

## **12. NUEVOS CULTIVOS PARA LA OBTENCIÓN DE ALIMENTOS SALUDABLES**

---

*Javier Matías Prieto  
Verónica Cruz Sobrado  
Antonio M<sup>a</sup> García Calvo  
Diana González Primo*

### **1. NECESIDAD DE NUEVAS ALTERNATIVAS DE CULTIVO**

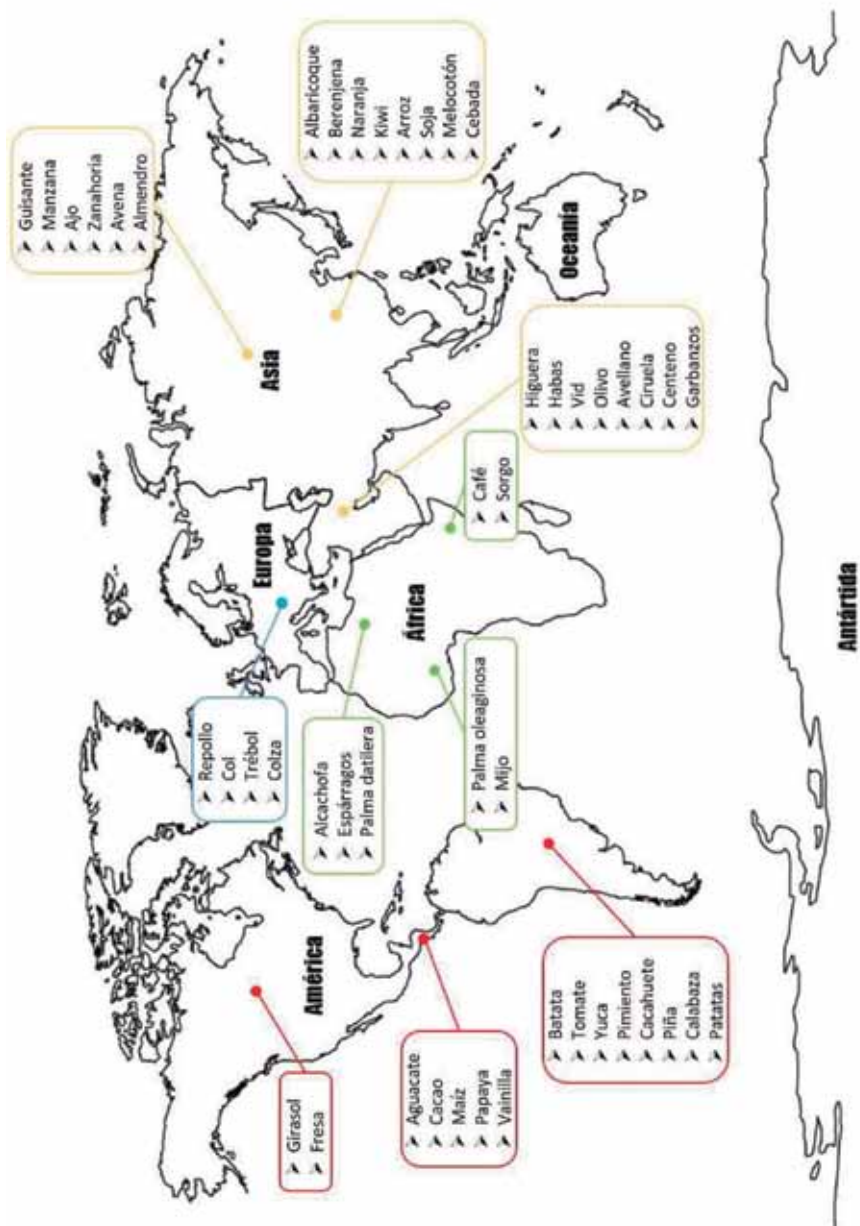
La escasa rentabilidad de gran parte de los cultivos tradicionales en extensivo, así como las directrices de la actual política agraria comunitaria en materia de diversificación, hacen necesaria la búsqueda de nuevos cultivos para un sector que tiene una gran importancia económica y social en Extremadura. Esta falta de rentabilidad no es un hecho puntual ni regional, sino que se trata de un problema que arrastra el sector agrario español desde hace años.

### **2. HISTORIA DE LA ALIMENTACIÓN Y NUEVAS TENDENCIAS ALIMENTARIAS**

La historia de la alimentación es compleja y más aún en el caso de España. La influencia de las diversas culturas que habitaron la Península Ibérica (fenicios, romanos o árabes, entre otros), su estratégica situación geográfica y la colonización de América favorecieron la introducción de nuevos alimentos. Gran parte de los cultivos hoy en día habituales en nuestros campos son originarios de zonas remotas (gráfico 1) y han sufrido un largo proceso de adaptación y mejora desde su introducción.

