



# GREENCOVER

COVER CROPS **SEED** FORRAGES

## Salud de los Suelos

### Guía educativa y de recursos

*5ta edición*



***Incluye artículos de***

Gabe Brown, Rolf Derpsch, Dwayne Beck, Jay Fuhrer, Allen Williams, Ray Archuleta, Christine Jones, Wendy Taheri, Jonathan Lundgren y Dale Strickler, entre otros.

## Índice

- 2 Objetivo de la guía
- 3 Misión, valores e historia
- 4 Diez años en la salud de los suelos
- 5 Introducción a la agricultura regenerativa
- 6-10 Principios de la salud de los suelos
- 11 ¿Por qué utilizar cultivos de cobertura?
- 12-13 Plantas vivas al servicio del ecosistema
- 14-24 Salud de los suelos en la práctica
- 14 Policultivos con múltiples cultivos comerciales
- 15 Reincorporación de los cereales a la rotación
- 16 Abono verde de primavera
- 16 Cultivo de cobertura tras el daño causado por el granizo
- 17 Reemplazo del barbecho de verano por cultivos de cobertura
- 18 Siembra aérea
- 18 Siembra con pulverizador remolcado
- 19 Campos de producción de semilla de maíz
- 20 Asociación de cultivos/siembra intercalada
- 21 Cultivos de cobertura en una rotación de algodón
- 22 Doble cultivo de girasoles
- 23 Reservas para pastoreo de invierno
- 24 Ganado alimentado a pasto y salud de los suelos
- 25 Siembra intercalada sobre perennes invernales
- 26 Siembra intercalada sobre perennes estivales
- 27 Vida silvestre
- 28 Arrendamiento de parcelas con cultivos de cobertura forrajeros
- 28 Sistemas milpa
- 29 Percepción del cuórum en el microbioma del suelo
- 30-31 Nitrógeno: la espada de doble filo
- 32-33 Biología del suelo
- 34-35 Calculadora SmartMix
- 36-39 Ganado y pastoreo
- 40-41 Insectos y polinizadores
- 42-43 Leguminosas
- 44-47 Gramíneas
- 48-49 Brásicas
- 50-51 Otras hojas anchas
- 52-53 Perennes
- 54-56 Mezclas de cultivos de cobertura
- 57 Cultivos de cobertura y malezas resistentes
- 58 Efecto residual de los herbicidas
- 59 Cultivos de cobertura y uso de la humedad
- 60-63 Green Cover Seed: Creado para servirle
- 60 Equipo
- 61 Envíos
- 63 Infraestructura

Diríjase a la contraportada para ver la información de contacto

Foto de portada tomada por Sandy McDougall. Floreciente en su máximo esplendor, esta planta de phacelia es parte del mix polinizador de Green Cover Seed diseñado por Fraserland Farms en Delta, Columbia Británica. ¡Las abejas adoran nuestras mezclas polinizadoras y nuestros clientes también!

Como productores ganaderos y agrícolas que se ganan la vida a partir de los abundantes recursos con los que Dios nos bendijo, deberíamos ser los conservacionistas más apasionados y estrictos del país. No solo nuestro sustento presente y futuro depende del funcionamiento saludable de los suelos y de los ecosistemas, sino que Dios nos encargó el cuidado de Su creación. El Creador le encargó a Adán, el primer agricultor, el cuidado y protección de los suelos. En Green Cover Seed creemos que aún tenemos esa responsabilidad y que estamos llamados a dar el paso adicional de reconstruir y regenerar nuestros suelos. Dedicamos esta Guía de recursos de salud de los suelos a ese propósito. Reconocemos que nuestros conocimientos y experiencias son limitados, por lo que invitamos a algunos de los mejores intelectos del movimiento de la agricultura regenerativa para que compartan sus experiencias y conocimientos para el beneficio de todos. Para algunos, esta guía podrá potenciar lo que ya saben; para otros, puede ser el primer paso en el camino hacia suelos más saludables. Esta guía no es un recurso exhaustivo en lo absoluto sino que más bien pretende ser un resumen simple y conciso de los grandes conceptos al igual que una puerta de entrada para profundizar en las explicaciones y el aprendizaje en otros formatos. Piense en esta Guía como un puñado de semillas que pueden brotar y convertirse en un mayor conocimiento si solo se las planta.

Notará que muchos de los artículos de esta Guía son resúmenes. Podrá encontrar fácilmente los artículos completos, videos complementarios y las presentaciones en nuestro sitio web: [www.greencoverseed.com](http://www.greencoverseed.com) Lo invitamos a estudiar en detalle y explorar más en profundidad los temas que vamos a tratar en esta Guía de recursos para la salud de los suelos.

Cuando Brian y yo fundamos Green Cover Seed en 2009 nos comprometimos a educar a la mayor cantidad de personas posible acerca de la salud de los suelos y brindarles la mayor cantidad de herramientas y recursos para que los productores agrícolas y ganaderos pudieran restaurar y regenerar sus suelos. Esta Guía es una de esas herramientas. Nos gustaría recibir sus comentarios y opiniones acerca de esta

Guía y le proporcionaremos copias adicionales a su solicitud.

**“Tomó, pues, Jehová Dios al hombre, y lo puso en el huerto de Edén, para que lo labrara y lo guardase (el suelo).”**

Génesis 2:15

*Kurt D Berna*



Este ícono identifica los temas que se encuentran disponibles en mayor detalle en nuestro sitio web. Visite [www.greencoverseed.com](http://www.greencoverseed.com) e ingrese el nombre del tema en la barra de búsqueda.

# Misión, valores e historia



Todos necesitamos una declaración de misión e identificar los valores fundamentales que guiarán y afectarán nuestras decisiones y comportamientos. La misión y los valores también son esenciales para cualquier empresa u organización que quiera crecer sin perder de vista su camino en medio del crecimiento, la competencia y los conflictos. Nos tomamos mucho tiempo para identificar estos elementos esenciales para Green Cover Seed y queremos compartirlos con usted e invitarlo a que evalúe cuáles son su misión y sus valores.

## Nuestra misión

Ayudar a los productores agrícolas y ganaderos a regenerar la creación de Dios para las generaciones futuras.

## Declaración de valores

Green Cover Seed se esfuerza por honrar y glorificar a Dios a través de sus prácticas y ética comercial y por seguir el ejemplo de Jesucristo en sus interacciones con clientes y empleados.

Los valores fundamentales que nos guían son:

- Hacer lo correcto (integridad con responsabilidad)
- Tratar bien a las personas (la regla de oro en acción)
- La familia es importante (las personas por encima de las ganancias)
- Excelencia a través del trabajo en equipo (sinergia a través de la cooperación)
- Intensidad concentrada (empezar con fuerza y terminar bien)
- Proteger la creación (cuidar de nuestros vecinos y nuestra tierra)
- Innovación a través de la educación (aprender y crecer juntos)

## La historia de Green Cover Seed

Los hermanos Keith y Brian Berns fundaron Green Cover Seed en 2009 en Bladen, Nebraska, luego de constatar los beneficios que los cultivos de cobertura tuvieron sobre la salud de los suelos mediante un proyecto subvencionado por la SARE [Agricultura Sustentable, Investigación y Educación] que culminaron en 2008. Utilizaron el campo de su padre, David Berns, donde comenzaron a experimentar con nuevas formas de utilizar e implementar cultivos de cobertura. Su campo de 2.500 acres en el centro-sur de Nebraska ha aplicado 100 % siembra directa continua por 25 años y han trabajado duro para investigar e incorporar los cultivos de cobertura en su sistema agrícola. Para ello, han investigado acerca del uso del agua, el contenido de nutrientes y el rendimiento de los cultivos de cobertura en los cultivos posteriores.

Green Cover Seed se especializa en diseñar y enviar mezclas de semillas variadas y personalizadas y ha crecido hasta convertirse en uno de los principales proveedores de semillas para cultivo de cobertura del mundo con 8.000 clientes en los 50 Estados [de Estados Unidos] y en Canadá. Como líder en la industria de eventos educativos enfocados en la salud de los suelos, Green Cover Seed ha capacitado a decenas de miles de personas a través de talleres, seminarios, conferencias, consultas y videos e interacciones online. La dedicación de sus empleados, la fuerte inversión en instalaciones modernas, sistemas de software de última generación y una amplia red de provisión de semillas garantizan un producto de calidad a precios competitivos. (Ver páginas 60-63 por más información sobre este tema.)



