

MICROCURSO

Stevia





MICROCURSO Stevia

Elaborado por

PROCADIS - Gerencia de Formación y Capacitación; Dirección Nacional Asistente de Desarrollo, Gestión y Fortalecimiento de las Personas; Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Contenidos

Ing. Agr. Darío R. Taiariol, Ing. Agr. Sara Cáceres, Sr. Nelson C. Leiva, Sr. Jorge Antonio Lezcano, Lic. Melina Rey e Ing. Quím. Marilina Molas. Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista INTA.

ÍNDICE

1. ¿Qué es la Stevia o "Yerba dulce"?	2
¿Qué es la Stevia?	2
Un poco de historia	3
2. ¿Cuáles son sus características?	4
Características botánicas	4
Requerimientos agroclimáticos	5
Variedades	5
3. Recomendaciones para lograr un diseño óptimo de la plantación	7
Propagación por semilla	8
Propagación por esquejes	9
Propagación por Micropropagación, In Vitro:	12
4. ¿Qué tipos de suelos necesita la Stevia?	12
5. Las técnicas de manejo en la plantación de Stevia	13
Poda	13
Fertilización	14
Riego	15
Control Fitosanitario	16
Control de Malezas	17
6. Recomendaciones para alcanzar una óptima producción	18
¿Cuánto puede producir una plantación?	18
¿Cuánto tiempo se requiere para alcanzar una óptima producción?	18
Factores que atentan contra el éxito del cultivo	19
7. ¿Cómo es la cosecha?	19
Sistemas de cosecha	19
Secado	21
Envasado	23
Almacenamiento	23
8. Las forma de comercialización y usos del producto	23
Comercialización	23
Usos	24



Este material es difundido bajo licencia Creative Commons – BY – NC – SA. Es posible copiar, utilizar y transmitir esta obra, con la condición de mencionar a los autores y de no hacer uso comercial. Si se modifica o transforma esta obra o alguno de sus elementos, se debe distribuir el resultado bajo la misma licencia Creative Commons.

La Stevia o Yerba dulce es un cultivo reconocido por sus propiedades endulzantes y sus características productivas.

En este microcurso les proponemos conocer sus características, interiorizarse de distintas técnicas para el diseño y manejo productivo de una plantación, como así también algunas recomendaciones para la comercialización y usos del producto.

1. ¿Qué es la Stevia o "Yerba dulce"?

En este primer punto vamos a estudiar la historia de este cultivo reconocido por sus propiedades como endulzante natural, alternativo al azúcar y a los edulcorantes artificiales, y sus características productivas.

¿Qué es la Stevia?

La Stevia rebaudiana Bertoni (Yerba Dulce), es una planta perenne de aspecto arbustivo que pertenece a la familia Asteraceae y es originaria de las montañas del noreste de Paraguay, en la región de la Cordillera del Amambay.

Esta planta puede alcanzar alturas de entre 65 y 80 cm, e incluso hasta 120 cm en algunas variedades mejoradas. Es importante cuidar adecuadamente su sistema radicular para garantizar un rebrote saludable después de cada cosecha.



Planta de Stevia (INTA EEA Bella Vista, Corrientes)

Un poco de historia...

A este cultivo se lo llama Yerba Dulce en reconocimiento de sus propiedades edulcorantes, siendo descubierto por los Guaraníes y otros pueblos originarios de Paraguay y Brasil.

En 1985 el Instituto de Recursos Biológicos INTA Castelar, inició el estudio de la Stevia, para profundizar luego en su mejoramiento genético orientado a la resistencia de enfermedades. Es así como en el año 2012 se incorporó la Stevia en el Código Alimentario Argentino, como producto estimulante o frutivo. El artículo correspondiente al Glucósido de esteviol fue actualizado recientemente en julio de 2023.

En junio de 2015 se promulgó la Ley 27142, para la promoción, fomento, desarrollo de la producción, comercialización e investigación de la Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni).

En la Argentina este cultivo ocupa entre 300 y 400 hectáreas. En la provincia de Misiones se concentra alrededor del 70% de los cultivos de Stevia. El resto se reparte entre Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes y Jujuy. Sólo el 10 % de la superficie total cultivada se encuentra bajo riego.

La producción del cultivo de la Stevia es considerado como un rubro complementario que permite un ingreso de capital en periodos en que los cultivos de renta no lo hacen.

En su producción se utiliza mano de obra intensiva tanto en el manejo agronómico como en la cosecha y poscosecha, por lo que se recomienda no superar las dos hectáreas por agricultor.

De esta manera no se interfiere con las labores de los otros cultivos, que hacen parte del sistema de producción de la finca.

Propiedades endulzantes

Las hojas poseen glucósidos denominados glicósidos de esteviol que le confieren propiedades endulzantes. Esto hace que sea una alternativa no calórica al azúcar y edulcorantes artificiales.

Los principios de la *Stevia rebaudiana* se deben a sus componentes naturales activos presente en las hojas que son: **el Esteviósido y Rebaudiósidos A, B, C, D y E; Dulcósido A, y Esteviolbiósido**. El Esteviósido tiene un ligero sabor amargo y proporciona 150 a 300 veces el dulzor del azúcar y el Rebaudiósido A, proporciona un sabor dulce, equivalente 200 a 400 veces al azúcar.

Adicionalmente tiene alto poder como antioxidante y otros beneficios medicinales por el contenido de proteínas, fibra, hierro, fósforo, calcio, potasio, zinc, flúor, ácido ascórbico, vitamina A y C, etc.



