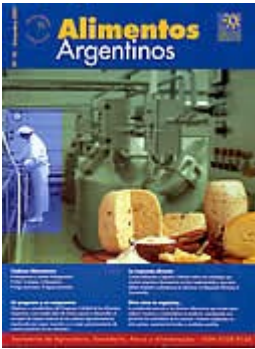




**BIBLIOTECA ELECTRÓNICA**  
**de**  
**GEMINIS PAPELES DE SALUD**

<http://www.herbogeminis.com>



## **Los Mayas ya lo sabían**

[La resurrección del  
Amaranto, cultivo  
precolombino cuyas  
cualidades y  
características le  
auguran un exitoso  
renacimiento.](#)

## **Prometedora resurrección del amaranto**

### **Los Mayas ya lo sabían**

El amaranto es un cultivo de gran potencialidad en mercados de alto valor agregado -funcionales y aditivos, y golosinas- merced a su grano, rico en proteínas sin gluten de valor biológico superior a la caseína y de alta digestibilidad. Además, su almidón puede ser utilizado como sustituto de grasas y cremas, y sus hojas reemplazan a las de espinaca y acelga. Diversas variedades de amaranto contienen dos pigmentos naturales: uno amarillo, (amarantina) y otro rojo, (betalaína), este último con gran potencial en la industria alimentaria, dado que la gran mayoría de los pigmentos rojos empleados actualmente son sintéticos, y la industria alimentaria tiende a prescindir de ellos. El grano revienta ante el calor como el maíz pisingallo, dando lugar a una roseta hipernutritiva y apta para celíacos. Este cultivo fue seleccionado por la NASA para alimentar a los astronautas debido a sus extraordinarias propiedades nutritivas, a su aprovechamiento integral, su breve ciclo de cultivo y su capacidad de crecer en ambientes adversos.

Si bien es originario de América Central, su cultivo se expandió notablemente en China y en la India, impulsado por los gobiernos para alimentar a estos pueblos. En nuestro país se cultiva comercialmente en pequeña escala en la provincia de La Pampa, donde la Universidad y el INTA Anguil desarrollan un proyecto de adaptación y fomento del cultivo.

### **Hace más de diez mil años ...**

El amaranto, huautli o Kiwicha se cultiva en América desde hace más de 10 mil años. El primer pueblo en utilizarlo habría sido el maya, para luego difundirse entre otros pueblos como los aztecas y los incas. Se estima que cuando los españoles llegaron a América, los aztecas producían 20 mil toneladas anuales de este grano, a lo que le sumaban grandes volúmenes recibidos como tributo de los pueblos sometidos.

Con la llegada de los europeos a América se inició un intenso intercambio de cultivos en el que algunos cobraron mayor importancia y otros desaparecieron. Las causas de ello fueron intrínsecas del producto y la relación del mismo con las condiciones sociales y culturales.

El consumo de amaranto estaba muy arraigado entre los aztecas, pues además de consumirse sus granos y hojas como alimento, se utilizaba la harina de amaranto para la fabricación de estatuillas de deidades llamadas tzoalli, que los indígenas utilizaban para comulgar en las ceremonias religiosas. Los españoles asociaron esto con la ceremonia de la eucaristía del cristianismo y, como muchas otras costumbres, el consumo de figuras se prohibió y quienes lo seguían practicando fueron perseguidos.

Este hecho, junto a la sustitución de los cultivos nativos por los del Viejo Mundo, redujo drásticamente la producción de amaranto. Solo continuaron practicándolo pequeños agricultores que lo cultivaron en pequeña escala para consumo propio, por lo que se mantuvo a lo largo de los siglos, gracias al arraigo de las tradiciones en los pueblos nativos.