# Diez años en la salud de los suelos

Cuando Brian y yo fundamos Green Cover Seed en 2009 sabíamos que tenía mucho potencial, pero jamás nos imaginamos lo rápido que el movimiento de la salud de los suelos y la agricultura regenerativa se expandiría ni cuán rápido íbamos a crecer con él. Desde nuestra pequeña superficie de 2.500 pies cuadrados donde comenzamos a almacenar y mezclar las semillas nosotros mismos, en 2009 transportamos semillas para cultivo de cobertura para unos 1.000 acres y un puñado de clientes. En 2018, 40 miembros del equipo de Green Cover Seed compraron, vendieron, limpiaron, transportaron, mezclaron, empaquetaron y despacharon suficientes semillas como para cubrir casi 850.000 acres y trabajaron desde instalaciones de más de 40.000 pies cuadrados y con capacidad de almacenamiento a granel de 350.000 bushels, con planes de construir más para mantenernos a la par de la creciente demanda. Más importante aún, tenemos el gran privilegio de trabajar con 8.000 clientes que están cambiando el mundo con sus prácticas regenerativas de salud de los suelos. En las páginas de esta Guía de recursos presentamos el trabajo duro, la creatividad y la pasión de algunas de estas personas, pero casi todos nuestros clientes cuentan sus historias tanto de forma verbal como no verbal y eso está marcando una diferencia en nuestros campos y en nuestras comunidades.



Comienzos humildes – Green Cover Seed operó utilizando la mitad de este galpón de 50 x 100 (pies) durante los primeros tres años.

Nos sentimos honrados porque Dios bendijo el momento oportuno para Green Cover Seed y porque trajo a las personas correctas a nuestro equipo y a nuestras vidas en momentos decisivos. Estamos agradecidos por el apoyo y el aliento que hemos recibido de tantos amigos y familiares, no solo para comenzar sino para convertir a Green Cover Seed en lo que es hoy. Sin duda que no podríamos cumplir con nuestra misión de ayudar a los productores agrícolas y ganaderos a regenerar la creación de Dios para las futuras generaciones sin nuestros dedicados empleados y las redes de apoyo. Estamos agradecidos con los miembros de nuestro equipo tan trabajador que todos los días llevan adelante el cultivo, el transporte, la limpieza, la mezcla, los despachos, la construcción, la enseñanza y el liderazgo. ¡Green Cover Seed tiene un gran futuro por delante gracias a ustedes! También estamos agradecidos por todos los profesionales de la salud de los suelos, los expertos y los educadores que han jugado un papel en ayudarnos a educar a los productores sobre la salud de los suelos. Agradecemos a Gabe Brown, Jill Clapperton, Ray Archuleta, Kristine Nichols, Jimmy Emmons, Wendy Taheri, Jay Fuhrer, Abe Collins, Dwayne Beck, Dan Forgey, Ken Miller, Jonathan Lundgren, Ray Ward, Lance Gunderson y a tantos otros por compartir su tiempo, su influencia y su voz para ayudarnos a difundir el mensaje de la salud de los suelos entre las personas alrededor del mundo.

Uno de los principales atributos de Green Cover Seed son los excelentes productores agrícolas y ganaderos a quienes tenemos el privilegio de conocer y de trabajar con ellos a diario. ¡Su pasión por ser mejores guardianes de los suelos y de pensar creativamente más allá de las reglas nos alienta a seguir adelante, nos desafía a mejorar y nos confirma que todo el trabajo, los riesgos y las inversiones valen la pena! El 2019 será nuestro décimo año en el negocio y estaremos organizando eventos especiales para celebrarlo. Esperamos con ansias ver qué le deparan los próximos diez años a Green Cover Seed y al movimiento de la agricultura regenerativa. ¡Larga vida a los suelos!



El equipo de Green Cover Seed está conformado por más de 35 hombres y mujeres con gran dedicación.

## Introducción a la agricultura regenerativa

*Gabe Brown •  
Bismarck, Dakota  
del Norte*



Fotógrafo: Larry Richenburger

A menudo escuchamos que los productores que utilizan cultivos de cobertura dicen practicar la “agricultura regenerativa”. Pero, ¿qué es? La agricultura regenerativa es comprender que se debe trabajar con la naturaleza en lugar de contra ella. La profunda y rica capa superior del suelo que algún día cubrió un gran porcentaje de Norteamérica fue el resultado de un ecosistema saludable y funcional. Luz solar, agua, minerales, plantas, mamíferos, insectos y microorganismos, todos trabajando en armonía. Desafortunadamente, gran parte del modelo productivo actual consiste en el esfuerzo del hombre por imponer su voluntad sobre la naturaleza. Si tenemos un problema de infiltración labramos el campo en lugar de hacer un cultivo de cobertura para formar agregados del suelo. Si vemos una plaga le echamos pesticidas en lugar de crear un hábitat para depredadores de insectos que puedan controlarla. Si tenemos bajo rendimiento productivo agregamos fertilizantes sintéticos en lugar de alimentar la vida del suelo con diversas exudaciones de raíz. Tratamos los síntomas en lugar de resolver el problema real.

Como resultado obtenemos un recurso degradado. Lo que alguna vez fue una espesa y profunda capa superior del suelo, ahora es una mera fracción de lo que era. Tengo la suerte de visitar cientos de establecimientos agrícolas y ganaderos de toda Norteamérica cada año y nunca encontré una explotación agrícola, incluida la mía, que no estuviera degradada. Como productores hemos llegado a aceptar ese recurso degradado. Pero si seguimos el esquema de la naturaleza y aplicamos los cinco principios de un ecosistema saludable, podemos regenerar nuestros recursos. Los cinco principios son:

1. Crear una capa protectora sobre la superficie del suelo
2. Minimizar la perturbación física y química
3. Diversidad de plantas y animales, incluidos los insectos
4. Raíces vivas en el suelo durante la mayor parte del año
5. Animales integrados al sistema.

Estos cinco principios son los mismos en cualquier parte del mundo donde pueden crecer plantas. Las “herramientas” que utilicemos para cumplir estos principios podrán diferir, según el cultivo comercial o de cobertura que se vaya a sembrar o el ganado que se vaya a criar, pero los principios son los mismos.



Fotógrafo: Gabe Brown

Al reducir y eliminar la labranza, las tasas de infiltración, la capacidad de retención de agua y el ciclo de los nutrientes mejorarán. La incorporación de cultivos de cobertura a nuestra rotación aumentará la biodiversidad, protegerá e incrementará la capa superior del suelo, inyectará carbono al suelo, alimentará la biología del suelo y permitirá la integración entre el ganado y los campos de cultivo. Quienes trabajan con la naturaleza y siguen sus principios están viendo un aumento exponencial en la salud y funcionalidad de sus suelos, en las plantas y en los animales que prosperan en él.

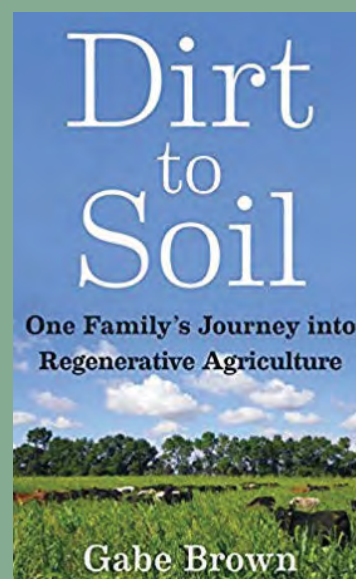
Probablemente la prueba irrefutable a favor de la “agricultura regenerativa” es el hecho de que no solo mejoran significativamente las ganancias sino también la calidad de vida. ¡Aquellos que la aplican dicen que ha hecho que la producción agrícola y ganadera sea divertida otra vez!

Charles Kellogg lo expresó mejor cuando dijo “Esencialmente, toda la vida depende del suelo... No puede haber vida sin suelo ni suelo sin vida; evolucionaron juntos.”

Para conocer más acerca de la Agricultura Regenerativa recomendamos leer el nuevo libro de Gabe, “Dirt to Soil”, donde cuenta la historia de su maravilloso viaje y plantea una cantidad de soluciones innovadoras para el desafío agrícola más apremiante y complejo –la restauración del suelo.

El establecimiento modelo Brown’s Ranch, desarrollado durante veinte años de experimentación y perfeccionamiento, se enfoca en regenerar recursos mediante la potenciación de la biología del suelo.

¡Mediante la aplicación de los principios de la agricultura regenerativa, Brown’s Ranch ha desarrollado varias pulgadas nuevas de capa superior de suelo en tan solo veinte años! El campo de 5.000 acres tiene una producción rentable de una amplia gama de cultivos comerciales y de cobertura, así como de carne terminada a pasto, de gallinas ponedoras a libre pastoreo, pollos de engorde y de cerdos a libre pastoreo, todos estos vendidos directamente a los consumidores.