España ha sido, con frecuencia, puerta de entrada de alimentos originarios de América sobretodo y también de África y Asia que, posteriormente, se expandieron por el resto de Europa. Con el Nuevo Mundo recién descubierto, se intercambiaron productos hasta entonces desconocidos a uno y otro lado del océano (gráfico 2). La consolidación de estos nuevos alimentos o nuevos cultivos no fue fácil ni inmediata, porque dependía de numerosos factores: económicos o estratégicos, higiénicos, sanitarios y religiosos. La incorporación casi siempre se produjo por motivos de subsistencia entre las clases menos pudientes y, en un principio, la mayoría sufrieron un rechazo (Díaz, 2010). Tal fue el caso de la patata, que tras un periodo en el que se consideró planta ornamental, se suministró primero a los enfermos del Hospital de Sangre de Sevilla y, posteriormente, a los soldados de los Tercios de Flandes.

GRÁFICO 1: Origen de los cultivos



En un inicio, se llegó a decir de este tubérculo que producía la lepra. Otro ejemplo es el del maíz, que pese a ser una de las primeras plantas traídas de América, no fue hasta el siglo XVIII cuando los agrónomos europeos empezaron a interesarse por esta especie, debido a la necesidad de abastecer a una población que crecía rápidamente. Se decía que de él se obtenían “rendimientos milagrosos”. Sin embargo, los primeros problemas no tardaron en aparecer. Los médicos europeos estuvieron desconcertados durante más de un siglo por una enfermedad similar al escorbuto que acababa con la vida de la población y que se asociaba, no sin cierta razón, al consumo de este cereal. Según el lugar, recibió diferentes nombres, tales como pelagra, mal de rosa o lepra asturiensis. Posteriormente, se demostró que la causa de esta enfermedad era el déficit de niacina o vitamina PP (B3) que padecían las personas cuya dieta se basaba casi exclusivamente en maíz. Pero esto no sucedía en la población indígena americana porque realizaban una cocción del grano en medio alcalino (con cenizas), que favorecía la liberación de este elemento esencial para la salud humana (Azcoytia, 2009).

### GRÁFICO 2: Intercambio de alimentos durante la Colonización de América



Hoy en día, la incorporación de nuevos alimentos a la dieta responde principalmente a la búsqueda de una mejora de la calidad de vida y el bienestar, mediante un nuevo enfoque terapéutico y preventivo. Esta situación se refleja claramente en el mercado alimentario, donde la oferta de nuevos productos asociados a efectos saludables está en aumento y ya es posible encontrarlos en la mayoría de los supermercados.

Gran parte de estos alimentos saludables se obtienen de cultivos que han permanecido olvidados durante mucho tiempo, incluso en sus zonas de origen. Proceden, en su mayoría, de zonas donde se practica una agricultura muy dependiente de la mano de obra. Por este motivo, aún quedan bastantes aspectos que mejorar para alcanzar unos niveles de tecnificación equiparables a nuestros cultivos tradicionales que, como hemos visto, les llevan bastantes años de ventaja. Sin embargo, este hecho no es limitante para su cultivo en Extremadura, pero sí es un condicionante que se debe tener en cuenta. Realmente, es un nicho de mercado que se abre a la agricultura, pero que requiere una estrategia más centrada en la comercialización y en la oferta de un producto de alta calidad, que permita diferenciarlo del procedente de países con menores costes de producción.

### 3. CULTIVOS DE ALTO VALOR NUTRICIONAL

Entre los cultivos con expectativas de implantarse en nuestra región en un futuro próximo se encuentran aquellos que destacan por su alto valor nutricional, debido a su elevado valor añadido y creciente demanda (cuadro1). Tal es el caso de diferentes especies de granos pequeños “desconocidos”, que aumentan su popularidad debido a sus propiedades nutricionales: pocas calorías, proteína de alta calidad, vitaminas, ausencia o bajo contenido de gluten. Son los llamados nuevos “superalimentos”. Más que nuevas, se puede decir que estas semillas han sido ajenas al gran público. Especies como la quinoa, chía, amaranto, trigo sarraceno, linaza, teff o la espelta afrontan una nueva popularidad entre los consumidores, gran parte de las cuales son semillas de plantas de hoja ancha usadas del mismo modo que los cereales, de ahí su catalogación como pseudocereales.

Dos especies acaparan una especial atención en el mundo por sus propiedades saludables: la quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) y la stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). En el CICYTEX<sup>1</sup> existe desde el 2013 una línea de trabajo dedicada a los cultivos saludables. Los resultados obtenidos hasta la fecha reflejan la buena adaptación de la quinoa y la stevia a nuestras condiciones edafoclimáticas. No obstante, es necesario optimizar algunas variables agronómicas.