Actualmente, la forma más común de consumir el amaranto en México es el popular dulce "alegría", cuya preparación, curiosamente, deriva del antiguo tzoalli, con la diferencia de que en lugar de harina de amaranto se utilizan las semillas reventadas como rosetas de maíz. En menor escala, y de manera más localizada, las semillas son molidas y mezcladas con maíz para elaborar platos típicos, y las hojas verdes se emplean en preparaciones similares a las del consumo de espinaca.

### **El cultivo**

Se trata de una planta amarantácea de rápido crecimiento, con hojas anchas, tallos y flores moradas, rojas o doradas. Sus granos son levemente mayores a las semillas de amapola y aparecen en grandes racimos.

En griego su nombre significa "inmortal, que no se marchita" debido a que, a diferencia de otros cereales, cuando se cosechan sus semillas la planta no muere.

Si bien existen unas 80 especies, sólo tres de ellas son cultivadas: *A. hypochondriacus*, originario de México, *A. cruentus*, oriundo de Guatemala y el sureste de México y *A. caudatus*, procedente de América del Sur. Si bien todas las especies pueden destinarse a usos múltiples, algunas son consideradas graníferas, hortícolas, tintóreas, medicinales, ornamentales y otras, malezas. El *Amarantus quietensis* o yuyo colorado es una maleza muy común en la región pampeana. Las plantas que se utilizan por su grano y que han sido también utilizadas como ornamento y como colorante, son generalmente especies cultivadas, de mayor porte, con grandes inflorescencias y abundante producción de semilla. Las especies productoras de verdura son generalmente malezas, de menor tamaño, con flores y frutos más pequeños y de color oscuro.

Distintos tipos de amarantos se adaptaron a diferentes localidades, por lo que se trata de razas y no de variedades. Las razas más importantes son Africana, Nepal, Picos, Sudamericana y Edulis, y las mexicanas Mexicana, Guatemalteca, Azteca, Mercado y Mixteca.

### **El grano**

La semilla de Amaranto es muy pequeña: mide entre 1 y 2 mm de diámetro y se encuentra en inflorescencias. Una de las principales propiedades del grano y razón principal de su consumo es que revienta en condiciones de alta temperatura y se convierte en una roseta, de sabor almendrado y muy alto contenido nutritivo.

Técnicamente el grano de amaranto es considerado como un pseudocereal, ya que tiene características similares a las de los granos de cereales verdaderos. Al igual que éstos, contiene cantidades importantes de almidón, con la diferencia de que se encuentra almacenado en el perisperma y el embrión ocupa el 30% del grano, donde reserva una importante proporción de las proteínas y lípidos. En la semilla de Amaranto, el germen envuelve a la sustancia de reserva, por lo que su separación en la molienda es difícil de lograr y la harina que se obtiene de la semilla es integral.

Por sus propiedades alimenticias, superiores a las de los demás cereales, el amaranto, al igual que la quínoa y el trigo sarraceno, es considerado un supercereal

El contenido de proteínas ronda el 15-17% de su peso, sin embargo, su importancia no radica en la cantidad sino en la calidad de la misma, por su excelente balance de aminoácidos. Tiene un contenido importante de lisina, aminoácido esencial en la alimentación humana y que comúnmente es más limitante en otros cereales.

Por su composición, la proteína del amaranto se asemeja a la de la leche y se acerca mucho a la proteína ideal propuesta por la FAO para la alimentación humana. Según la FAO y la OMS, sobre un valor proteico ideal 100, el amaranto posee 75, la leche vacuna 72, la soja 68, el trigo 60 y el maíz 44. Además, la digestibilidad de su grano es del 93%. Cuando se realizan mezclas de harina de Amaranto con harina de maíz, la combinación resulta excelente, llegando a índices cercanos a 100, porque el aminoácido que es deficiente en uno abunda en el otro.

A su vez, el grano de amaranto no posee gluten, por lo que es un alimento apto para celíacos.