# Primer principio para la salud de los suelos

## Mantener el suelo cubierto

Rolf Derpsch, Ph. D. •  
Asunción, Paraguay



El primer paso para un suelo saludable es proteger el suelo con cobertura o residuos, a lo que muchas veces se le llama “capa protectora”. Además de evitar la erosión del viento y del agua, el suelo cubierto tiene menor incidencia de malezas, mayor infiltración y menor evaporación.

Rolf Derpsch, uno de los padres del movimiento de siembra directa y salud de los suelos en América del Sur, dice lo siguiente sobre la cobertura del suelo:

No hay muchos productores agrícolas que entiendan la verdadera importancia de la cobertura del suelo en el sistema de siembra directa. Algunos incluso ven equivocadamente los residuos de cultivos como un producto, un desperdicio o un impedimento para la siembra del siguiente cultivo. Un sistema de siembra directa con bajas cantidades de residuo de cultivo, con cultivos poco diversos y con demasiada perturbación del suelo, tendrá tasas de evaporación altas, menor eficiencia del uso del agua y no alcanzará el pleno potencial del sistema de siembra directa. Casi todas las ventajas y beneficios del sistema de siembra directa resultan de la cobertura permanente del suelo y muy pocos resultan de no labrarlo. En otras palabras, no es tanto la ausencia de labranza sino la presencia de residuos en la superficie lo que trae como resultado un mejor desempeño del sistema de siembra directa comparado con los sistemas de labranza. La falta de atención a la cobertura del suelo ha resultado en un mal desempeño del sistema (menor productividad, mayor escorrentía y erosión, baja actividad biológica, etc.) Hay mucha evidencia científica que indica que el sistema de siembra directa sin cobertura del suelo reduce la productividad de los cultivos. Contrariamente a lo que muchos agricultores estadounidenses piensan, no es necesario labrar el suelo cada cierto tiempo después de haber establecido un sistema de siembra directa.



Un buen ejemplo son los agricultores sudamericanos quienes, una vez que implementaron la siembra directa, nunca volvieron a labrar el suelo. La mejor manera de evitar la compactación es producir máximas cantidades de cobertura de suelo y rotar entre cultivos y cultivos de cobertura. De esta manera, las raíces y la actividad biológica, así como las lombrices e insectos,



descompactan el suelo y las sustancias como la glomalina que unen las partículas del suelo en agregados estables y producen una estructura favorable de suelo. Los cultivos de cobertura y la rotación de cultivos juegan un papel muy importante en el sistema de siembra directa para poder lograr la gran cantidad de cobertura de suelo que se necesita. El desarrollo del cultivo de cobertura, junto con un sistema permanente de siembra directa, ha sido un factor determinante en el crecimiento sin precedentes que ha tenido esta tecnología en Sudamérica. En climas más secos, a los agricultores suele preocuparles que los cultivos de cobertura le roben la humedad al suelo y que esta no esté disponible para los cultivos primarios. Esta es y debe ser siempre una preocupación en climas más secos. La gestión de los cultivos de cobertura en el momento adecuado, de la forma adecuada y empleando la especie que utilice menor cantidad de humedad son formas de evitar este problema. Cabe recordar que, si bien el cultivo de cobertura quita parte de la humedad del suelo, la protección adicional que brinda el cultivo de cobertura ayuda a mejorar la eficiencia del aprovechamiento del agua durante el cultivo comercial.



Fotógrafo: Jerry Lahners



#soilarmor

# El segundo principio para la salud de los suelos

## Minimizar la perturbación del suelo

*Keith Berns • Bladen, Nebraska*



La perturbación del suelo puede ser el resultado de procesos químicos, biológicos o físicos, pero cualquier clase de perturbación causa la degradación del hábitat de los microbios del suelo y resulta en una debilitación de la red alimentaria del suelo. Las alteraciones químicas se dan con la aplicación excesiva de fertilizantes y pesticidas sintéticos. Cuando se sustituyen las funciones biológicas con sustancias químicas se deterioran las relaciones simbióticas entre los hongos, otros microorganismos y las raíces de las plantas. Las perturbaciones biológicas, tales como largos periodos de barbecho o pastoreo excesivo, limitan el potencial y la capacidad de las plantas para capturar CO<sub>2</sub> y luz solar. Cuando las plantas no pueden funcionar adecuadamente, los suelos y la biología de los suelos se ven afectados por el aumento de la susceptibilidad a la erosión, el incremento de la temperatura de los suelos y la disminución del crecimiento de las raíces y sus exudaciones, que fortalecen la estructura de los suelos y las comunidades biológicas.

En la naturaleza, la perturbación física de los suelos siempre es el resultado de eventos catastróficos tales como la erosión, los terremotos o los glaciares. En un sistema agrícola, la labranza también es traumática ya que deviene en suelos agrietados, áridos y compactos, lo que es destructivo y desestabilizador para la vida de los suelos. La perturbación por labranza puede conducir a los siguientes impactos negativos en los suelos:

- **Erosión**

Los suelos agrietados y descubiertos son susceptibles a la erosión del agua y el viento. La labranza no solo rompe la estructura agregada de los suelos, lo que causa erosión, sino que también reduce significativamente la cubierta de residuos y los expone aún más a la erosión.



- **Compactación**

El suelo típico está compuesto de aproximadamente 45 % minerales (arena, limo y arcilla), 5 % materia orgánica del suelo, 25 % agua y 25 % aire. Los componentes de agua y aire se encuentran en los espacios porosos entre los agregados del suelo. Con el tiempo, los implementos de labranza reducen y remueven los espacios porosos de los suelos, lo que restringe la infiltración y destruye los adhesivos biológicos que unen los suelos.

- **Reducción de la infiltración**

La labranza rompe físicamente los agregados del suelo y destruye los canales hechos por las raíces y lombrices de tierra lo que dificulta la infiltración del agua y conduce encharcamientos, saturación excesiva de la superficie y endurecimiento de la superficie del suelo.



- **Agotamiento de la materia orgánica**

El suelo típico está compuesto de aproximadamente 45 % minerales (arena, limo y arcilla), 5 % materia orgánica del suelo, 25 % agua y 25 % aire. Los componentes de agua y aire se encuentran en los espacios porosos entre los agregados del suelo. Con el tiempo, los implementos de labranza reducen y remueven los espacios porosos de los suelos, lo que restringe la infiltración y destruye los adhesivos biológicos que unen los suelos.

- **Reducción de la infiltración**

La labranza rompe físicamente los agregados del suelo y destruye los canales hechos por las raíces y lombrices de tierra lo que dificulta la infiltración del agua y conduce encharcamientos, saturación excesiva de la superficie y endurecimiento de la superficie del suelo.

- **Agotamiento de la materia orgánica**

La labranza mezcla físicamente la materia orgánica del suelo (carbono) con excesos de oxígeno. El resultado es una "quema" de materia orgánica y la liberación de excesivas cantidades de dióxido de carbono en la atmósfera. Un largo historial de labranza ha llevado a reducciones significativas (50-80 %) de materia orgánica de los suelos en la mayor parte de la tierra cultivable del mundo. Una de las cosas más importantes que pueden hacer los productores para proteger, mejorar y regenerar los suelos es limitar la perturbación del suelo. Como guardianes de los suelos, nuestro trabajo es protegerlos de toda alteración química, biológica y física que sea innecesaria.

Los cultivos de cobertura pueden ayudar a minimizar los tres tipos de perturbación de los suelos. Cuando se contienen las malezas con cobertura, se reduce la alteración química. Cultivar cobertura mantiene la biota del suelo viva y próspera lo que elimina la perturbación biológica. Los cultivos de cobertura pueden reducir de forma drástica la perturbación física a través de la reducción de la erosión, la ruptura de la compactación, el aumento de la infiltración y la incorporación de materia orgánica del suelo.