---

1 CICYTEX: Centro de Investigaciones Científicas y Tecnologías de Extremadura

**CUADRO 1: Cultivos con alto valor nutricional**

Nombre común	Nombre científico	Origen	Propiedades nutricionales
Amaranto	<i>Amaranthus spp</i>	México, Guatemala, Perú y Ecuador	Proteínas de alta calidad con altos niveles de lisina Rico en vitaminas y minerales No contiene gluten
Espelta	<i>Triticum spelta</i> L.	Irán	Rico en proteínas Fuente de vitaminas y minerales Contiene los 8 aminoácidos esenciales Gluten muy soluble en agua
Chía	<i>Salvia hispanica</i> L.	México y Guatemala	Rico en Omega 3 Alto contenido en proteínas Fuente de antioxidantes Alto contenido en fibra No contiene gluten
Kamut	<i>Triticum turgidum</i> L.	Egipto	Alto contenido en proteínas, fibras, minerales y vitaminas Antioxidante
Quinoa	<i>Chenopodium quinoa</i> L.	Perú y Bolivia	Contiene todos los aminoácidos esenciales No contiene gluten Importante fuente de fibra Rico en Omega 3 Índice glucémico muy bajo Rico en minerales (Fe, Zn)
Sésamo o Ajonjolí	<i>Sesamum indicum</i> L.	Sudán	Rico en ácidos grasos saludables Rico en metionina Contiene lecitina (reduce colesterol) Vitaminas y minerales (Ca, Fe y Zn) Fuente de fibra alimentaria
Stevia	<i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni.	Paraguay-Brasil	Edulcorante natural sin calorías Compuestos funcionales
Teff	<i>Eragrostis tef</i> (Zucc.) Trotter	Etiopía	Rico en proteínas Fuente de vitaminas y minerales Contiene los 8 aminoácidos esenciales Gluten muy soluble en agua
Trigo sarraceno o alforfón	<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	Asia Central	Fuente de proteínas de alto valor biológico No contiene gluten Contiene rutina (flavonoide que reduce el colesterol) Alto contenido en fibra Rico en vitaminas y minerales Fuente de Omega 3

Fuente: Elaboración propia

### **3.1. La quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)**

#### **3.1.1 Introducción**

La quinoa o quinua es una planta herbácea anual de porte erecto originaria de los Andes. El principal objetivo del cultivo es la producción de granos para la alimentación humana, aunque también se utiliza en la alimentación animal, en la industria y en aplicaciones medicinales. La importancia que está adquiriendo este cultivo es tal que el año 2013 fue declarado por la FAO como “Año Mundial de la Quinoa”.

#### **3.1.2 Valor nutricional de la quinoa**

Se trata de un alimento nutricionalmente muy completo (cuadro 2), con un adecuado equilibrio de proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales, elementos necesarios para la vida humana. No presenta gluten y su contenido varía entre el 14-22%, con una composición de aminoácidos balanceada que incluye todos los esenciales y que la hacen destacar del resto de alimentos conocidos. Si se compara con el patrón de puntuación de aminoácidos esenciales recomendado por la FAO para niños con edades comprendidas entre los 3 y los 10 años, la quinoa supera las recomendaciones para los ocho aminoácidos esenciales. Destaca también por el alto contenido de minerales, muy superior al de los cereales.

También contiene compuestos con propiedades funcionales como ciertos flavonoides. Su composición lipídica presenta un alto contenido en ácidos grasos omega 3 y omega 6, con reconocidos efectos beneficiosos para la salud. Se trata, por tanto, de un alimento muy interesante para celíacos, pero también para su uso en alimentación infantil y tercera edad. La quinoa contiene saponinas (0,1-5%) en el pericarpio del grano, que le da un sabor amargo y que deben ser eliminadas para su consumo humano (FAO y ALADI, 2014; FAO, 2011). No obstante, existen ya variedades “dulces” (sin saponinas), que han sido obtenidas en los programas de mejora de este cultivo.