El componente principal en la semilla del amaranto es el almidón, pues representa entre 50 y 60% de su peso seco. El diámetro del gránulo de almidón oscila entre 1 y 3 micrones, mientras que los de maíz son hasta 10 veces más grandes y los de papa pueden ser hasta 100 veces mayores. Estas reducidas dimensiones del gránulo de almidón del amaranto facilitan su digestión, que resulta de 2,4 a 5 veces más rápida que el almidón de maíz. A su vez, este tamaño le confiere propiedades aglutinantes y espesantes inusuales, pudiéndose utilizar como espesantes de alimentos, como sustituto de las grasas, y también en la industria cosmética.

El contenido de lípidos ronda el 8%, y de éste aproximadamente el 8% es escualeno, un excelente aceite para la piel, lubricante y precursor del colesterol que se obtiene comúnmente de animales como la ballena y el tiburón.

### **Las hojas**

El Amaranto se consume como verdura en numerosos países americanos, africanos y asiáticos, ocupando el lugar de la acelga y la espinaca. Las hojas poseen un alto contenido proteico, más de 27% en base seca, y son ricas en calcio, fósforo, hierro, magnesio, vitaminas A y C. La proteína tiene altos contenidos de aminoácidos tales como el ácido aspártico, la glicina, la lisina y el ácido glutámico.

Deshidratado, el follaje se utiliza en la fabricación de fideos (como colorante natural), y como relleno de pastas, tartas y otras presentaciones.

### **El siglo del regreso**

Actualmente, la mayoría de la población mundial se nutre de sólo una veintena de especies

vegetales, fundamentalmente trigo, arroz, mijo, sorgo, papa, mandioca, poroto, maní, soja, caña de azúcar y banano.

Con el objetivo de diversificar esta base alimentaria, la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos realizó en la década de 1970 una investigación a fin de determinar los mejores cultivos para desarrollar y difundir. Así fueron seleccionados los 36 cultivos más prometedores del mundo, entre los que se incluían el amaranto y la quínoa.

Sumergido en la historia precolombina de América, el amaranto comenzó a atraer la atención de los investigadores en 1972, cuando se descubrió que su semilla posee 16 % de proteína de una calidad inusual, debido a su altísimo contenido del aminoácido esencial lisina. La proteína del amaranto contiene casi el doble de este elemento que el trigo, tres veces más que el maíz y es similar al de la leche.

Según la Organización Mundial de la Salud, la proteína del amaranto es ideal para la dieta humana por su balance de aminoácidos. Por este motivo fue considerado uno de los alimentos recomendados para el futuro, y la NASA lo incluye en sus vuelos espaciales. Además de ser muy nutritivo, el amaranto es un cultivo altamente eficiente que prospera en condiciones agroecológicas muy adversas tales como sequía, altas y bajas temperaturas y suelos salinos. Puede aprovecharse de múltiples formas: grano, verdura, forraje e insumo para industria alimenticia, cosmética y de plásticos biodegradables.

Al igual que la quínoa, el amaranto fue seleccionado por la NASA para alimentar a los astronautas por su alto valor nutritivo, por su aprovechamiento integral, por la brevedad de su ciclo de cultivo y por su capacidad de crecer en condiciones adversas. Por todo ello, fue calificado por la NASA como cultivo CELSS (Controlled Ecological Life Support System: la planta remueve el dióxido de carbono de la atmósfera y, al mismo tiempo, genera alimentos, oxígeno y agua para los astronautas. El amaranto pasó a ser cultivado en los viajes espaciales desde 1985. Ese año, el amaranto germinó y floreció en el espacio durante el vuelo orbital de la nave Atlantis. El propulsor de este hecho fue el Dr. Rodolfo Neri Vela, primer astronauta mexicano. Por sus magníficas cualidades estos alimentos pasaron a formar parte del menú de los astronautas.

### **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, panqueques 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 70 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 hasta 72 qq/ha de grano, muy superiores al promedio mundial, que ronda 10-30 qq/ha.