PARA SABER MÁS

- **La Resolución Conjunta de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca y Secretaría de Calidad en Salud 7/2023** actualiza el artículo 1398 del Código Alimentario Argentino.
<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/284904/20230421>
- **Análisis de participación y tamaño del mercado de Stevia en América del Sur tendencias de crecimiento y pronósticos (2024-2029)**
<https://bit.ly/4a5JAP6>
- **Ley 27142**
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27142-248257/texto>

2. ¿Cuáles son sus características?

En este punto vamos a estudiar las características botánicas de la Yerba Dulce, sus requerimientos climáticos y edáficos. Es un cultivo muy plástico que se adapta a diversas regiones. También comentaremos algunas variedades de interés.

Características botánicas

El **fruto** es un aquenio que es diseminado por el viento. Se clasifica en: claro estéril, oscuro fértil y oscuro estéril.

Las **hojas** son elípticas oval o lanceoladas, pequeñas, simples; con borde o margen dentado; a veces en verticilos; con algo de pelos, tienen aproximadamente 5 cm de longitud y 2 cm de ancho, dispuestas en forma alterna en el tallo de dos en dos. La hoja es el órgano con mayor contenido del edulcorante.

El **tallo** es subleñoso, más o menos pubescente y ramificado, con tendencia a inclinarse, con brotación anual y latencia invernal. Durante su desarrollo inicial no posee ramificaciones, tornándose multicaule después del primer ciclo vegetativo llegando a producir hasta 20 tallos en 3 a 4 años.

La **raíz** es fibrosa filiforme y perenne, formando abundante cepa que apenas ramifica y no profundiza, distribuyéndose cerca de la superficie. Es el único órgano de la planta que contiene muy poco steviolglicósidos o nada.



El género *Stevia* tiene alrededor de 150 especies, todas americanas, pero la *Stevia rebaudiana* es la única especie con principios edulcorantes en las hojas.

Requerimientos agroclimáticos

Crece en regiones subtropicales, semihúmedas con 1,400 a 1,800 mm de precipitaciones distribuidas regularmente en el año. No soporta períodos prolongados de sequía. En regiones donde la precipitación mensual es inferior se necesita la utilización de un sistema de riego.

En su estado natural, prospera en temperaturas promedio de 24 °C a 28 °C, 75-85 % de humedad relativa, aunque crece muy bien entre los 18 a 34°C, soportando temperaturas extremas de -6 °C a 43 °C.

Necesita alta intensidad solar y días largos para aumentar el crecimiento vegetativo y contenido de glucósidos totales, los cuales son mayores con días de 16 horas.



Deben tener un buen drenaje, con pH ideal entre 5.5 y 6.5. En grandes producciones se requiere la aplicación de fertilizantes, estimándose el requerimiento de nutrientes NPK (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) 1,62 g N/planta/Año 0,19 g P y 1,4 g K por cada 1000 kg de hoja seca cosechada; estas necesidades de nutrientes varían a lo largo del ciclo fenológico.

La habilidad para resistir inviernos, aparentemente es determinada por la temperatura del suelo. La amplitud crítica está entre 0 a 2°C. Mudas de 5 cm. con 10 hojas soportaron temperaturas de -5°C por 70 minutos, lo que implica que las áreas potenciales de producción de la especie podría extenderse a latitudes mayores.

Variedades

Las variedades actuales se originan de la Criolla o Nativa paraguaya, y existen unas 300 subvariedades, observándose una amplia adaptabilidad a diferentes condiciones agroclimáticas.

VARIEDAD	FOTO	CARACTERISTICAS
Criolla o Nativa		<p>A nivel de cultivo comercial el promedio de rendimiento es de 1.200 a 1.500 kg/ha/año, con 100000 plantas por Ha. Esta variedad se puede reproducir a partir de semilla botánica y es de esperar que los tipos de plantas que aparecen en la descendencia correspondan mayormente a los mismos tipos de plantas, aunque también es posible esperar recombinaciones en la población. Es muy adaptable a diferentes condiciones agroambientales. Presenta floración heterogénea afectando esto negativamente la calidad de las hojas producidas, debido a que el productor no puede realizar en el momento oportuno la cosecha de las mismas.</p>
Eireté		<p>Posee características agronómicas ampliamente superiores a la Variedad Criolla. A los efectos de mantener la identidad genética del material, esta variedad, debe ser propagada asexualmente, es decir multiplicada por esquejes. Presenta un ciclo más tardío que la Criolla (en general 10 a 12 días más largo), es de porte alto, pudiendo alcanzar 1,20 m. de altura en el mes de diciembre o enero. Posee hojas grandes, abundantes, y tiene un tallo poco ramificado, permitiendo alta densidad en el cultivo. Florece totalmente en forma uniforme, lo cual facilita la realización del corte en el momento más oportuno, lo cual ocurre cuando aparecen los primeros botones florales. El promedio de rendimiento es de 2.500 a 3.500 kg./ha/año, con 100000 plantas por Ha.</p>
Morita		<p>Es una de las variedades obtenidas para lograr altas concentraciones de Rebaudiósido A, crece mejor en zonas de clima tropical, tiene un sabor más noble y dulce que otras especies, aunque con mayores necesidades de manejo en el cultivo.</p>