**CUADRO 2: Comparativa del contenido nutricional de la quinoa con la de tres cereales (maíz, arroz y trigo)**

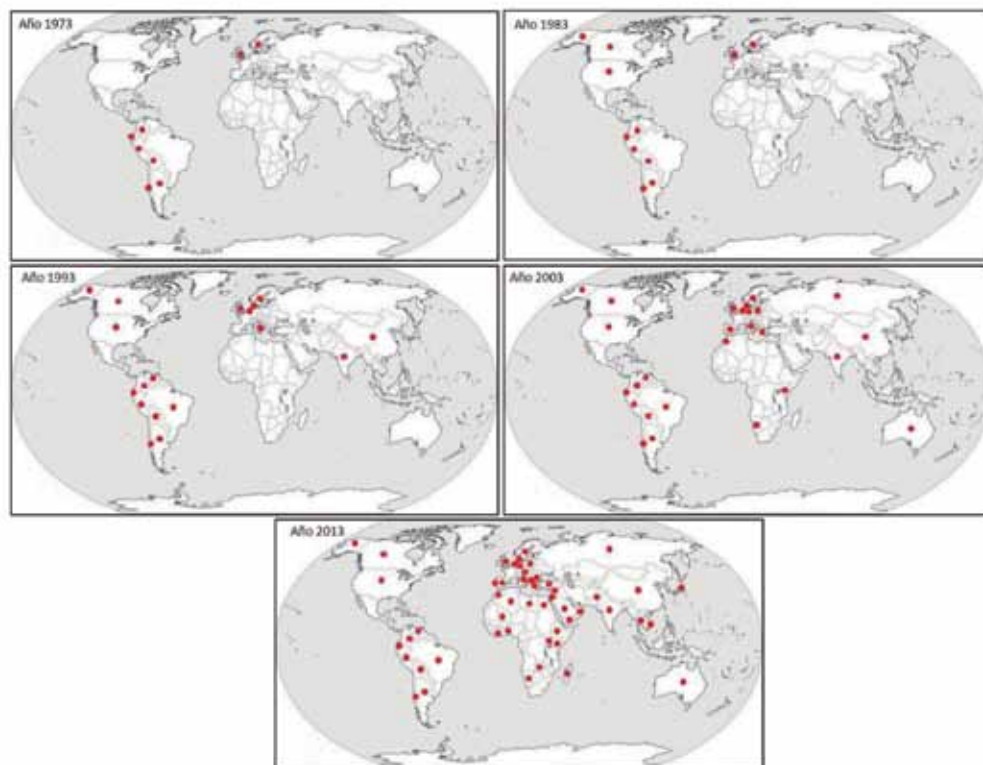
Composición	FAO*	Quinoa	Maíz	Arroz	Trigo
<b>Macronutrientes</b>					
Energía (kcal/100 g)	-	399,00	408,00	372,00	392,00
Proteína (g/100 g)	-	16,50	10,20	7,60	14,30
Grasa (g/100 g)	-	6,30	4,70	2,20	2,30
Carbohidratos (g/100 g)	-	69,00	81,10	80,40	78,40
<b>Aminoácidos (g/100 g de proteína)</b>					
Isoleucina	3,00	4,90	4,00	4,10	4,20
Leucina	6,10	6,60	12,50	8,20	6,80
Lisina	4,80	6,00	2,90	3,80	2,60
Metionina	2,30	5,30	4,00	3,60	3,70
Fenilalanina	4,10	6,90	8,60	10,50	8,20
Treonina	2,50	3,70	3,80	3,80	2,80
Triptófano	0,66	0,90	0,70	1,10	1,20
Valina	4,00	4,50	5,00	6,10	4,40
<b>Minerales (mg/100 g peso en seco)</b>					
Calcio	-	148,70	17,10	6,90	50,30
Hierro	-	13,20	2,10	0,70	3,80
Magnesio	-	249,60	137,10	73,50	169,40
Fósforo	-	383,70	292,60	137,80	467,70
Potasio	-	926,70	377,10	118,30	578,30
Zinc	-	4,40	2,90	0,60	4,70
<b>Vitaminas (mg/100 g peso en seco)</b>					
Tiamina (B1)	-	0,20-0,40	0,42	0,06	0,45-0,49
Riboflavina (B2)	-	0,20-0,30	0,10	0,06	0,17
Ácido fólico	-	0,0781	0,026	0,02	0,078
Niacina	-	0,50-0,70	1,80	1,90	5,50

\*Patrón de puntuación recomendado por la FAO para edades comprendidas entre 3 y 10 años.

Fuente: FAO (2013)

### 3.1.3 Zonas productoras y expansión de la quinoa

La quinoa fue domesticada por primera vez en los países andinos hace más de 5.000 años. A partir de la conquista española fue rechazada y considerada simplemente una “comida india”. Su potencial fue redescubierto durante la segunda parte del siglo XX y, desde entonces, su cultivo está en fase de expansión (gráfico 3). La demanda internacional creció bruscamente a partir del año 2006 y su cotización se triplicó en cinco años (Bazile y Baudron, 2014).

**GRÁFICO 3: Expansión mundial del cultivo de la quinoa**

Fuente: Bazile y Baudron (2014).

En 2012, su precio internacional FOB fue de aproximadamente 3.000 dólares la tonelada. Aproximadamente, el 80% de las exportaciones mundiales proceden de Perú y Bolivia, dos países andinos donde se concentra la mayor parte de la superficie de cultivo. Detrás de estos países, los mayores productores de quinoa son Ecuador y EE. UU., con alrededor del 10% de los volúmenes globales de producción. En Europa se cultiva en Inglaterra, Suecia, Dinamarca, Holanda, Italia, Francia o España. En nuestro país se sembraron unas 1.000 ha en el año 2015, localizadas principalmente en Andalucía. EE. UU. es el principal importador del mundo de quinoa, acaparando más del 50% del total de las exportaciones mundiales. Otros países importadores son Canadá (15%), Francia (8%), Holanda (4%) y Alemania (4%) (Furche et al., 2014; FAO, 2011).