#soildisturbance

# El tercer principio para la salud de los suelos

## Diversidad vegetal

Dwayne Beck, Ph. D. • Pierre, Dakota del Sur



Dwayne Beck ha tenido más impacto e influencia que nadie en la agricultura de llanuras en esta generación. Como director de la Granja de Investigación Dakota Lakes en Pierre, Dakota del Sur, el Dr. Beck ha desarrollado su visión de agricultura regenerativa en el campo, no en un laboratorio ni en un salón de clases. Su enfoque práctico hacia la agricultura basada en sistemas es legendario y su estilo sincero de educación es estimulante para todo aquel que lo ha oído exponer. El Dr. Beck escribe acerca del poder de la diversidad vegetal:

Un sistema de rotación de cultivos diverso consiste en cultivar diferentes tipos de cultivos en secuencias planeadas para aprovechar el poder de la diversidad y reducir el riesgo global. Uno de los roles más importantes de la rotación de cultivos es imitar el ciclo natural de agua y nutrición a la vez que se maximiza la cantidad de luz solar que se captura. Tradicionalmente, las rotaciones han sido mucho más diversas de lo que son ahora y la mayoría incluían periodos de cultivos perennes con integración de ganadería. Esta pérdida de diversidad se debe a un sinnúmero de factores económicos entre los que aparecen características de programas agrícolas: la mecanización, el desarrollo de fuentes de fertilización de nitrógeno y pesticidas y la especialización en la producción ganadera. Recientemente, el interés en la diversificación de los sistemas de producción agrícola ha aumentado. Los precios bajos de las materias primas en relación con el costo de los insumos de fertilizantes, maquinaria, trabajo y pesticidas han llevado a los productores a analizar alternativas para reducir estos costos.

A su vez, la presión de la selección natural resultante de historias más largas de rotaciones estrechas y monocultivos ha llevado a fluctuaciones y resistencia de las especies o cambios en los hábitos tradicionales de las plagas lo que ha causado pérdidas de rendimiento. La aplicación adecuada de la planificación rotacional puede aumentar el rendimiento, disminuir los costos y mejorar la salud y fertilidad del suelo. Estos beneficios positivos afectan a toda la economía agrícola al reducir las malezas, las enfermedades y la presión y resistencia de los insectos; extender la carga de trabajo para reducir la maquinaria fija y los costos laborales; proporcionar un tiempo de siembra y cosecha más óptimo; y diversificar los ingresos y dispersar los riesgos climáticos. El no haber logrado imitar los sistemas naturales ha causado gran parte de los problemas ambientales que se enfrentan en la agricultura de los Estados Unidos.



Clasificar las rotaciones como buenas o malas es simplificar demasiado, más bien las rotaciones tienen características diferentes en términos de su impacto sobre los aspectos del sistema de producción de cultivos en que se utilicen. El diseño de rotaciones adecuadas es una combinación de arte y ciencia. Dado que se deben considerar simultáneamente todos los aspectos (agronómicos, ambientales, económicos, de ingeniería), se requiere un enfoque de sistemas. Para una situación dada, habrá un rango de rotaciones que será adecuado y, dentro de este rango, las rotaciones tendrán características diferentes en cuanto a los riesgos que presentan, lo que puede hacer que algunas sean más adecuadas para una ubicación en particular. Las decisiones de gestión las deben tomar los productores individuales para seleccionar la rotación o combinación de rotaciones más adecuada para ellos.

### "Reglas de rotación" de Beck

- Los sistemas de labranza reducida y de siembra directa favorecen la inclusión de cultivos alternativos. Los sistemas de labranza no lo hacen.
- Es preferible un intervalo de dos estaciones de crecimiento entre siembras de un determinado cultivo o tipo de cultivo. Algunos cultivos de hoja ancha requieren más tiempo.
- El barbecho químico no es tan efectivo para romper los ciclos de malezas, enfermedades e insectos como lo son el barbecho en suelo desnudo, el cultivo de cobertura o la producción de un cultivo elegido adecuadamente.
- Las rotaciones deben secuenciarse para evitar que las plantas espontáneas del cultivo anterior se conviertan en un problema de maleza.
- Los productores con empresas ganaderas son capaces de introducir diversidad en las rotaciones más fácilmente.
- El uso de cultivos de forraje o forraje flexible/granos y cultivos de cobertura mejoran la capacidad de adaptar la intensidad de la rotación.
- El ganado facilita el uso de rotaciones con secuencias perennes. Es probable que no sea posible establecer un sistema sostenible por largos periodos de tiempo sin utilizar plantas perennes.
- Los cultivos destinados al consumo humano directo presentan el mayor riesgo y ofrecen los mayores rendimientos potenciales.
- El deseo de aumentar la diversidad y la intensidad debe equilibrarse con la rentabilidad.
- El almacenamiento de humedad del suelo se ve afectado por la cantidad de residuos en la superficie, el periodo entre cultivos, la capacidad de captura de nieve del rastrojo, las características de profundidad radicular, las características del suelo y los patrones de precipitaciones, entre otros factores.
- Las condiciones del lecho de siembra en la época de siembra deseada pueden controlarse mediante el uso de cultivos de características variadas con respecto al color, nivel, distribución y arquitectura de los residuos.
- Las rotaciones que tienen variedad en la secuencia y el intervalo de los cultivos, protegen contra los cambios de las especies de plagas y minimizan la probabilidad de desarrollar especies de plagas resistentes, tolerantes o adaptadas.



#diversity



# El cuarto principio para la salud de los suelos

## Raíces vivas tanto como sea posible

Jay Fuhrer • Bismarck, Dakota del Norte

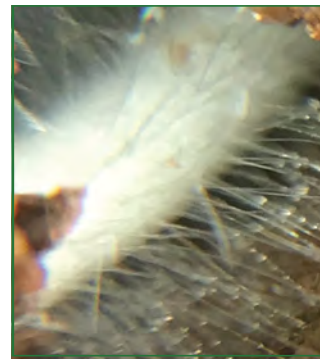
Bajo la dirección del Conservacionista del Distrito, Jay Fuhrer, el condado de Burleigh en Dakota del Norte se convirtió en uno de los epicentros originales de la utilización, el conocimiento y la educación de salud de los suelos en los Estados Unidos durante los últimos quince años. Junto con agricultores y ganaderos innovadores como Gabe Brown y Ken Miller, Jay dirigió la tarea de aprender a mejorar todos los aspectos de la salud del suelo y fue una parte integral de la adquisición y el desarrollo de la legendaria Granja Menoken. Actualmente, Jay se desempeña como especialista en salud del suelo de NRCS para Dakota del Norte y Dakota del Sur y es uno de los mejores maestros de salud del suelo. Esto es lo que tiene para decir acerca de la importancia de las raíces vivas:

Hay muchas fuentes de alimentos en el suelo que nutren la red alimentaria del suelo, pero no hay mejor alimento que los azúcares exudados por las raíces vivas. Nuestros pastizales perennes consisten en gramíneas invernales, gramíneas estivales y forbias de floración. En consecuencia, las plantas adaptables pueden crecer durante el clima frío de primavera y otoño, así como en el calor del verano, lo que da lugar a una planta viva continua que alimenta las exudaciones de carbono a la red alimentaria del suelo durante toda la temporada de crecimiento. Nuestros sistemas de campos de cultivo típicamente producen cultivos comerciales anuales de estación fría o cálida que tienen un periodo de inactividad antes de la siembra o después de la cosecha.

Los organismos del suelo se alimentan primero del azúcar de las raíces de las plantas vivas. Luego, se alimentan de raíces de plantas muertas, residuos de cultivos sobre el suelo, como paja, cáscaras de trigo, otras cáscaras, tallos, flores y hojas. Por último, se alimentan de la materia orgánica húmica en el suelo. Un suelo sano va a depender de qué tan bien alimentemos su red alimentaria. Proporcionar una gran cantidad de alimentos fácilmente accesibles a los microbios del suelo les ayuda a reciclar los nutrientes que las plantas necesitan para crecer.



Cuando comenzó la producción agrícola, convertimos nuestros pastizales con 50 a 100 especies de plantas perennes por acre a un único cultivo anual.



Fotógrafo: Jimmy Emmons


*Exudaciones de raíz alimentan la biología del suelo.*

Estas diversas especies de plantas tenían muchas exudaciones de raíces que proporcionaban alimento durante todo el año a la red alimentaria del suelo.

Con el sistema de monocultivo anual llegaron largos periodos de barbecho, uno en la primavera antes de la siembra y otro largo periodo de barbecho luego de la cosecha en otoño. Solía pensar que los cultivos de cobertura eran importantes, pero ahora creo que son esenciales ya que son capaces de llenar el periodo de barbecho inactivo y proporcionar la exudación de las raíces vivas faltante, que es la principal fuente de alimento para la red alimentaria del suelo. Una red alimentaria nutrida adecuadamente producirá compuestos de adhesivos bióticos como la glomalina, que es clave para construir agregados estables del suelo. Un suelo bien agregado tiene más espacio en los poros y, por lo tanto, puede infiltrarse y almacenarse una cantidad de agua significativamente mayor.

Los cultivos de cobertura son revolucionarios, ya que producen una entrada adicional de carbono que a su vez es una fuente de alimento para la biología del suelo. El objetivo es un mayor volumen de raíz con agregados del suelo y, finalmente, más carbono. Los cultivos de cobertura pueden incorporarse a un sistema de cultivo como anuales, bienales o perennes. Si comienzan en una pequeña escala de acres, los agricultores y ganaderos podrán encontrar la mejor opción para su operación.