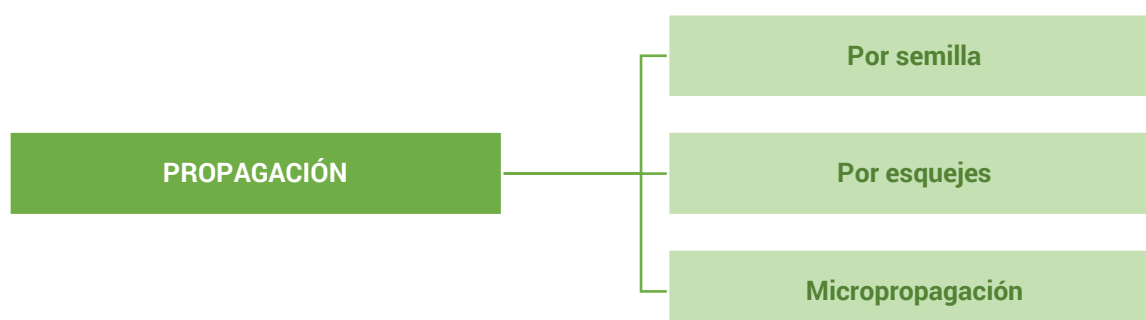
Otras variedades

VARIEDAD	CARACTERISTICAS
Suweon 11	Es una planta que contiene muchas ramas (hasta 40), hojas grandes y gruesas de color verde oscuro, entrenudos cortos (en promedio 32), una altura de 1,3 m, mayor longevidad, resistencia a condiciones adversas, raíces más profundas, rebrote rápido, floración tardía, y 12,2 % de glicósidos de esteviol.
Stevia Jbb	Es una planta desarrollada por el laboratorio japonés Stevia JBB, para optimizar la producción de tallo de Stevia y aprovechar los importantísimos contenidos antioxidantes presentes en el tallo.
CTM Iguazú	Es la primera variedad de Stevia de polinización libre del país y la primera variedad protegida de la República Argentina.
Estevia CA 5144	Variedad Clon seleccionado en INTA EEA Cerro Azul. Cultivar que se destaca por el potencial productivo, manejo y resistencia a plagas y enfermedades, como característica relevante un 16 % más de glucósidos de steviol. Es una planta alta, de 90 centímetros en promedio, con buenas características agronómicas, lo que derivó en un rendimiento de 33 gramos por planta

Como se indica, las hojas son diversas y de muchos sabores; las hay desde las que contienen bajos contenidos de endulzantes totales y con características de sabor más desagradables; como también hay hojas que tienen una estandarización en su calidad y por lo tanto mejores sabores.

3. Recomendaciones para lograr un diseño óptimo de la plantación

En este punto comenzaremos a trabajar con nuestro emprendimiento productivo. ¿Cómo propagamos el cultivo? ¿Cómo preparamos la tierra? ¿Qué factores nos pueden garantizar una óptima implantación?





Propagación por semilla



Multiplicación por semilla y detalle de los canteros

Los almácigos deben establecerse en una parcela que satisfaga los requisitos que se mencionan a continuación:

- Tener en cuenta que la semilla botánica tiene bajo porcentaje de germinación y corta longevidad.
- Un lugar alto, para facilitar el drenaje del exceso de agua.
- Sin árboles frondosos que puedan interferir con la exposición a la luz solar.
- Cercano a la vivienda del dueño o encargado para facilitar el cuidado, con abundante agua limpia (manantial o pozo profundo) para el riego.
- Alejada de una plantación comercial o de algún lugar que en años recientes haya sido cultivada la misma especie, u otras susceptibles al ataque de las mismas enfermedades o plagas.
- Construir los almácigos con una orientación de Este a Oeste, para un mejor aprovechamiento de la luz solar.
- Libre de malezas de difícil erradicación.
- El suelo de las almacigueras deberá ser profundo (por lo menos 30 cm. de profundidad), con pH 6,5, fértil, suelto, y en lo posible, con alto contenido de materia orgánica bien descompuesta.

Se recomienda un área de 100 m² de almácigo para una producción de 100.000 plantines. La semilla debe presionarse suavemente en las camas de almácigo y regar frecuentemente por 7 días. Utilizar media sombra al 50%, colocada sobre arcos, permaneciendo de 20 a 30 días después de la siembra. Realizar labores culturales oportunas. El repique se realiza a raíz desnuda o en bolsas de polietileno.

La cosecha de semilla se puede realizar de dos maneras:

- **Tradicional** (cortando toda la planta, con su secado total y su posterior recolección en zaranda).
- **Secuencial** (solo recolectando semillas con una bolsa que envuelva las panículas de las plantas seleccionadas), diferenciado el tipo de semilla, para elegir las más oscuras y fértiles.

Propagación por esquejes



*Vista cercana del estaqueo.
(INTA EEA Bella Vista, Corrientes)*



*Estacas Apicales y Subapicales.
(INTA EEA Bella Vista, Corrientes)*

Reproducción asexual o por esquejes, es la más recomendada, se obtendrá una plantación uniforme con exactas características de las plantas madre. Los esquejes son realizados utilizando ramas vigorosas de las mejores plantas fenotípicamente.

Hay dos tipos de esquejes:

- **El apical** (ó terminal)
- **El subapical** (ó subterminal)

Se recomienda el tipo apical que no requiere de enraizador, el que debe tener de 10 a 15 cm de longitud con 4 a 5 nudos y 8 a 10 hojas (Sí se utiliza el subapical se requiere el uso de enraizador, comúnmente el Ácido Indolbutírico (IBA), 1000 ppm en solución por 24 horas o talco). El corte se realiza en la base del entrenudo, lo más próximo posible al último nudo, a 0,5 cm. Se realiza una curación con Carbendazim (1 a 2 cc por litro de agua), sumergiendo los esquejes por 5 minutos, debido a que las condiciones de alta humedad en los enraizadores propicia la aparición de enfermedades fúngicas.