### 3.1.4 El cultivo de la quinoa

La quinoa (foto1) pertenece a la familia de las *Chenopodiaceae*. Se trata de un cultivo anual de aspecto similar a la especie *Chenopodium album* L., vulgarmente conocida como cenizo.

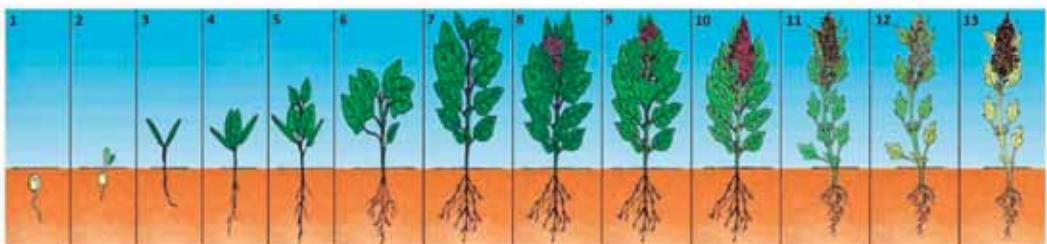


**FOTO 1: Cultivo de quinoa en la Finca La Orden**



Sin embargo, la semilla de la quinoa no presenta dormición, por lo que no puede considerarse una mala hierba. El tamaño de la semilla es pequeño, de 1 a 2 mm de diámetro. Presenta fases fenológicas bien marcadas y diferenciables (gráfico 4).

**GRÁFICO 4: Fases fenológicas de la quinoa**



1	Germinación	4	2 hojas verdaderas	7	Ramificación	10	Floración	13	Madurez Comercial
2	Emergencia	5	4 hojas verdaderas	8	Inicio de Panojamiento	11	Grano Lechoso		
3	2 Hojas cotiledóneas	6	6 Hojas verdaderas	9	Inicio de Floración	12	Grano Pastoso		

Fuente: Elaboración propia

La duración del ciclo depende de la variedad y de las condiciones ambientales, oscilando entre 120 y 240 días. En el sur de España, la fecha de siembra se sitúa en la primera quincena de enero para los ciclos largos y un mes más tarde, para los ciclos medio-cortos.

La temperatura media óptima del cultivo es de 15-20°C, aunque se desarrolla perfectamente con temperaturas inferiores a 10°C y superiores a 25°C. Es relativamente resistente al frío, aunque depende de la variedad y del estado fenológico en el que se encuentre. Durante la fase de ramificación soporta valores de hasta -5°C. En la fase de fructificación y de llenado del grano es cuando presenta menor resistencia al frío. A partir de 38°C comienzan a aparecer problemas en la floración y cuajado.

Prefiere suelos francos, con cierta profundidad y buen drenaje. Se adapta a un amplio rango de pH del suelo. Es exigente en nutrientes, principalmente nitrógeno, calcio, fósforo y potasio. Para producciones estimadas de 3-5 t/ha se recomienda un aporte de 150 UF de nitrógeno (33 % en fondo y resto en 1 o 2 coberturas) y 60-90 UF de fósforo y potasio. Es muy eficiente en el uso del agua. En el sur de España las necesidades hídricas, según la empresa Algosur (una de las principales productoras de España), son del orden de 240 mm para ciclos medios y siembras tempranas.

En la fase de nascencia es sensible a la formación de costra en el suelo. La siembra debe realizarse con el terreno bien preparado, libre de terrones y a una profundidad no mayor de 2 cm. La siembra se realiza generalmente en líneas separadas entre 40 y 80 cm, bien con sembradora de chorillos con una dosis de 10 a 20 kg/ha de semilla o con sembradora de precisión y una densidad de siembra de 40-50 plantas/m.

En nuestras condiciones, las plagas que más incidencia han tenido hasta la fecha han sido pulguitas durante las primeras fases de desarrollo, pulgones en la etapa intermedia y gardama y chinches en fructificación. En cuanto a enfermedades, han aparecido problemas de mildiu en condiciones de alta humedad, si bien, existen variedades que son resistentes. No existen herbicidas autorizados aún para este cultivo, por lo que las malas hierbas pueden suponer un grave problema si no se controlan adecuadamente con medios culturales. Otro factor de riesgo, especialmente en plantaciones de reducida extensión y aisladas, son las pérdidas provocadas por pájaros.

La cosecha se realiza cuando la humedad del grano se encuentre entre el 12 y el 14%, momento en el que la planta presenta un color amarillento y los tallos se quiebran con facilidad. Existe riesgo de pérdidas de grano por dehiscencia si no se cosecha en el momento indicado. Esta operación se puede realizar mecánicamente con una cosechadora de cereales, con ligeros ajustes.

