



Carinata

Un cultivo sustentable con gran potencial energético



Sergio Casen y Eduardo R. Romero

Ing. Agr. Sub Programa Agronomía de la Caña de Azúcar, EEAOC.

Diversificación agrícola

La diversificación de los cultivos en el territorio Tucumano fue uno de los objetivos de la creación, en 1909, de la hoy conocida como Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Si bien la caña de azúcar merecía toda la atención que recibió y los beneficios que obtuvo por eso, la exploración permanente de otras alternativas productivas fue una de las obsesiones de su principal impulsor, Alfredo Guzmán. A ese impulso debe su afianzamiento la citricultura de la provincia. Y

aunque muchas de las opciones que fueron explorándose a lo largo del tiempo finalmente no prosperaron -tal como ocurriera con el algodón, por citar un caso-, los progresos en materia hortícola y granaria le deben a esa tradición mucho de su realidad de hoy.

En los últimos años, algunas de esas exploraciones se orientaron detrás de los objetivos de uno de los más recientes programas de la EEAOC: el destinado a la bio o agroenergía, un proyecto que naturalmente vincula, tal como ocurre con la caña de azúcar, el aspecto agrícola con

el industrial. Hoy, al antecedente de los estudios realizados por el Subprograma Agronomía de la Caña de Azúcar en materia de **cultivos energéticos** respecto del sorgo dulce¹ debe sumarse lo que ahora la Estación Experimental -en concurso con la empresa Nuseed²- está desarrollando con la **carinata**, un cultivo que posee dos virtudes destacables dadas las actuales circunstancias ambientales que justifican su atención: la de servir como cultivo de cobertura para la protección de los suelos y la de las aptitudes que demuestra para su aprovechamiento energético.

¹ <https://www.eeaoc.gov.ar/category/cana-de-azucar/cultivos-energeticos/>

² En el año 2019, Nuseed Argentina (de origen australiano) introdujo el cultivo de la carinata en nuestro país. La empresa brinda trabajos de investigación, mejoramiento y desarrollo de las primeras líneas de germoplasma en girasol, sorgo (granífero, forrajero y silero), carinata y colza.

■ Características generales

Carinata -o 'mostaza etíope'- resulta de una hibridación natural entre las especies *Brassica nigra* (mostaza negra) y *Brassica olearacea* (col silvestre), emparentada con otras especies de interés agronómico del género *Brassica*, como la "colza" (*Brassica napus*).

Se trata de un cultivo invernadero de semillas oleaginosas no modificadas genéticamente, cuyos granos contienen un 48% de un aceite de alta calidad, por lo que resulta una excelente alternativa para la producción de biodiesel de segunda generación utilizados



actualmente en aeronaves y de harina para alimentación animal. En España la planta entera se emplea también como biomasa en centrales de generación eléctrica.

Sus aptitudes agronómicas la hacen útil además como cultivo de cobertura o de servicio.

■ Características morfológicas

Esta especie invernadero tiene la particularidad de ser similar a la colza en su morfología y comportamiento agronómico. Es resistente en condiciones marginales de cultivo y su sistema radicular vigoroso presenta una importante capacidad de ramificación y exploración cercanas a un metro. Estas raíces pivotantes le confieren la capacidad de superar obstáculos y alcanzar las napas de agua más profundas, otorgándole resistencia a sequías.

En cuanto a su parte aérea, en estado de roseta, que alcanza a los 30 a 45 días, resulta altamente resistente a heladas (Figura 1).



Presenta un rápido y profuso desarrollo de materia verde, facilitando un aumento de la producción de granos por superficie en la fase reproductiva. En el estado de madurez puede alcanzar una altura de 1,20 a 1,70 m dependiendo de las condiciones climáticas. Sus flores, de color amarillo, tienen sus cuatro pétalos en cruz, característico de esta familia. El fruto es una silicua con resistencia a la dehiscencia comparada a otras especies; las pérdidas de semilla disminuyen en la medida en que la cosecha se realice en tiempo y forma (Figura 2).

El tamaño de su semilla es más grande que el de otras especies de Brassicas, y de un color castaño claro, diferente del castaño oscuro de la colza. El peso de 1000 semillas puede rondar entre los 5 y 6 gramos.