Se puede realizar en canteros propagadores o tablones de 1 m de ancho por 20 m de largo, los esquejes son plantados a 1 cm y 10 cm entre hileras (1000 esquejes/m²); ó en contenedores de plástico o telgopor, con número variable de celdas, se recomienda la forestal de 25 a 45 celdas y 100 cm³ de volumen de celda., implicando 250 a 300 esquejes/m². Los contenedores tienen la ventaja de mayor prendimiento, rápido desarrollo, trasplante en cualquier época del año y mayor control sanitario.



*Bandeja tipo forestal
(INTA EEA Bella Vista, Corrientes)*

Las condiciones para un buen enraizamiento son la alta humedad y la temperatura disminuida. Lo primero se logra con un sistema de riego intermitente (microaspersión o Fog, alternando cada 20 minutos, por un tiempo de 30 segundos, hasta enraizamiento, con su posterior rustificación por 15 días bajo una media sombra, el trasplante a campo se realiza después de 55 a 60 días, desde la plantación del esqueje) o túnel plástico (film plástico de 100 a 150 micrones, colocados en forma de túnel sobre bandejas o contenedores, debe estar herméticamente cerrado, con riego según necesidad, el trasplante a campo se realiza después de 45 a 60 días) y lo segundo con media sombra 50 % en una estructura de sombaje sobre los túneles o 70 % en invernadero.



*Sistema de fog "niebla".
(INTA EEA Bella Vista, Corrientes)*



*Sistema de túnel.
(INTA EEA Bella Vista, Corrientes)*

No transplantar plantines con 1 a 3 raicillas, solo trasplantar cuando tengan más de 4 raicillas, siendo el óptimo 6 raicillas en adelante.

Hay diversos medios y mezclas de éstos que se usan con el fin de hacer enraizar estacas. Para obtener buenos resultados se requieren las siguientes características:

- El medio debe ser lo suficientemente firme y denso, su volumen no debe variar mucho.
- Debe retener la suficiente humedad para que no sea necesario regarlo con mucha frecuencia.
- Debe ser lo suficientemente poroso, de modo que se escurra el exceso de agua y permita una aireación adecuada.
- Debe estar libre de malezas, nematodos y otros patógenos.
- No debe tener un nivel excesivo de salinidad.
- Debe poderse esterilizar con vapor o químicos sin que sufra efectos nocivos.
- Debe existir una adecuada provisión de nutrientes para todo el período.

Un medio ideal de propagación, debe estar provisto de suficiente porosidad para permitir una buena aireación y una alta capacidad de retención de agua, debe tener un buen drenaje.

Como sustrato y mezclas se puede utilizar cáscara de pino compostada, humus de lombriz, arena, perlita, turba, etc., suplementado con 3 gr de fertilizante de liberación lenta (Multicote) por litro de sustrato.

Por hijuelos

En plantas adultas vigorosas de 3 a 4 años, en la base del tallo o bajo tierra, en la primavera temprana aparecen pequeños vástagos, muchos con sus respectivas raíces que pueden separarse y plantarse en lugar definitivo. Conviene hacer una selección y clasificación de los hijuelos, descartando enfermos, defectuosos y muy pequeños. Este método sólo puede utilizarse para pequeñas plantaciones, ya que el número de mudas producidas es reducido.



Hijuelo
(INTA EEA Bella Vista, Corrientes)

Propagación por Micropropagación, In Vitro:

Es una buena opción para que las plantas queden libres de enfermedades y se conserva la pureza varietal. Aunque las plantas se reciben muy pequeñas, con todos los cuidados necesarios para aclimatarlas y llevarlas a campo, tiene un porcentaje de supervivencia óptimo.

Con el método de hidroponía el crecimiento de estas plantas se facilita, sin embargo, requiere cuidados específicos.

4. ¿Qué tipos de suelos necesita la Stevia?

Se necesitan suelos:

- **De baja fertilidad**
- **Ácidos**
- **Arenosos**
- **Orgánicos**
- **De alta humedad**

La planta es rústica y poco exigente, en lo que a composición y humedad del suelo se refiere. En su estado natural crece en suelos de baja fertilidad, ácidos, de tipo arenoso, orgánicos y de alta humedad (el agua del subsuelo está a 50 cm de profundidad).

La tierra ideal es la areno-arcillosa con regular proporción de humus, se adapta bien a suelos arcillosos con buen drenaje

La preparación del suelo deberá comenzar por lo menos tres meses antes de la implantación del cultivo, iniciándose con el análisis correspondiente de suelo para poder realizar las correcciones que fuesen necesarias.

Tareas de arado y rastreado

1

Una vez que las malezas y restos de cosecha se hayan descompuesto, se recomienda aplicar de 20 a 30 Ton/Ha de Compost. Luego se deberá nivelar el terreno y realizar el alomado.

Preparación de lomos

2

La realización de lomos en la región noreste de la Argentina se hace con aporcadora de tractor y se termina con rastrillo de mano.

Colocado de cobertura

3

Cuando los lomos están formados se pueden solarizar para control de diversas plagas, con un plástico cristal de 40 micrones, durante mínimo 30 días. Se recomienda una orientación de Este a Oeste por cuestiones de luminosidad.

Distancia entre lomos

4

La distancia entre lomos es variable, pudiendo ir de 0,5 a 3m. La distancia más angosta es con lomos de 30 cm de ancho y 10 - 15 cm de altura. Las distancias más anchas se dan con lomos de 80 a 100 cm de ancho, con 20 a 25 cm de altura.



Distancia entre plantas

5

Las distancias entre plantas varían entre 10 y 30 cm, pudiéndose hacer en hileras simples, dobles o múltiples, según el ancho del lomo. A título de referencia: con una distancia de 50 cm entre líneas y 20 cm entre plantas se obtiene una densidad de 100.000 plantas por Ha. Existen maquinarias que además de construir lomos, colocan el mulch plástico, la cinta de riego por goteo y plantan en forma simultánea.