En México, su región de origen, el cultivo tomó nuevo impulso en la década de los 80, pero a partir de los 90, 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 extrusados. 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 pregel 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 a U\$S 3/Kg., el producto orgánico a U\$S 4,5/Kg. y la harina de amaranto orgánico a U\$S 5,5/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.

### **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, rico en escualeno 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 supercereal, 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.

### **Potencial productivo en la Argentina**

Dado su alto precio internacional y la relativa facilidad de su producción, el amaranto se presenta como una buena alternativa de cultivo estival en nuestro país, especialmente en suelos pobres que no pueden ingresar al complejo sojero.

Según el Código Alimentario Argentino, se entiende por amaranto a las semillas sanas, limpias y bien conservadas de las siguientes especies: *A. cruentus*, *A. Hypochondriacus*, *A. caudatus* y *A. mantegazzianus*. Los granos de amaranto, que respondan a las especies mencionadas, serán de color blanco, ámbar pálido, amarillo o castaño muy pálido, opacas o traslúcidas. Deberá contener 12,5% mínimo de proteína, 12% máximo de humedad, 3,5% máximo de cenizas, 60% mínimo de almidón y un peso hectolítrico mínimo de 77 Kg.

En nuestro país, el centro de investigación de amaranto se ubica en la Universidad Nacional de La Pampa, que en conjunto con el INTA Anguil puso en marcha el Proyecto Amaranto, cuyo objetivo es estudiar las posibilidades de desarrollo en la zona. El grupo publica un Boletín llamado "Amaranto" y realizó investigaciones que fueron presentadas en eventos nacionales e internacionales.

El área potencial de cultivo en nuestro país comprende las provincias de Jujuy, Santiago del Estero, Córdoba, el este de La Pampa y el oeste de Buenos Aires. Las especies que se adaptan a la región semiárida pampeana son principalmente *Amaranthus mantegazzianus* Pas cv. Don Juan y *Amaranthus hypochondriacus* cv. Artasa 9122.

Según el Proyecto Amaranto, las condiciones óptimas para el cultivo de amaranto para hoja es su siembra en surcos distanciados 0,35 m o a 0,70 m, en dos líneas apareadas a ambas caras del lomo, distanciadas a 0,1 a 0,5 m. entre sí. De esta forma se obtuvieron rindes de 20 toneladas de materia verde por hectárea.

Respecto al cultivo destinado a grano, las labores son similares al resto de los cereales de verano y comienzan en primavera. Se requieren 1 a 1,5 kilos de semilla curada por hectárea. La siembra se realiza a chorrillo a 1,5 cm. de profundidad, con sembradoras de grano fino y tolva para alfalfa.

Luego de la germinación se realizan tres raleos hasta dejar las plantas distanciadas 25 cm. entre sí. Actualmente, la industria agroquímica está desarrollando herbicidas específicos con baja o nula toxicidad para el amaranto.

El ciclo de cultivo alcanza a los 170 días y la cosecha se lleva a cabo cuando la semilla contiene 50% de humedad. Se realiza un corte en el que se obtienen tres fracciones diversas: 24% semilla, 75% partes verdes de la ramificación y 1% cáliz florales. Luego se zarandea dos veces, hasta obtener el 75% de semilla y se tamiza el residuo para recuperar el resto. La semilla se seca al sol durante 12 horas, se ventea, se separa el cáliz y se almacena en un sitio seco en bolsas de tela.

Con respecto a los costos de producción, la Universidad Nacional de La Pampa determinó que se encuentran entre \$ 50 y 70/ ha, en función de las labores requeridas.

Los rendimientos obtenidos por el Proyecto Amaranto en La Pampa oscilan desde 8 a 30 qq/ha. en función de las condiciones ambientales y sanitarias del cultivo. En condiciones normales, los rendimientos alcanzan entre 18 y 23 qq/ha. Otros ensayos realizados por la Universidad de La Plata y por la Universidad de Santiago del Estero dieron resultados de 30-45 qq/ha y de 15-22 qq/ha, respectivamente.