## **3.2. La stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni)**

### **3.2.1 Introducción**

La stevia es una planta herbácea perteneciente a la familia de las *Asteraceae* o *Compositae*, que crece de forma salvaje como arbusto rizomatoso en la zona subtropical del alto Paraná de Paraguay y en las zonas adyacentes de Brasil (Cortés, 2012). Los indios guaraníes ya la utilizaban desde tiempos precolombinos como edulcorante y curativa. La llamaron “ka’a-

hée”, que significa “hierba dulce” (Lemus-Mondaca et al., 2012; Herrera et al., 2012). Fue estudiada por primera vez por el médico y botánico español Petrus Jacobus Stevus (Pedro Jaime Esteve, 1500-1556), en cuyo honor este género de plantas se denominó con el término latinizado de “stevia” (Llera et al., 2014). En esta época, los españoles no le prestaron mucha atención, prefiriendo la miel como endulzante. En el siglo XVI, observaron que los aborígenes de su zona de origen la usaban con mucha frecuencia. Fue clasificada por Moisés Santiago Bertoni en 1904, quien conoce la planta unos años antes (1887) a través de nativos del Paraguay. Por la misma época, el químico paraguayo Ovidio Rebaudi realiza los primeros estudios del componente dulce de la hoja. A partir de entonces, se denomina *Stevia rebaudiana* Bertoni. En 1908 se realiza el primer cultivo extensivo en Paraguay. Entre 1908 y 1910, algunos científicos alemanes realizan los primeros análisis químicos y cristalizan el componente dulce de la hoja (Osorio, 2007), aunque no fue hasta 1952 cuando se determinó la estructura química de estos compuestos (Lemus-Mondaca et al., 2012).

### 3.2.2 Valor nutricional y funcional de la stevia

La stevia destaca principalmente por su capacidad edulcorante. Esta planta sintetiza unos compuestos químicos llamados glucósidos de esteviol (GE), los cuales tienen una elevada intensidad edulcorante pero no aportan calorías al organismo, al no ser metabolizados. También se han descrito propiedades funcionales de estos compuestos. En las hojas es donde más se concentran estas “moléculas dulces”, habiéndose identificado más de 30 diferentes (Wolwer-Rieck, 2012). No obstante, el esteviósido y el rebaudiósido A (Reb A) son los mayoritarios. El contenido de GE en las hojas es muy variable según la variedad, oscilando entre el 2 y el 18%. Normalmente, los clones comercializados alcanzan un contenido superior al 10%, dependiendo de factores ambientales. En las flores y tallos, el contenido es 10 veces inferior. Por este motivo, el principal producto comercial de esta planta es la hoja. La capacidad edulcorante del esteviósido es 110-270 veces mayor que la sacarosa y 180-400 veces superior en el caso del Reb A. En las hojas hay presencia de otros compuestos químicos con propiedades nutricionales o funcionales importantes, tales como fenoles, flavonoides, vitaminas, fitoesteroles y aceites esenciales (Serfaty et al., 2013; Carrascal, 2013; Lemus-Mondaca et al., 2012).

### 3.2.3 Importancia económica de la stevia y zonas productoras

Para entender el potencial de la stevia cabe señalar que aproximadamente un 11% del mercado mundial del azúcar, que mueve anualmente en torno a 50.000 millones de dólares, está representado por edulcorantes alternativos -artificiales y naturales- con tendencia alcista. La población que padece enfermedades cardiovasculares, diabetes, hipercolesterolemia y obesidad va progresivamente en aumento, por lo que está disminuyendo el consumo de azúcar a la vez que aumenta la demanda de edulcorantes no calóricos (Gilbson, 2013).

El futuro de la stevia es prometedor debido a las dudas que plantean los edulcorantes artificiales en cuanto a sus efectos sobre la salud. Se trata del único edulcorante natural alternativo al azúcar autorizado, por lo que se espera que su demanda vaya en aumento. Por todo ello, ha habido un incremento internacional de la superficie de cultivo, industrialización y consumo de stevia, que va desde la hoja seca hasta extractos purificados de los glucósidos de esteviol (Osorio, 2012).

En los últimos años China se ha convertido en el mayor productor mundial, seguido por Paraguay. Se cultiva también en otros países (gráfico 5) como Japón, donde comenzó a cultivarse a primeros de los años 70 del siglo pasado. Desde entonces, en el país nipón se ha sustituido la mitad del consumo de azúcar por stevia. Otros países siguen el mismo camino, como EE. UU. y el Reino Unido (Osorio, 2007).

**GRÁFICO 5: Expansión mundial del cultivo de la stevia**



**Fuente:** Salazar (2014).

La stevia ha sido cultivada con éxito en zonas del mundo con condiciones climatológicas diferentes, si bien, prefiere un clima cálido y húmedo. Se cultiva como planta anual donde los inviernos son fríos, con heladas persistentes. En España el cultivo plurianual (5-6 años) puede realizarse en zonas cálidas, principalmente en la costa mediterránea o en la cornisa cantábrica (Carrascal, 2013). En Europa, la superficie de cultivo es aún pequeña y se ubica principalmente en la cuenca mediterránea (Grecia, España, sur de Francia e Italia), con cierta presencia también en el Algarve portugués. El cultivo de stevia en España, del orden de 150 ha, se localiza principalmente en Andalucía (destacando la Axarquía malagueña y Sevilla), Comunidad Valenciana, Cataluña y en la comarca cacereña de La Vera (Jarpil, 2016), donde existe una plantación de 20 ha en ecológico (foto 2).