Figura 1. Estado de roseta de carinata (Las Talitas-Tafí Viejo).



Figura 2. Etapa de floración. Leales. Tucumán - Argentina.

■ Importancia y beneficios

Agronómicamente, incorporar una crucífera de cobertura en nuestros sistemas de producción nos permite diversificar nuestro ambiente (rotación), mejorando así el control de malezas (reducción de aplicaciones de agroquímicos), incorporar materia seca en forma superficial y profunda, y mejorar la permeabilidad y aireación del suelo por efecto de su sistema radicular pivotante, contribuyendo a una descompactación natural de capas superficiales (Figura 3).

Además de su utilidad como materia prima para la producción

de biocombustibles, la carinata contribuye al secuestro de carbono atmosférico debido a su gran capacidad para convertir el dióxido de carbono en biomasa y almacenarlo en el suelo.

■ Requerimientos del cultivo

Los requerimientos nutricionales de carinata son similares a los de colza. Los niveles de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K) y azufre (S) en el suelo deben ser suficientes para que este cultivo se desarrolle de manera adecuada y alcance sus máximos potenciales de rendimiento, algo que ocurre mejor en suelos bien drenados y con pH relativamente neutro (5,5 a 6,5).

Con respecto a otros cereales, carinata requiere un 20 % menos de fertilizantes y agua para lograr una rentable producción de grano antes de la cosecha. La presencia de humedad en la siembra representa, sin embargo, uno de los puntos críticos más importantes en la definición del potencial rendimiento de granos en la cosecha. Esa humedad está directamente relacionada con la profundidad de siembra -siembra superficial-durante la emergencia de las plántulas y la preparación previa de los suelos.

En regiones afectadas por heladas es determinante en que el cultivo se encuentre en estado de roseta antes de su ocurrencia, para evitar la disminución del stand de plantas por efecto de las bajas temperaturas. Por ello resulta importante la elección adecuada de la fecha de siembra.

Carinata es un cultivo menos demandante en agua y nitrógeno que el trigo y deja un lote con buen contenido hídrico en el perfil y sin malezas. Se cosecha 20 días antes que el mencionado cereal, lo que permite tener disponibles los lotes para la siguiente siembra de cultivos estivales.



Diversificación de la rotación del cultivo

Sistema de raíces profundas mejora la calidad del suelo. Mejores condiciones de crecimiento. Eficiente absorción de nutrientes.

Biomasa adicional

Aceite no comestible para la producción de biocombustibles. Alimento alto en proteínas para animales.

Aporte de nutrientes mediante el cultivo de invierno

Colabora con el control de la erosión. Mejora el balance de carbón en el suelo.

■ Rentabilidad

La comercialización de carinata se realiza bajo contrato. La formación del precio del producto se realiza en forma transparente, ya que se tiene en cuenta el mercado de referencia (MATIF de Francia para la colza), para generar el precio de este grano.

En la actualidad, el precio se forma con un 75% del valor de MATIF y luego se van adicionando precios que otorga la empresa Nuseed a medida en que el productor avanza en su producción de granos, más una serie de bonificaciones que premian las prácticas a conciencia (fertilizantes óptimos y utilización de estiércoles) que minimizan el impacto ambiental (Figura 4).

Figura 3. Sistema radicular en carinata.

GOLDLEAF[®]

Único fungicida
multisitio para soja.



No ataca a las enfermedades donde
más les duele. Las ataca en todos lados.