 #menokenfarm



 #livingroots

# El quinto principio para la salud de los suelos

## Integración del ganado

Allen Williams, Ph. D. • Starkville, Mississippi

Un campeón de la industria de la carne terminada a pasto y de la metodología de punta en pastoreo, el Dr. Allen Williams está abocado a la construcción de sistemas agrícolas que creen un futuro atractivo, rentable y sostenible para las numerosas generaciones venideras. Es uno de los mejores consultores de pastoreo del país y pasa mucho tiempo viajando para educar a productores agrícolas y ganaderos sobre los sistemas de pastoreo regenerativo y la salud del suelo.

Se puede incrementar drásticamente la salud del suelo, la actividad biológica, la eficiencia de la humedad y la retención de nutrientes mediante una adecuada integración entre el ganado y el pastoreo de los cultivos de cobertura. Hay diversas formas de lograrlo:

El **pastoreo adaptativo multi-parcela (AMP)** es un sistema que permite flexibilidad en la metodología de pastoreo basado en las condiciones atmosféricas y del terreno en lugar de encasillar los campos en un sistema rígido que nunca cambia. El pastoreo de corto plazo y de alta intensidad en múltiples parcelas puede soportar más animales, aprovechar mejor el forraje, tener mejores hábitats para la vida silvestre y mejorar la salud general del suelo que los sistemas tradicionales de pastoreo. Las investigaciones también muestran que el pastoreo AMP aumenta la estabilidad de los agregados, baja las temperaturas y secuestra mayor cantidad de carbono del suelo que cualquier otro método que incorpore o no el pastoreo. El pastoreo AMP puede funcionar en cualquier sistema ya sean hierbas perennes o forrajes anuales de cultivo de cobertura. ¡El pastoreo adaptativo también es adaptativo para las personas! No hace falta mover el ganado todos los días; puede ser día por medio o una vez por semana –según lo que funcione mejor para uno y para la tierra.



El **acopio de pastoreo para el invierno** es cuando un agricultor aprovecha la estación cálida para cultivar forraje para pastoreo de invierno, que puede incluir desde forrajes perennes hasta cultivos de cobertura de estación fría y cálida para el pastoreo de invierno. Es una manera muy sencilla de mover el ganado a través de un área de alta densidad durante los meses de invierno, así como para que los animales hagan por sí solos una distribución uniforme del estiércol y orina durante ese periodo.



Fotógrafo: Brett Peshek

El pastoreo con fardos es una práctica invernal en la que se colocan fardos de heno en el campo dispuestos como un tablero de ajedrez, separados unos 30 pies unos de otros. El ganado se controla mediante un único hilo electrificado de cable revestido con polietileno, y el estiércol y residuos quedan detrás a medida que los animales desmantelan los fardos y se alimentan de ellos.

Las malas prácticas en la gestión del pastoreo que producen la pérdida excesiva de hojas y tejido vegetal y el pisoteo excesivo crean condiciones propicias para la pérdida de suelo. Se ha documentado que la tierra expuesta sufre un descenso significativo en la actividad microbiana, una pérdida en materia orgánica y un aumento subsecuente de la erosión. Cuando se aplican malas prácticas de gestión del suelo, ya sea mediante una mala gestión del pastoreo o de la agricultura convencional, la degradación aumenta debido a la mayor compactación y la densidad aparente, lo que resulta en una elevada resistencia a la penetración del agua y a una reducción en la estabilidad de los agregados del suelo.



Fotógrafo: Joshua Dukart



#AMPgrazing

Este ícono indica que los temas están disponibles en mayor detalle en nuestro sitio web. Visite [www.greencoverseed.com](http://www.greencoverseed.com) e ingrese el nombre del tema en la barra de búsqueda.

# ¿Por qué utilizar cultivos de cobertura?

Los cultivos de cobertura son plantas o una mezcla diversa de plantas que se cultivan durante lo que normalmente sería el periodo de barbecho entre cultivos cosechados dentro de una rotación. Los cultivos de cobertura son una parte importante de todo sistema de agricultura regenerativa por su capacidad única de aportar múltiples servicios al ecosistema.

Mucha gente pregunta “¿Por qué debería gastar dinero en un cultivo que no tengo intención de cosechar?” ¡Esta es una pregunta legítima y oportuna! Muchos productores están descubriendo que los cultivos de cobertura son una inversión inteligente y que pueden aportar muchos beneficios y servicios al suelo.

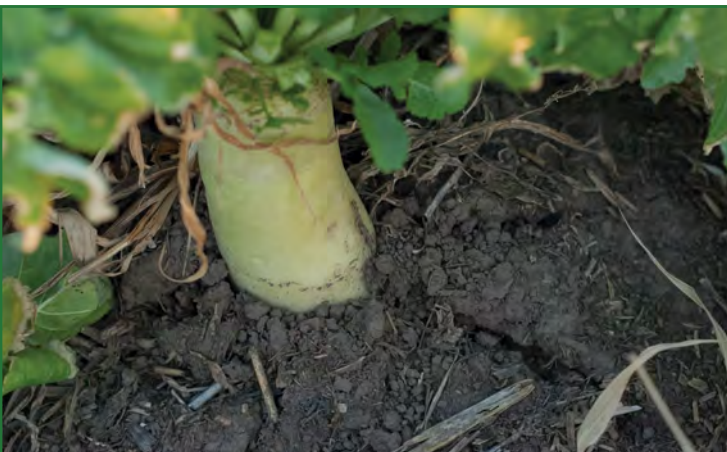
Esta Guía de referencia detalla muchos beneficios de los cultivos de cobertura y todos estos se encuentran en alguna de las siguientes categorías:

1. Produce una biomasa en la superficie que es beneficiosa para:
  - a. El ganado de pastoreo
  - b. Atraer vida silvestre
  - c. Los polinizadores e insectos beneficiosos



Fotógrafo: Brett Peshek

2. Aporta raíces vivas al suelo que son beneficiosas para:
  - a. La micorriza y otros organismos del suelo
  - b. La fijación del nitrógeno
  - c. La disponibilidad de nutrientes (en particular de fósforo)
  - d. La captación y el ciclo de nutrientes
  - e. La supresión de enfermedades y patógenos
  - f. Mejorar la capacidad de infiltración del agua
  - g. Aumentar la estructura y agregados del suelo
  - h. Reducir la compactación del suelo



Fotógrafo: Joshua Dukart

3. Crea una capa protectora de residuos en superficie que es beneficiosa para:

- a. Disminuir o eliminar la erosión del suelo
- b. Disminuir la temperatura del suelo
- c. Disminuir la pérdida de agua por evaporación
- d. Aumentar la infiltración del agua
- e. Mejorar la tolerancia a las sequías
- f. Aumentar la materia orgánica del suelo



4. Ofrece canales de raíces descompuestas que facilitan:
  - a. El flujo de aire y agua hacia el suelo
  - b. El aumento de la materia orgánica del suelo
  - c. Un arraigo más profundo de los cultivos siguientes a través de los canales “guía”

Todos estos beneficios ayudan a crear un sistema de producción agrícola y ganadera más rentable y sostenible, pero un beneficio que muchas veces no se aprecia es que el cultivo de cobertura ha hecho que la agricultura vuelva a ser divertida. Muchos clientes nos informan que su parte favorita de cultivar es inspeccionar si los cultivos de cobertura se mantienen y observar cómo el suelo mejora con el tiempo. La agricultura regenerativa y los cultivos de cobertura les han brindado una perspectiva positiva del futuro de sus campos y renovadas esperanzas de traspasarlo a las futuras generaciones en mejores condiciones que en las que los recibieron.



Photo by Cody Butler



#whycovercrop

## Plantas vivas al servicio del ecosistema

By Ray Archuleta • Greensboro, North Carolina

Ray Archuleta es uno de nuestros “amigos del suelo” favoritos. Es un científico profesional de suelos acreditado por la “Soil Science Society of America” y tiene más de treinta años de experiencia como conservacionista de los suelos, especialista en la calidad del agua y agrónomo conservador en el Natural Resources Conservation Service (NRCS). Durante su periodo en la NRCS, Ray trabajó en Nuevo México, Missouri, Oregon y Carolina del Norte. Al dejar la NRCS en 2017, Ray fundó la Soil Health Consultants, LLC, y la Soil Health Academy, LLC, para enseñar estrategias de biomímica y principios de agroecología para mejorar el funcionamiento del suelo a escala nacional. Ray también es dueño de un campo de 150 acres cerca de Seymour, Missouri, en el que trabaja junto a su esposa y su familia. Para más información, visite el sitio web de Ray: <https://soilhealthconsultants.com>.