Abonos verdes y herbicidas

6

En suelos donde el porcentaje de materia orgánica se halla en niveles críticos y con problemas de enmalezamiento, se utiliza el sistema de laboreo mínimo, teniendo como cultivo antecesor a especies como Mucuna, Poroto Caupi, Milleteo o Crotalaria, etc. Estos abonos verdes deben manejarse de manera que al momento del trasplante sus residuos estén completamente secos, facilitando la plantación. El manejo de estas especies puede ser mecánico con el pasaje del rollo cuchillo o la utilización de desecantes (herbicidas de acción total), dejando los rastrojos sobre la superficie.

También pueden usarse herbicidas, como Trifluralina 60 %, para el control de preemergencia, principalmente de gramíneas. Otro herbicida de preemergencia es el Oxyflurfen, ambos aplicados 1 día antes de siembra. Como pos emergente hay varios herbicidas para hoja fina como Aloxifop ethil, Fluazifop-butill, etc. El Carfentranzone ethyl se usa con buenos resultados para hoja fina y ancha, pero aplicado en forma dirigida, evitando contacto con el cultivo.

5. Las técnicas de manejo en la plantación de Stevia

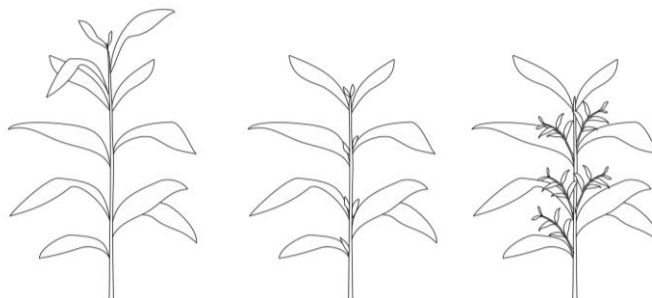
En este punto vamos a especificar técnicas de manejo para acompañar el inicio y seguimiento de una plantación.

Los cuidados culturales claves que garantizan el óptimo desarrollo y producción son:

- **Poda**
- **Fertilización**
- **Riego**
- **Control Fitosanitarios**
- **Control de malezas**

Poda

El primer corte o poda se realiza a los 70-80 días después del trasplante para lograr una brotación homogénea y uniformizar el cultivo. Consiste en cortar el ápice o yema terminal de la planta, dejando como mínimo tres o cuatro pares de hoja con el propósito de estimular la brotación de yemas que darán origen a ramas laterales.



Poda para la brotación de ramas laterales

En adelante se realizan las podas de las ramas secundarias que sean necesarias. Se eliminan los botones florales, hasta que la planta haya macollado (brotaciones principales a nivel del cuello) y tenga unos 25 cm de alto.

Las podas sanitarias se realizan para eliminar ramas que han sufrido daño mecánico, o que estén afectadas principalmente por enfermedades foliares.

En algunas ocasiones, cuando la planta presenta mucha floración o está severamente afectada por enfermedades foliares y/o la producción entra en descenso, es conveniente podar toda la planta a unos 25 cm del suelo, con el fin de estimular el crecimiento vegetativo y renovar el área productiva.

A finales del invierno es conveniente una poda de limpieza, uniformización y renovación por medio del corte de ramas leñosas.



*Planta antes y después de la poda invernal
(INTA EEA Bella Vista, Corrientes)*

Fertilización

Para la aplicación de fertilizantes las necesidades de nutrientes varían a lo largo del ciclo fenológico, siendo importantes después de cada cosecha. Deberá tenerse en cuenta el análisis de suelos y de hoja de un laboratorio especializado, con la siguiente formulación (sin y con producción de semillas).

KG DE HOJA SECA COSECHADA	N	P	K	Ca	Mg	S
1000 Kg (sin producción de semillas)	65	8	56	16	4	3,6
1000 kg (con producción de semillas)	130	18,8	131,5	43,7	8,3	9,7
2500 kg (sin producción de semillas)	162	19	140	40	9	

Una recomendación posible para cubrir el requerimiento en 2500 kg de hoja seca cosechada por Ha es la aplicación de la siguiente mezcla, después de cada corte:

100 kilogramos de la formulación N P K 15-15-15 + 50 Kg. de KCl (Cloruro de Potasio) + 50 Kg. de $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ (Urea). Repitiendo una aplicación en cobertura de 50 kilogramos de urea a los 30 días del corte. Debe realizarse en bandas laterales y en surcos a 20 cm de las hileras, incorporando con el cierre de los surcos.

En Fertirriego en base al aporte de los siguientes productos:

	NITRÓGENO	FÓSFORO	POTASIO
Urea	46%		
Ácido Fosfórico		80%	
Nitrato de Potasio	13%		46%

Una planta bien nutrida previene el ataque de muchas plagas, como por ejemplo hongos del suelo. El uso de Bacterias Promotoras de Crecimiento Vegetal y fijadoras de nitrógeno libre, ayudan en el aporte de este elemento y mantienen una carga biológica que compite con estos hongos. El pH debe mantenerse entre 5,6 a 6,5.

El Calcio aplicado soluble vía foliar, ayuda a la emisión de cogollos y raíces.

El humus de lombriz líquido es un excelente acondicionador, recuperador de suelo y bioestimulante.

Destacamos el esquema de abonado utilizado por productores agroecológicos en la zona de Bella Vista, que consistió en el agregado de estiércol y ceniza (1 kg/m², aplicadas sobre la línea y antes del alomado), humus de lombriz (1 cucharada por planta por mes) y supermagro (dosis al 3 %, 1 aplicación cada 15 días).