**FOTO 2: Plantación de stevia en la comarca de La Vera**



Fuente: Biostevera, S.L.

### **3.2.4 El cultivo de la stevia**

Se trata de un cultivo que puede cultivarse como plurianual en Extremadura. Presenta un porte arbustivo bajo que puede alcanzar aproximadamente 1 m. En climas mediterráneos, la planta entra en parada vegetativa en otoño-invierno y rebrota en primavera. Se desarrolla correctamente entre los 15° C y 30 °C, con un límite inferior de -3 °C. Se deben evitar zonas con riesgo de heladas fuertes y prologadas. Requiere días largos con una alta intensidad solar. La floración es larga, de aproximadamente un mes de duración.

La multiplicación puede realizarse por vía sexual o vegetativa. En el primer caso, existen problemas de fertilidad de las semillas, responsables de los bajos porcentajes de germinación (10-38%). Además, resulta complicado obtener material homogéneo al tratarse de una especie alógama, por lo que se suelen emplear esquejes, preferiblemente con cepellón. La densidad de plantación recomendable es del orden de 75.000 plantas/ha, con una distancia entre líneas de aproximadamente 75 cm, que permita el laboreo entre líneas. El trasplante puede realizarse con medios mecánicos. Previamente, se debe haber realizado un laboreo del terreno a una profundidad mínima de 25 cm. Se deben evitar terrenos donde, en años anteriores, se hayan cultivado especies sensibles a las mismas enfermedades que la stevia, como es el caso del tomate. El coste de implantación es importante, ya que el precio de la planta oscila entre los 0,20 y 0,40 €/Ud. La época más adecuada para llevar a cabo la plantación es al final del invierno o comienzo de la

primavera, cuando no exista riesgo de heladas. Las marras o pérdidas de plantas producidas por el cultivo, los cortes y la hibernación pueden llegar a ser muy significativas. Es recomendable disponer de plantas de reposición y cada primavera realizar un trasplante de los pies muertos, lo que dará lugar al mantenimiento de las densidades (Ávila y Rosúa, 2013; Carrascal, 2013; Lemus-Mondaca et al., 2012). Existen diferentes variedades o clones. Se denomina variedad “criolla” a clones silvestres, procedentes de diferentes zonas de Sudamérica. Aún no está incluida esta especie en España en el registro de variedades.

Es recomendable que el terreno de cultivo presente un correcto drenaje. En su hábitat natural el pH del suelo es de 4-5, aunque crece bien en terrenos con pH de 6,5 a 7,5. Agradece la presencia de materia orgánica en el suelo. Las necesidades de abonado de restitución son del orden de 40-60 UF de N-P-K y 16 UF de Calcio por cada tonelada de hoja. Es relativamente exigente en agua, siendo necesario el aporte de aproximadamente 600 mm (Ávila y Rosúa, 2013; Carrascal, 2013).

Las malas hierbas son uno de los principales problemas del cultivo, al no existir aún herbicidas autorizados en España. Resulta por ello fundamental el laboreo mecanizado entre líneas, lo que habrá que tener en cuenta a la hora de planificar la plantación. Existen diferentes enfermedades que pueden afectar a esta especie y que pueden suponer un grave problema, tales como: *Alternaria steviae*, *Septoria sp*, *Sclerotium sp* o *Fusarium sp*. Entre los insectos que atacan a la stevia están los pulgones, orugas cortadoras, moluscos, babosas y coleópteros (Osorio, 2007).

El momento ideal de la cosecha de la hoja es al inicio de la floración, que es cuando se alcanza la máxima concentración de glucósidos de esteviol (Carrascal, 2013). Normalmente, admite dos cortes al año, aunque en determinadas zonas puede llegar a tres. El corte o siega se puede hacer de manera manual o mecánica. En nuestras condiciones se pueden obtener valores de 5 t/ha de hoja seca por año.

### 3.2.5 Situación legal de la stevia en Europa

Desde noviembre del 2011, el uso del extracto purificado de glucósidos de esteviol de las hojas de stevia está permitido como edulcorante natural por el Reglamento (CE) nº 1.131/2011 de la Comisión Europea, tras una evaluación realizada por la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). En el informe de la EFSA (EFSA 2010), se indica que una mezcla de extractos que contenga un 95% de esteviósido y/o rebaudiósido A no tiene efectos carcinogénicos, genotóxicos o asociados con la reproducción y el desarrollo, y aceptaron una ingesta diaria de 4 mg/kg equivalentes de esteviósidos. En este mismo informe se indica que para obtener efectos tóxicos con el esteviol es necesaria la administración del orden de 2.000 veces la dosis diaria aceptada.