La ecología es la ciencia de las interrelaciones entre los organismos y su medioambiente. Uno de los organismos más influyentes ecológicamente en nuestro medioambiente son las plantas. Sin las plantas no podría existir vida en la Tierra ya que estas tienen un impacto sobre los cuatro procesos críticos del ecosistema que sustentan la vida. De hecho, uno de los mayores errores en la ciencia de los suelos es enseñar que las plantas y el suelo son ecosistemas separados cuando, en realidad, son el mismo ecosistema. Sin las plantas no podemos llamar al suelo... suelo – ¡que por definición denota vida! El suelo sin plantas o vida microbiana es solo geología – ¡tierra y rocas! El suelo es la íntima unión entre la biología y la geología. La vida entre las plantas y el suelo es la fuerza geológica más poderosa del planeta y sin ella los cuatro procesos vitales que sustentan el ecosistema no se podrían dar y la Tierra sería un planeta sin vida.

Si los productores agrícolas, ganaderos y agricultores pretenden hacer que sea sustentable vivir en la tierra, es crucial entender cómo funcionan los cuatro procesos del ecosistema y cuán importantes son las plantas en ellos. Estos cuatro procesos aportan servicios críticos para las producciones agrarias, ganaderas y otros ecosistemas naturales diariamente, y no es exagerado decir que toda la vida en la Tierra depende de estos ciclos fundamentales. Los cuatro procesos están interconectados y uno no puede funcionar sin los otros. Si uno de los procesos falta o se encuentra comprometido entonces los otros no funcionarán adecuadamente, lo que disminuirá los servicios del ecosistema y reducirá nuestra capacidad de producir fibras y alimentos para las personas y animales de este mundo en crecimiento.



### 1. Capturar la energía solar

Las plantas capturan la energía solar a través de la fotosíntesis y la convierten en energía química, que a su vez se transforma en moléculas a base de carbono, que nutren y sustentan a casi todos los organismos vivos del planeta.  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ . ¡Esta es la fórmula química más importante del mundo! La molécula simple de glucosa de carbono y azúcar que se forma en la fotosíntesis es la base de toda la cadena alimenticia... ¡y obtener oxígeno respirable como subproducto no está nada mal tampoco! En la antigüedad las personas llamaban a las plantas “la boca” del suelo ya que, sin las plantas,



# Plantas vivas al servicio del ecosistema

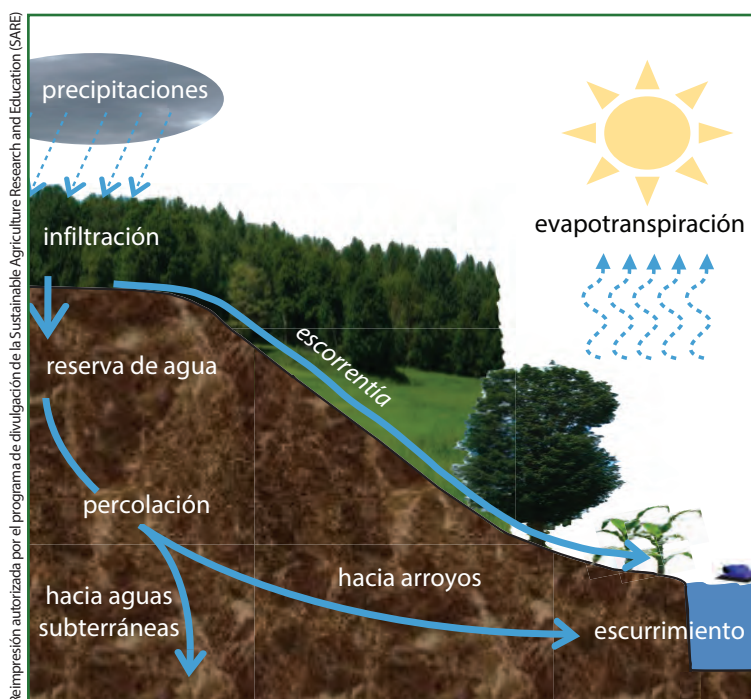
el suelo no podría alimentarse. Las plantas son las principales conductoras de la energía sustentadora de la vida que se utiliza para alimentar a la biología del suelo, que a su vez nos alimenta a nosotros.

## 2. Ciclo de los nutrientes

Este proceso ocurre cuando las plantas exudan una miríada de moléculas basadas en carbono derivadas de la fotosíntesis a través de su sistema de raíces para alimentar a una pléthora de organismos del suelo. A su vez, la comunidad de la biota del suelo toma, extrae, modifica y entrega nutrientes y minerales de la matriz del suelo y los “intercambia” nuevamente con la planta a cambio de comida basada en carbono. Además, los microbios (rizobios y otros) pueden convertir el nitrógeno atmosférico inerte en nitrógeno disponible para las plantas que permite que la comunidad de plantas crezca y prospere. Las plantas y microbios son responsables de más del 90 % de los ciclos, la disponibilidad y la producción de nutrientes para los organismos vivos.

## 3. Ciclo del agua

A medida que las plantas y microbios trabajan de forma colaborativa para modificar su hábitat mineral, estos crean pegamentos súper bióticos que forman agregados de arenisca, limo y arcillas para crear una estructura porosa que permite la infiltración del agua. La infiltración es clave para el ciclo del agua y es imposible exagerar su importancia. Las plantas también aumentan la infiltración a través de los canales de sus raíces y aumentan la protección contra la energía cinética de las gotas de lluvia. La cantidad de lluvia que cae sobre un campo es irrelevante si esta lluvia no se infiltra en el suelo. Muchas sequías se deben en parte a una mala infiltración. Asimismo, la evapotranspiración de las plantas es una parte clave del ciclo del agua ya que el 40 % de las precipitaciones continentales provienen de la humedad generada por las plantas y el suelo.



## 4. Comunidades dinámicas a través de la biodiversidad

La diversidad de plantas, insectos, microbios y otros organismos son los responsables del transporte de energía, nutrientes y masa de un organismo a otro. La biodiversidad es el servicio ecosistémico fundamental al que nuestro bienestar humano está muy vinculado. Ninguna otra característica de la Tierra es más compleja, dinámica y diversa que la biosfera, la capa de organismos vivos que ocupa la superficie del suelo y que une químicamente la atmósfera, la geosfera y la hidrosfera en un único ecosistema ambiental en el que millones de especies, incluidos los seres humanos, han prosperado. La diversidad es un conducto o mecanismo de transporte para todos los organismos vivos del planeta. Las plantas crean la arquitectura del hábitat y la biodiversidad facilita los mecanismos de autoregeneración, autorregulación y autoorganización de todos los ecosistemas naturales. La diversidad genera salud y resiliencia en los sistemas biológicos; sin la diversidad de vida vegetal sería imposible alcanzar una vida de suelo diversa.



Fotógrafo: Brendon Rockey

Es importante comprender que la estabilidad económica solo se puede lograr a través de la viabilidad ecológica. En otras palabras, “si quiere tener ganancias, plante más plantas verdes”. Para cultivar más plantas se requieren cultivos de cobertura. Nuestros establecimientos agrícola ganaderos deben funcionar con luz solar nueva (capturar energía solar a través de las plantas) y no con luz solar antigua (aportes basados en petróleo). El plantar cultivos de cobertura diversos no es opcional ya que estas comunidades de plantas favorecen la vida. Cuanto más alimente sus suelos con comunidades de plantas diversas, más servicios del ecosistema brindará el suelo, incluso ciclos de nutrientes, plantas, animales y humanos saludables, resiliencia contra las sequías debido a una mayor capacidad de retención de agua, menor erosión, menores inundaciones, clima estabilizado, menor presión de plagas y menor uso de pesticidas. Estas son solo algunas de las recompensas de invertir en sistemas que aprovechan el poder de los servicios del ecosistema.

## Policultivos con múltiples cultivos comerciales

Axten Farms • Minton, Saskatchewan

El policultivo es el concepto de plantar dos o más cultivos simultáneamente para cosechar. Esta técnica trae múltiples beneficios como por ejemplo:

- Disminuir el uso de fertilizantes (cuando una de las cosechas es de leguminosas).
- Mayor ganancia combinada por acre que en las cosechas de monocultivos.
- Disminuir o eliminar la aplicación de algunos herbicidas, insecticidas y fungicidas.
- Las plantas pueden ayudarse sinérgicamente las unas a las otras para mejorar su desempeño.
- Capacidad de comercializar dos cosechas por acre, lo que ofrece un mayor potencial de comercialización.
- Utilizar especies que maximicen las distintas series de suelos de un campo.
- Mayor aprovechamiento de los cultivos (los cultivos que se mantienen erectos sirven de apoyo a aquellos con tendencia al encamado).