Riego

Una de las labores importantes en el manejo del cultivo es el riego, debido a la alta susceptibilidad a la sequía que presenta la planta en ciertos momentos del año. Se utiliza normalmente riego por goteo, ya que permite una mejor sanidad y además posee la ventaja de introducir fertilizantes (fertirrigación) al ritmo de absorción de la planta.

El riego por aspersión suele ocasionar problemas fitosanitarios.

El exceso de agua suele ocasionar marchitamiento de raíces.

Control Fitosanitario

El control fitosanitario tanto de plagas como de enfermedades debe hacerse en forma preventiva desde el momento de la siembra.

Insectos

Se han presentado con muy poca severidad e incidencia.

TIPO DE INSECTO	CARACTERÍSTICAS	CONTROL
Insecto de Suelo. Larvas de escarabajos. Grillos topos.	Trozan la planta en su estado juvenil. No se ha observado daño posterior.	Si hay mucha incidencia realizar el control localizado. Si es necesario utilizar cebo (fipronil granulado ¹).
Ácaros y afidos.	Atacan chupando los jugos de la planta.	Para pulgones por foco, Pymetrozine ² (20 g/hl, 3 días de carencia). Para ácaros, Abamectina ³ (1,8% 50-70 cc/hl 3 días de carencia). Para ambas soluciones jabonosas con base en nicotina, extracto de ajo-ají.
Lepidópteros.	Atacan las hojas empupando en ellas, con un algún daño en altas densidades de plantación.	

Observación:

Se observan presencia de cochinillas, y hormigas, con leve daño. Y presencia de chinches, sin daño.

Enfermedades

Deben hacerse controles preventivos de ataque de hongos tanto a la raíz como a las hojas.

HONGO	SÍNTOMA	PREVENCIÓN/CONTROL
Sclerotium rolfsii (principalmente), Rhizoctonia solani y Fusarium sp.	Los principales síntomas detectados son: marchitamiento de la planta causado por el ataque al cuello de la raíz de los hongos.	El control preventivo, se realiza con una buena nutrición de la planta, evitando riego por aspersión, evitando suelos inundables, riego con agua limpia. En sustrato Basamid (Dasomet 98%, dosis 40 g/m ²).
Alternaria steviae.	Atacan las hojas de manera más abundante, con manchas necróticas foliares y en tallo.	Control preventivo evitando riego por aspersión, distancias entre plantas más alejadas y evitando encharcamientos.
Septoria sp.	Se observan manchas necróticas en hojas pero más reducidas que la producida por Alternaria.	Control preventivo evitando riego por aspersión, distancias entre plantas más alejadas y evitando encharcamientos.

Observación:

Además se observa Oidium sp, Cercospora steviae, Botrytis cinérea, Colletotrichum en tallo, Sclerotinia sclerotiorum, entre otros, pero en menor medida.

¹ En el caso de querer realizar el cultivo en forma agroecológica, este producto no debe aplicarse. Consultar su reemplazo.

² Ídem anterior.

³ Ídem anterior.

Para las enfermedades citadas preventivamente puede hacerse tratamientos con Mancozeb⁴ (2%), Oxiclورو de Cobre (3%), (Oídio, Azufre Micronizado (con una concentración al 3%), alternando con Carbendazim o Benomil⁵, al inicio del ciclo vegetativo.

Entre los nematodos, *Meloydogyne sp* suele ser importante, observándose nódulos de forma irregular, el uso de abonos verdes como avena negra o crucíferas y el empleo de hongos benéficos, favorece su control.

Control de Malezas

Es el control eficiente de malezas (las cuales compiten por agua y nutrientes) una de las operaciones que determinan el éxito en la producción del cultivo. Se dispone de herbicidas que utilizados en forma correcta pueden permitir un control óptimo de malezas (ver punto 3). Otra posibilidad de control es manual, mediante carpidas.

El cultivo debe estar limpio todo el tiempo especialmente los primeros 20 a 30 días posteriores a cada cosecha.

Es recomendable basarnos en un control biológico y alelopatía (repeler plagas con el uso de plantas) para obtener óptimos resultados. Por ejemplo el uso de abonos verdes, como Mucunas, Poroto Caupí, Milleteo, etc., en verano y Lupino, Gorga, en invierno.

Cobertura Plástica (Mulching)

El mulching plástico blanco o negro de 150 micrones, ejerce su acción sobre la humedad, evitando pérdidas por evapotranspiración y temperatura. Impide que se caliente durante los meses de verano o se enfríe en el invierno. Controla las malezas, impidiendo la transmisión de luz fotosintética activa para su desarrollo.

El grado de influencia sobre la temperatura del suelo y el microclima del follaje del cultivo, el desarrollo de malas hierbas, la precocidad, el rendimiento y calidad de la cosecha depende de las propiedades del acolchado.

La degradación del polietileno es un proceso oxidativo que es afectado por la temperatura y la luz ultravioleta. Los fungicidas a base de cobre y los aceites vegetales, aceleran la degradación del plástico, mientras que el Mancozeb extiende la vida de exposición del polietileno a la luz ultravioleta. Además se puede usar otro tipo de plástico como negro, pero de corta duración.

⁴ En el caso de querer realizar el cultivo en forma agroecológica, este producto no debe aplicarse. Consultar su reemplazo.

⁵ Idem anterior.

6. Recomendaciones para alcanzar una óptima producción

En este punto nos enfocaremos en: ¿Cuánto puede producir una plantación? ¿Cuánto tiempo se requiere para alcanzar una óptima producción? ¿Qué factores determinan la variabilidad de la producción? ¿Cómo cuidarlas?



