto.htm](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_18/18_07_amaranto.htm)

Dirección de Industria Alimentaria - S.A.G.P. y A. Disponible en:
alimentos@mecon.gov.a

Anónimo: Instituto Nacional Ecología. Disponible en:

<http://www.portalalimentos.com.ar/ingredientes/csint.php>

http://www.minag.gob.pe/cult_andinos.shtml#top

Anónimo : Alimentos Nutritivos de Amaranto Quali grupo de empresas sociales. Disponible en: www.quali.com.mx/amaranto-alimentos.html - 12k