Derek y Tannis Axten de Minton, Saskatchewan, son pioneros en este concepto. Su primer policultivo a escala de campo fue una combinación de arvejas y canola en 2011. Varias temporadas exitosas los alentaron a probar nuevas combinaciones, entre ellas lentejas/lino, mostaza/arvejas de arce, girasoles/veza vellosa, garbanzos/lino, canola/almorta y canola/arvejas de invierno. Sus cereales (avena y trigo duro) no están sembrados como cultivos asociados sino que están sembrados con trébol como cultivo de asociación. Las experiencias personales de Axten han demostrado que el policultivo tiene el potencial de producir mayores ganancias por acre y le proporciona al agricultor dos productos para comercializar. Green Cover Seed compra constantemente tanto los garbanzos como el lino que Axten cultiva.



Fotógrafo: Dan DeSutter



Fotógrafo: Tannis Axten

Lo que se debe tener en cuenta con este sistema es que las cosechas se deben separar antes de comercializarlas. Se pueden utilizar clasificadores de semillas dentro de la explotación agrícola para separarlas, pero es importante elegir semillas lo suficientemente distintas en tamaño, forma y densidad para que se puedan separar con facilidad. Los garbanzos/lino son excelentes, pero la mostaza/canola (ambas pequeñas, redondas y densas) serían casi imposibles de separar.

Muchos productores que practican el policultivo iniciaron por cometer algún error al momento de plantar o terminar una cosecha pero, luego de observar y aprender acerca del sinergismo vegetal, ahora intentan aprovechar el poder de la diversidad. Para comenzar, recomendamos empezar a pequeña escala y determinar las especies que funcionan en su región. Si se van a utilizar herbicidas, empezar con productos etiquetados como “cosechas variadas” como Spartan para darle máxima flexibilidad a las especies recomendadas. Determinar la densidad de la siembra puede requerir algo de investigación y experimentación, pero una densidad del 75 % de cada especie es un buen punto de partida.

**Para más información visite el sitio web de la explotación agrícola Axten: <http://www.axtenfarms.ca/>**



#polycropping

Fotógrafo: Tannis Axten

## Reincorporación de los cereales a la rotación

Dan DeSutter de Attica, Indiana, está haciendo algo prácticamente sacrilego para su región: abandonó la rotación de solamente maíz-soja y reincorporó los granos de cereales a la rotación, como se hacía hace 70 años en el cinturón maicero de Estados Unidos.

Logramos que Dan respondiera algunas preguntas en uno de los escasos momentos libres dentro de su apretada agenda.

### • ¿Por qué considera que es importante reincorporar los cultivos de cereales en la rotación?

Dan: Identificamos que la falta de diversidad es un factor limitante para el aumento de la salud y las funciones de nuestros suelos. La mayoría de los problemas agrarios con los que nos enfrentamos se deben a la falta de diversidad.

Desafortunadamente, con una temporada de cultivo limitada no hay buenas oportunidades para introducir diversidad en la alternación entre maíz y soja.



Fotógrafo: Dan DeSutter

Los cultivos de cereales no solamente aportan diversidad como cultivo comercial sino que, además, nos ofrecen una ventana después de la cosecha para inyectar diversidad en forma de cócteles de cultivos de cobertura. En los acres en los que comenzamos a aplicar este cambio vemos una disminución en la presión de la maleza y una notoria mejoría en la salud de las plantas.

### • ¿Cuál es su rotación de cosechas actual?

No tenemos una única rotación ya que estamos constantemente probando diferentes combinaciones para ver dónde está la mejor sinergia. Una rotación fija implica predictibilidad, que es lo opuesto a lo que queremos. Nuestra meta es volvernos más impredecibles para confundir a las plagas. Vamos camino a identificar siembras de acompañamiento que brinden tanto fertilidad como apoyo biológico y micorrízico a los cultivos comerciales que queremos cultivar.

### • ¿Qué tipo de resultados y beneficios ha visto hasta ahora?

A medida que intentamos asimilar los cinco principios de la salud de los suelos en nuestras decisiones de gestión los resultados han sido los esperados. La materia orgánica está aumentando. La presión de la maleza está disminuyendo al igual que nuestra dependencia de insumos externos. La infiltración del agua está mejorando así como la capacidad del suelo de alimentar los cultivos sin nuestra ayuda.

### • ¿Qué problemas y desafíos ha enfrentado hasta ahora?

Gran sorpresa: las cosas no siempre funcionan como uno las planea. El primer año utilizamos una mezcla compleja de cultivo de cobertura, totalmente hermosa en términos de diversidad y biomasa. Al año siguiente utilizamos una mezcla muy similar, pero la siembra se retrasó casi tres semanas después de la cosecha de trigo. Para eliminar el glifosato y el 2,4-D de nuestro sistema, plantamos tan pronto como se pudo sin utilizar un herbicida con efecto de quemado. No obstante, el trigo espontáneo tuvo una buena ventaja inicial y esto demostró ser perjudicial para varias de las especies de nuestra mezcla, lo que resultó en menor diversidad y biomasa. La planificación adecuada del tiempo se vuelve crucial cuando se intenta operar sin asistencias. Aprendimos que cuando se intentan eliminar las perturbaciones químicas siempre hay que planificar tres pasos más adelante.

### • ¿Qué nuevas prácticas tiene pensado probar en el futuro y por qué?

Si bien no es necesariamente una nueva práctica, estamos trabajando en forma diligente para reintroducir el ganado en nuestro arsenal de gestión de la tierra. Esto implica instalar cercas y sistemas de agua en cada acre donde queramos que se pueda pastorear. Creemos que se puede fortalecer la salud del suelo mucho más rápido si se utiliza el impacto de rumiantes que sin él. El año próximo pensamos sembrar hábitats para polinizadores por todo el campo, especialmente donde aún estamos utilizando monocultivos para comercialización. La clave para evitar las infestaciones económicamente perjudiciales de insectos o la presión de utilizar insecticidas es incrementar la cantidad y la diversidad de especies depredadoras ofreciéndoles alimento y un hábitat. Podemos resolver casi todos los problemas que enfrenta la agricultura hoy en día si aplicamos los cinco principios de la salud de los suelos.

¡Piénsenlo!



Fotógrafo: Tannis Axten

## Abono verde de primavera

Con aportes de Burkey Farms • Dorchester, Nebraska

A veces los cultivos de estación completa en hilera, las condiciones adversas durante la cosecha otoñal o la falta de mano de obra limitan las oportunidades de establecer un buen cultivo de cobertura en otoño. Pero no todo está perdido ya que algunos productores están optando por un “plan B” y plantan una mezcla diversa de cultivo de cobertura al inicio de la primavera cuando la temperatura del suelo ronda los 40 °F. Este enfoque también tiene un buen potencial de crecimiento además de que la plantación de primavera recibe una diversidad adicional de plantas con muchas anuales de primavera para escoger. Algo a tener en cuenta es que, si hay tiempo húmedo a principios de primavera, la plantación de primavera puede ser desafiante, pero la mayoría de los años es posible establecer el cultivo de cobertura.

Un buen ejemplo de este concepto puesto en práctica es el de Burkey Farms, una explotación agrícola orgánica del Sureste de Nebraska. Ellos descubrieron que el mejor rendimiento del cultivo de maíz orgánico irrigado se logra cuando se aplica una capa vegetal junto con el estiércol de cerdo para fijar el nitrógeno orgánico. Para lograr la fijación del nitrógeno orgánico, Burkey Farms realiza una plantación de otoño de gran cantidad de veza vellosa luego de la cosecha de leguminosas. Sin embargo, cuando no se realiza la siembra otoñal, también se pueden utilizar capas vegetales primaverales diversas, densas en leguminosas anuales de primavera como arvejas de primavera 4010 y almorta.

Ellos señalan que plantan estas capas más o menos en el mismo momento que normalmente se planta la avena en la región. Burkey Farms nos dijo que obtienen resultados similares con el maíz cuando utilizan este sistema de plantíos primaverales siempre que sean pacientes y permitan que la capa crezca lo suficiente como para cumplir su función. Si se deja crecer la capa hasta al menos entre 18 y 20 pulgadas antes de terminar la cosecha, esto permite generar una cubierta frondosa con un promedio de entre 80-150 libras de nitrógeno para las plantaciones de primavera y entre 100-170 libras de nitrógeno para la veza vellosa de hibernación.