La hoja de stevia como tal, para elaboración de infusiones o demás usos, es considerada como nuevo alimento por las autoridades de la Unión Europea. A principios del año 2018, con la entrada en vigor del Reglamento (UE) 2.283/2015 del 25 noviembre de 2015, se espera que su comercialización quede totalmente regularizada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, A., Rosúa, J.L. (2013): “*Ensayo sobre el cultivo de la Stevia en la Vega de Granada*”. Junta De Andalucía. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Córdoba. 24 pp.
- Azcoytia, C. (2009): “Historia del maíz en España y la pelagra o el mal de la rosa”. *Historia de la Cocina y la Gastronomía*.
- <http://www.historiacocina.com/es/maiz-espana> (último acceso el 18 de agosto de 2016)
- Bazile, D., Baudron, F. (2014): “Dinámica de expansión mundial del cultivo de la quinoa respecto a su alta biodiversidad”. Capítulo 1.4. En: Bazile D. et al. (Editores), *Estado del arte de la quinoa en el mundo en 2013*: FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia): pp. 49-64.
- Carrascal, S.H. (2013): “*Manual de cultivo de la Stevia para agricultores*”. Asociación española de la Stevia.
- [http://www.stevia-asociacion.com/stevia\\_cultivo\\_de\\_agricultores.pdf](http://www.stevia-asociacion.com/stevia_cultivo_de_agricultores.pdf) (último acceso el 20 agosto 2016)
- Cortés, J.E.(2012): “*Análisis de crecimiento del cultivo de stevia (Stevia rebaudiana) con proyección agroindustrial en el Valle del Cauca.*” Universidad de San Buenaventura. Santiago de Cali (Colombia).
- Díaz, I. (2010): “*La evolución de la alimentación y la gastronomía en España*”. Real Academia de Gastronomía.
- [http://www.bne.es/es/Micrositios/Exposiciones/Cocina/documentos/cocina\\_estudios\\_4.pdf](http://www.bne.es/es/Micrositios/Exposiciones/Cocina/documentos/cocina_estudios_4.pdf) (último acceso el 18 agosto 2016)
- EFSA. (2010): “*Scientific Opinion of the Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to food on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive*”. EFSA Journal, nº 8(4), 1537.
- FAO y ALADI. (2014): “*Tendencias y perspectivas del comercio internacional de quinoa*”. FAO. Santiago de Chile.
- FAO (2013): “*Quinoa 2013 Año Internacional: Un futuro sembrado hace miles de años*”. Secretaría del Año Internacional de la Quinoa. FAO. Santiago de Chile
- FAO (2011): “*La quinoa: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*”. FAO. Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- Furche, C., Salcedo, S., Krivonos, E., Rabczuk, P., Jara, B., Fernández, D., Correa, F. (2014). “Comercio Internacional de la quinoa”. Capítulo 4.1. En: Bazile D. et al. (Editores), *Estado del arte de la quinoa en el mundo en 2013*: FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia): pp. 386-393.
- Gilson, I. (2013): “*Equity research*”. Zacks Investment Research. Chicago
- Herrera, F., Gómez, R., González, C. (2012): “*El cultivo de la Stevia (Stevia rebaudiana) en condiciones agroambientales de Nayarit (México)*”. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias de México. Folleto Técnico número 19.
- Jarpil (2016). Viveros Jarpil. Almería. Comunicación personal.

- Lemus-Mondaca, R., Vega-Gálvez, A., Zura-Bravo, L., Ah-Hen, K. (2012): “*Stevia rebaudiana* Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects”. *Food Chemistry* n° 132, pp. 1121-1132.
- Llera, F., Cruz, V., Rivera, A.M. (2014): “Stevia, un edulcorante natural”. *Rev. Agricultura*, n° 976, pp. 624-628.
- Osorio, C. (2007): “*Stevia: El dulce sabor de tu vida*” Bogota Community College. Bogotá (Colombia).
- Salazar, T. (2014): “*Caracterización de los sitios de cultivo potenciales en Costa Rica para la especie Stevia rebaudiana Bertoni*”. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago. 61 pp.
- Serfaty, M., Ibdah, M., Fischer, R., Chaimovitsh, D., Saranga, Y., Dudai, N. (2013): “Dynamics of yield components and stevioside production in *Stevia rebaudiana* grown under different planting times, plant stands and harvest regime”. *Industrial Crop and products* n° 50, pp. 731-736.
- Wolwer-Rieck, U. (2012): “The leaves of *Stevia rebaudiana* (Bertoni), their constituents and the analyses thereof: a review.” *J. Agric. Food Chem.* N° 60 (4), pp. 886–895.