*Cultivo en plena producción
(INTA EEA Bella Vista, Corrientes)*

¿Cuánto puede producir una plantación?

La producción variará enormemente en función del sistema de manejo que emplee el productor, el sitio de plantación, la variedad implantada y la calidad de la planta.

¿Cuánto tiempo se requiere para alcanzar una óptima producción?

En promedio puede hacerse una cosecha cada 50-60 días. Se cosechan las hojas por lo cual hay que tener en cuenta que la mayor producción se da en los meses de mayor radiación solar. Con más horas de luz diaria. Se obtendrá mayor cantidad de hojas durante la primavera y el verano.

Hay que evitar estadios tardíos de floración, y es necesario mantener las hojas en perfecto estado sanitario hasta la cosecha.

Las plantas comienzan a producir a los 8 meses, con un rendimiento entre 500 y 900 kg hoja seca/Ha/año, con un peso hoja seca por planta de 5 a 9 gramos.

A los 3 años se obtienen rendimiento promedios de 2000 kg hoja seca/Ha/año, con una buena variedad y manejo adecuado. Si bien la producción es creciente con el tiempo, es necesario mantenerla con aporte de nutrientes, podas, riego y renovación de plantas.

El cultivo en invernáculo posibilita una mejora en las características físicas y químicas particulares en condiciones específicas (factores abióticos como agua, temperatura, suelo, nutrientes, etc., determinan una mayor producción de hojas, y la producción de esteviósidos y rebaudiósidos en las plantas), aunque el costo de estas estructuras determina su uso.

Factores que atentan contra el éxito del cultivo

FACTOR	PORCENTAJE DE AFECTACIÓN
Implemento de cosecha (machete) y altura de corte (0 cm.)	30% a 50%
Trasplantes fuera de época	30% a 50%
Zonas con déficit hídricos	15% a 30%
Carpidas mal hechas	3% a 10%
Enfermedades radiculares	3% a 5%

7. ¿Cómo es la cosecha?

En este punto nos centraremos en los distintos sistemas de cosecha. Asimismo, vamos a estudiar el proceso que continúa a la cosecha: secado, envasado y almacenamiento.

Sistemas de cosecha

El ciclo de producción abarca aproximadamente ocho meses. La cosecha se realiza en el momento anterior a la floración, con el objetivo de mantener la máxima concentración posible de edulcorante en las hojas.

- El intervalo entre cosechas varía según factores como días lluviosos, temperatura, insolación, fertilidad del suelo y sanidad del cultivo.
- En zonas menos favorables, se pueden realizar hasta 5 ó 6 cosechas, mientras que en zonas aptas y bien manejadas pueden ser más frecuentes.



- Se recomienda cosechar cuando la planta está en botón floral o hasta el 10% de floración para obtener el máximo nivel de edulcorante.
- El corte debe hacerse mínimo a 5 cm sobre el suelo, idealmente a 10 cm. Luego del corte, se debe realizar la pre limpieza de las ramas eliminando hojas basales.
- La cosecha debe realizarse en tiempo seco después de que se haya levantado el rocío, utilizando herramientas como segadoras de dientes o cortasetos manual motorizado.
- Nunca se debe usar machete para el corte, ya que puede dañar la planta.
- En ausencia de secadora artificial, el corte de las plantas debe hacerse antes del mediodía.



*Cosecha con tijera.
(Casaccia, 2006)*



*Cosecha con cortacero.
(Casaccia, 2006)*



*Cosechadora mecánica.
(<https://www.emaze.com/@azfzlqfz/stevia>)*



*Altura del corte
(Casaccia, 2006)*



VIDEO



Se ha establecido una correlación entre el contenido de glicósidos de esteviol y la medición de °Brix (contenido de azúcares), mediante un estudio realizado con esteviósidos comerciales de Stevia Farma, Brasil.

Este análisis nos permite estimar la presencia de componentes en diferentes épocas del año, **facilitando la cosecha sin**

necesidad de aguardar el momento ideal, basándonos en la estimación del contenido de dichos componentes. Para medir los °Brix, se recolectan cinco hojas situadas entre el cuarto y sexto nudo contando desde el ápice de las ramas, asegurándose de que no haya floración.

Estas hojas se trituran con mortero y se les añade entre 15 y 20 gotas de agua destilada para obtener una solución al 25% peso/peso. Posteriormente, se deposita una o dos gotas de esta solución en el lente de un refractómetro, lo que permite obtener los valores de °Brix.

<https://youtu.be/VNSopwqYTR0>

Secado

El secado se puede realizar de diversas maneras.

DESHIDRATADOR (SECADERO) SOLAR



Secado solar.
(www.cooprodestevia.blogspot.com)

Para esta técnica el secadero debe tener un techo a dos aguas y un sistema de drenaje alrededor para resistir la lluvia. Puede construirse de madera, PVC, metal o policarbonato.

La parte más baja debe tener como mínimo 2.5 m y en la parte alta 3.0 m; el ancho puede variar de 3 a 12 metros, igual que el largo, en relación al tamaño de la plantación.



Secado solar.
(INTA EEA Bella Vista, Corrientes)

Las paredes y el techo deberán ser de plástico transparente de invernadero o policarbonato, para que pueda penetrar la luz, la cual se convertirá en calor en el interior. Las ramas cortadas son colocadas sobre estanterías que permitan una aireación, y se apilan en capas que no superen la altura de 10 cm de espesor.