Más info en www.uplArgentina.com

Seguinos en @uplArgentina



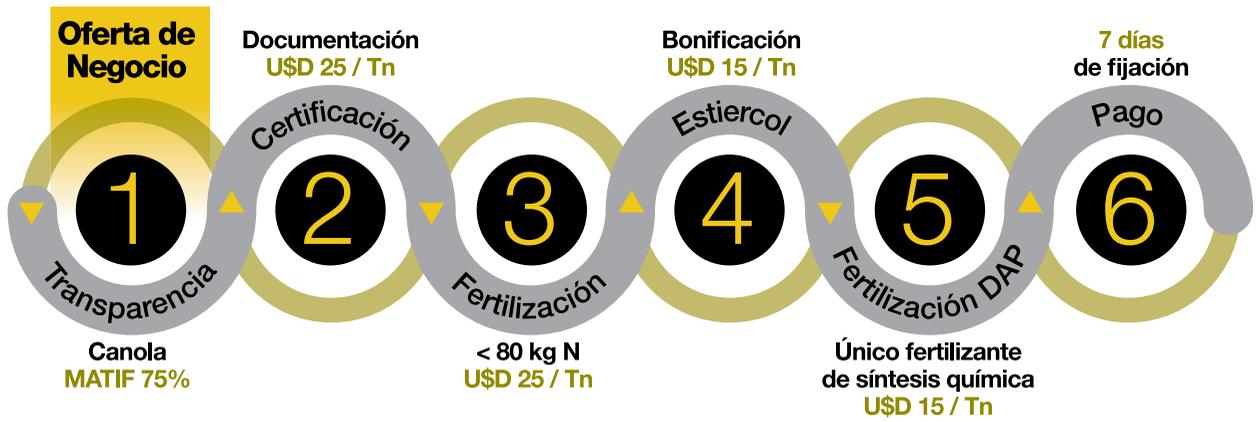


Figura 4. Oferta de negocio de *Brassica carinata*.

■ Experiencia en la EEAOC

En el marco del Proyecto de Cultivos Energéticos, el Subprograma Agronomía de la Caña de Azúcar de la EEAOC viene realizando desde el año 2020 con la empresa Nuseed ensayos experimentales de carinata en dos zonas agroecológicas de Tucumán -Las Talitas, departamento Tafí Viejo, y Los Quemados, departamento Leales, y los rendimientos de granos estuvieron entre 900 y los 1800 kg/ha.

Para las distintas experiencias se utilizó el Híbrido Nujet 400, de tipo invierno-primaveral y ciclo intermedio-largo (160-175 días).

Las fechas de siembra utilizadas fueron desde el 5 de mayo al 10 de junio, dentro del rango de fechas tempranas recomendadas para Tucumán, a partir del 15 de abril

hasta fines de mayo. Es de destacar que la presencia de humedad es un factor determinante al momento de la siembra, como así también la densidad de siembra, que varía entre 3 a 5 kg/ha de acuerdo a la fecha establecida.

Teniendo en cuenta la posibilidad de la ocurrencia de heladas tempranas, se recomienda anticipar la siembra para evitar daños por enfriamiento, ya que, como se dijo, en el estado de roseta es cuando la planta presenta la mayor tolerancia a las bajas temperaturas.

Durante el año 2022, además de los ensayos de microparcels de rendimientos de granos, se realizó una prueba piloto de 15 hectáreas³ (fecha tardía de siembra, 5 de Julio), que se encuentra en la etapa de evaluación (Figura 5).

En lo que respecta al uso de

herbicidas, inmediatamente luego de la siembra es importante el uso de preemergentes como trifluralina o clopiralid. En el caso de escapes de gramíneas se recomienda el uso de haloxifop para su control.

No se observaron problemas de enfermedades de importancia durante su desarrollo; la plaga insectil en la etapa reproductiva fue el pulgón *ceniciento* (*Brevicoryne brassicae*), controlado con insecticidas de contacto.

En cosecha, una ventaja de carinata frente al cultivo de la colza es la baja dehiscencia de sus silicuas, lo que permite una cosecha con menos pérdidas.

■ Conclusiones

Los resultados de nuestras experiencias con este nuevo cultivo confirman que carinata es una alternativa invernal de interés para diversificar la producción agrícola invierno-primaveral en el área este de la provincia de Tucumán principalmente, como así también en aquellos lotes que necesitan diversificar con otras especies. Además, **carinata ofrece beneficios agronómicos (cobertura, descompactador natural, rotación, etc.) y un contrato seguro en su comercialización que permite una buena renta en el cultivo para los productores de la provincia.**



Figura 5. Lote de carinata sembrada en fecha tardía. Los Quemados - Dpto. Leales.

³ Propiedad de la empresa Bulacio Argenti S.A.

Elegí soja Credenz.
Potenciá el rendimiento
de tu campo.

 **BASF**
We create chemistry

 **Credenz**[®]
Semillas de Soja

Credenz[®] y sus logotipos son marca registrada.