### **Producción comercial**

El cultivo comercial del amaranto en nuestro país es muy pequeño: ocupa menos de 50 hectáreas anuales, y la producción alcanzaría las 50 toneladas. La siembra se realiza en forma esporádica y con compromiso de compra previa, generalmente coordinado por la exportación.

La comercialización es muy difícil debido a la falta de consumo masivo y la ausencia de un mercado referencial. Durante la campaña 99/00, el Proyecto Amaranto localizó varios compradores y coordinó la producción y comercialización del grano en pequeña escala, conviniéndose un precio de compra de \$ 1,2/Kg., que luego, debido a problemas aducidos de calidad, resultó en un precio final de \$ 1 por kilo.

Los granos de amaranto se venden en negocios de dietéticas, envasados en bolsas plásticas de medio kilo. El precio por kilo varía entre 4 y 8 pesos. A su vez, los envases de medio kilo de harina de amaranto cotizan a \$4,5. En común que se encuentre en falta en el mercado por largos períodos.

En nuestro país, existe un nicho de mercado para amaranto orgánico. Según el SENASA, en 1998 se destinaron al mercado interno 114 kilos de amaranto orgánico certificado; durante 1999 la oferta alcanzó 1604 kilos y en el año 2000 se redujo a 468 kilos.

La exportación argentina de amaranto es muy pequeña, en 1996 se exportaron 23 toneladas con destino a Alemania y durante los años 2000 y 2001 se realizaron envíos puntuales a Brasil, con volúmenes de escasa relevancia..

### **Investigando el amaranto**

Durante la campaña 1998/99 y 99/00 el Proyecto Amaranto coordinó un ensayo en el que el



amaranto cosechado fresco fue utilizado por pequeñas fábricas del medio en la preparación de pastas y pan de mesa con 20% de harina integral, que resultaron de calidad excelente. En la Facultad Regional de Rosario, la UTN también evaluó las características industriales de la harina de amaranto para determinar su comportamiento panaderil, en diferentes combinaciones con harina de trigo. El rendimiento de molienda alcanza al 65% y, al no contener gluten, se obtuvieron panes de escaso volumen, pero de aceptables características panaderiles hasta una mezcla de 10% de harina de amaranto.

El Proyecto también utilizó amaranto deshidratado y molido (60 mesh) como colorante natural en la fabricación de fideos frescos, los que presentaron una coloración verde pálido.

En la Facultad Regional de Rosario (UTN) se llevó a cabo un ensayo de desarrollo de un sistema de molienda en escala piloto para la obtención de harinas hiperproteicas de amaranto. Utilizando un molino tradicional se obtuvo harina integral que fue luego concentrada para lograr una fracción con más de 40-45% de proteínas y otra rica en almidón. En esta misma facultad se realizó con éxito un ensayo para la elaboración de golosinas y barras de granola en base a amaranto.

***Ing. Agr. Andrea Pantanelli***

#### **Fuentes consultadas**

Código Alimentario Argentino

Proyecto Amaranto, Universidad Nacional de La Pampa e INTA Anguil

Laboratorio de Calidad Industrial de Cereales y Oleaginosas, INTA Marcos Juárez

SENASA, Oficina de Estadísticas de Comercio Exterior, datos estadísticos

"Desarrollo de un sistema de molienda en escala piloto para la obtención de harinas hiperproteicas de amaranto", 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 añoso que resurge" Silvia Matteucci, Supercampo 1998

Nu-World Amaranth Inc. "The Amaranth reports" 1998-2000

"Potencial productivo del amaranto en la pampa ondulada, Argentina: comportamiento de seis germoplasmas", Matteucci, 1998

Ministerio de Agricultura de Perú, datos estadísticos 2001.

Dirección de Industria Alimentaria - S.A.G.P. y A.

[alimentos@minprod.gov.ar](mailto:alimentos@minprod.gov.ar)