SECADO AL SOL CON MEDIA SOMBRA O PLÁSTICO



*Cosecha con secado al sol en el suelo con media sombra.
(Casaccia, 2006)*

La técnica más económica aprovecha las condiciones climáticas, mediante media sombra en el suelo. Las plantas (ramas y hojas) cortadas se colocan sobre la misma, o sobre plástico sin encimar, se dejan secar al sol hasta el atardecer (por 4 horas aproximadamente). En caso que el secado no se complete se debe recoger y guardar bajo techo y al día siguiente volver a colocar al sol hasta completar el secado. Las hojas secas deben contener 10-15 % de humedad, color verde pálido y crujiente.



*Enrollamiento de las hojas.
(Casaccia, 2006)*

Una vez secas se enrolla la media sombra con las plantas en su interior y se las traslada a un lugar (depósito o pista) para proceder al deshojado. Las plantas secas son colocadas sobre lonas y golpeando suavemente las plantas con una horquilla de palo o de metal, se separan las hojas sueltas sobre la lona.

ESTUFAS TABACALERAS



*Cosecha con secado al sol en el suelo con media sombra.
(Casaccia, 2006)*

Estas aceleran el tiempo de secado al permitir la regulación de temperatura. Mediante el secado con hornos se consigue la mejor calidad de hoja seca con menor contaminación y en un corto tiempo. Tiene la desventaja del mayor costo de secado y hay que controlar que la temperatura no sobrepase los 60°C.

Luego del secado, las ramas se sacuden separando las hojas de los tallos, por medio de golpes suaves. Existen máquinas despalilladoras que hacen este proceso.

Envasado



*Hojas secas para envasado.
(INTA EEA Bella Vista, Corrientes)*



*Detalle de envasado.
(Casaccia, 2006)*

El empaque debe hacerse en bolsas plastilleras que permitan el pasaje del aire y protejan de la humedad. En las mismas entran aproximadamente 10 a 13 Kg. de hoja seca. También pueden enfardarse haciendo uso de prensa, similares a las de alfalfa o tabaco. Los fardos se hacen envolviéndolos en tejido plastillero.

Se colocan elevados para evitar el contacto con el suelo, en depósitos secos, y bien ventilados.

Almacenamiento

Se puede almacenar sin cuidados especiales. Una vez seco, el producto guarda su propiedad por mucho tiempo, sin perder su poder edulcorante.

8. Las forma de comercialización y usos del producto

En este punto conoceremos formas de comercialización, y usos del producto.

Comercialización

La *Stevia* se comercializa en forma de hoja seca, líquido concentrado y hojas pulverizadas. Los glicósidos de esteviol, se obtienen por distintos métodos de cristalización, en líquidos o polvo variando de 150 a 400 veces el dulzor del azúcar.

El líquido concentrado es aproximadamente 70 veces más dulce que el azúcar, y las hojas pulverizadas 30 veces, aunque tienen un ligero regusto herbal. El polvo se utiliza en la industria alimenticia, para elaborar productos bajos en calorías.

Para comercio al exterior de extractos, se debe tener un mínimo de 95% de glicósidos de esteviol y de Rebauiósio A, según normativa internacional.

La Argentina no cuenta con planta a gran escala de extracción y purificación de principios activos de Stevia. La producción total argentina de hoja no llega a cubrir la demanda y apenas alcanzaría para abastecer una planta de extracción, aunque existen numerosos productos en el mercado, cuya demanda va en aumento.

Usos

Los glicósidos de esteviol al ser usados como aditivo tienen comprobadas propiedades, entre las cuales se encuentran la capacidad de atrasar la descomposición de bebidas, frutas confitadas y alimentos congelados, al tiempo que realzan su sabor. También es destacable su aporte nulo de calorías, pues el organismo no lo metaboliza. Otro uso importante es en herboristería.

Uso Agrícola

En frutas y hortalizas: Aplicando el extracto (fermento de mezcla de hojas y tallos) de manera foliar, mejora el sabor (por elevar el contenido de azúcares); la sanidad; y aumenta la duración de las mismas en la poscosecha por su capacidad antioxidante.

En suelos: Aplicado el extracto en el riego o mezclando hojas y tallos finamente pulverizados, aumenta la población de microorganismos beneficiosos recuperando suelos contaminados.

En raíces: Aumenta la emisión de pelos absorbentes, permitiendo mayor absorción de calcio y magnesio, haciendo que el cultivo sea menos propenso a trastornos fisiológicos.

Otra acción es la capacidad de descomponer agroquímicos, esto hace que queden muy pocos residuos y por lo tanto aumenta el grado de seguridad de los productos agrícolas. Así mismo, como la *Stevia* contiene muchos minerales, aumenta el tenor de los mismos en los productos agrícolas.

Uso Ganadero

En ganadería y lechería, deja más saludable al ganado previniendo enfermedades y mejorando la calidad de la carne y la leche. El tallo se puede usar como forraje, y esto ayuda a incrementar el peso y las posturas en aves, y aporta aminoácidos que mejoran la calidad de la carne vacuna. Al mismo tiempo es bactericida, brindando mayor sanidad en ponedoras, pollos, conejos, vacas.

Uso Medicinal

La *Stevia* actúa estimulando a las células beta del páncreas, de manera que producen su propia insulina. Tiene así un importante rol antihiper glucémico en las personas con diabetes tipo 2 (no insulino dependiente). Se está estudiando sus efectos en diabetes tipo 1 (insulino dependiente).

Actúa asimismo también como hipotensor y cardiotónico regulando la presión y los latidos del corazón.

Diversos estudios determinaron que ayuda en la pérdida de peso ya que no produce calorías. Su efecto sobre el hipotálamo, disminuye los mecanismos de hambre ya que regula el apetito y la saciedad reduciendo la ansiedad por los alimentos grasos y dulces.