Fotógrafo: Burkey Farms

Si bien el objetivo principal de la explotación Burkey es la fijación de nitrógeno, la capa de plantíos primaverales ofrece un aumento de la diversidad. Los Burkey han observado los beneficios de utilizar plantas tales como la phacelia, la mostaza, la avena y el lino.

## Cultivo de cobertura tras el daño causado por el granizo

Sería genial si solo necesitáramos un “plan A”, pero en la agricultura rara vez se da así. Por ejemplo, cuando el granizo destruye el cultivo principal es muy útil tener un plan B.



Fotógrafo: Lance Feikert

A Rick Kotschwar, que tiene un campo cerca de Farnam, Nebraska, le sucedió eso mismo en el verano de 2017 y perdió 700 acres de cultivo en hileras a causa del granizo. En lugar de deprimirse, decidió sacarle ventaja a una mala mano y ese invierno plantó cultivos de cobertura para pastoreo. En la tercera semana de julio, plantó una mezcla compleja de cultivo de cobertura que incluía rábanos, nabos, sorgo sudangrás, lentejas, arvejas, lino y avena. Parte de su campo (500 acres) estaba irrigado y los otros 200 eran de secano. En el campo irrigado hizo circular una vez el irrigador de pivote para asegurar una buena germinación y dejó que la naturaleza se encargara a partir de ahí. La mezcla creció muy bien y, para diciembre, Kotschwar pudo arrendar su campo para el pastoreo de invierno. No tiene los números exactos de cuántos animales utilizaron el campo, pero “eran muchos” y le pagaron 1,15 dólares por vaca por día en lugar de los 0,55 dólares por día que recibía por los tallos de maíz, y los animales utilizaron el campo por seis semanas. Un efecto inmediato del cultivo de cobertura fue que la erosión del suelo se detuvo completamente. Un segundo efecto llegaría más tarde. Rick cuenta, “¡tuve mis mejores cosechas al año siguiente y, si bien no estoy seguro de que todo se deba a los cultivos de cobertura -ya que el clima fue favorable y hubo otros factores en juego -está claro que los cultivos de cobertura no hicieron ningún daño!”

Se dice que cuando Dios cierra una puerta por lo general abre otra. Una granizada puede ser la oportunidad para hacer mejoras al suelo con un cultivo de cobertura. Plantar coberturas en cosechas dañadas por el granizo es una gran oportunidad para incorporar diversidad, suprimir malezas, capturar y ciclar nutrientes y brindar pastoreo complementario. Podemos ayudarle a diseñar una mezcla que funcione con su remanente de residuos químicos y solucionar sus problemas de recursos.



## Reemplazo del barbecho de verano por cultivos de cobertura

Las áridas Altas Llanuras, una región constituida por la parte occidental de Texas, Kansas, Nebraska, las Dakotas y la parte oriental de Colorado, Montana y Wyoming, es una de las regiones de Estados Unidos con mayores dificultades para la agricultura debido a las lluvias limitadas e impredecibles y a las altas tasas de evaporación. La mayoría de las personas asumen que esta región es demasiado seca para los cultivos de cobertura; es decir, si la mayoría de los años no hay humedad suficiente para una cosecha, seguramente estará demasiado seco como para dos, ¿cierto? Sin embargo, incluso en esta región, hay algunos emprendedores que han encontrado formas de hacer que los cultivos de cobertura sean un beneficio para su actividad.



Fotógrafo: Lance Feikert

*Mezcla de cultivo de cobertura de avena, lentejas, canola, lino y cártamo para reemplazar el barbecho.*

John Niswonger cultiva cerca de Sharon Springs, Kansas, a pocas millas de la frontera con Colorado. Los cultivos de cobertura se están convirtiendo en una parte cada vez mayor de sus planes agrícolas. En la rotación tradicional de trigo-barbecho-maíz-barbecho que es común en su área, notó que al momento de plantar el trigo, el residuo de maíz ya había desaparecido y el suelo estaba descubierto y endurecido por el sol. Obviamente el suelo necesitaba mayor protección y estaba teniendo problemas para controlar las malezas como la kochia y el *Amaranthus palmeri*. Casi todos los años tenía poco alimento para el ganado y tenía que invertir en heno adicional. En respuesta a estas condiciones, John hizo algo muy inusual en su área: plantó en su rotación cultivos de cobertura antes del trigo durante el periodo largo de barbecho. La sabiduría convencional indica que se debe matar todo durante el periodo de barbecho para salvar la mayor cantidad de humedad posible, ¡así que John hizo exactamente lo opuesto! ¿Cómo le resultó? En general, bastante bien. El periodo de barbecho solía necesitar cinco pulverizaciones para controlar las malezas, ahora solo requiere dos pulverizaciones y a veces solo una. Asimismo, las malezas también suelen convertirse en un recurso cuando se utilizan los cultivos de cobertura para el pastoreo ya que muchas son sobrosas y nutritivas. Los rebrotes tiernos de las malezas previamente utilizadas para pastoreo parecen ser más fáciles de controlar con herbicidas que las malezas altas que no se utilizaron para pastoreo.

Algunos de los cultivos de cobertura se destinan a pastoreo, lo que brinda un ingreso adicional y le permite a las pasturas perennes tomarse un muy necesario descanso en momentos críticos. Utilizar los cultivos de cobertura para pastoreo permite agrandar los rebaños sin agregar más tierras. Además, la cobertura también parece mejorar la gestión de la humedad. Si bien los cultivos de cobertura requieren humedad, la tierra cubierta por el residuo del cultivo tiene mejor infiltración de la lluvia y menor evaporación, por lo que vuelve a capturar la humedad que se utilizó para cultivar la cobertura. Niswonger observa que para obtener buenos resultados es esencial llueva después de la terminación del cultivo de cobertura, pero cualquier cantidad de lluvia que caiga sobre el cultivo de cobertura será capturada y guardada de forma más eficiente que en el suelo sin cultivo de cobertura.

Los rendimientos de sus cultivos después del cultivo de cobertura han sido variados, con algunas disminuciones y algunos aumentos, más bien según si hubo lluvias reparadoras después de la terminación del cultivo de cobertura o no. A pesar de los riesgos inherentes, a John le gustan los efectos a largo plazo y la tendencia positiva de las condiciones de su suelo. Los niveles de materia orgánica siguen creciendo y la disponibilidad del fósforo está mejorando. Además, la reducción de los costos del control de malezas y los ingresos por el pastoreo son beneficios adicionales que compensan fácilmente el costo de las semillas del cultivo de cobertura. Cuando le preguntamos a Niswonger acerca sus planes para el futuro nos respondió: “Planeo incorporar más cultivos de cobertura para dedicarlos a cultivos de pastoreo y de esa manera incrementar los ingresos por el ganado y acelerar la mejora de los suelos. Sin embargo, es importante no remover mucho residuo del pastoreo, se debe dejar bastante residuo para proteger el suelo”.



Fotógrafo: Fletcher Swayze

*Mezcla de cultivo de cobertura para reemplazar el barbecho listo para la terminación a principios de julio. Nótese el excelente control de malezas sin necesidad de aplicar herbicida de primavera.*

Si bien se trata de una experiencia de aprendizaje continuo, John es de los pocos agricultores de las Altas Llanuras que está descubriendo que los cultivos de cobertura pueden ser útiles, incluso en zonas “demasiado secas para los cultivos de cobertura”.

## Siembra aérea

*“Algunas personas veneran la siembra de cultivos de cobertura con aeroplanos. Otros, la detestan. La diferencia puede reducirse a la atención a los detalles, incluso a la elección de un aplicador aéreo que sepa cómo aplicar semillas.”*

- Tom Bechman, Western Farmer-Stockman

La siembra aérea de cultivos de cobertura permite sembrar muchos acres en un corto periodo de tiempo cuando es físicamente imposible utilizar equipos de tierra. Los cultivos de cobertura se pueden comenzar a sembrar incluso antes de que se haya cosechado el cultivo existente, lo que es especialmente importante en áreas con temporadas de cultivo limitadas. Sin embargo, la siembra aérea siempre es más arriesgada (para el establecimiento del cultivo) que la siembra mecanizada o la incorporación de las semillas en el suelo, por lo que es importante hacer todo lo posible para tener la mayor oportunidad de éxito.



Fotógrafo: Buffalo Air Services, Kearney, Nebraska

La programación es crucial y a los operadores exitosos les gusta sembrar a vuelo los cultivos de cobertura en plantaciones de maíz cuando se ha secado aproximadamente un tercio del tallo, de modo que la semilla tenga una mejor oportunidad de llegar a la superficie del suelo y pueda llegar más luz al cultivo de cobertura emergente. Para los granos de soja, lo mejor es sembrar a vuelo cuando la hoja está en un 25-35 % de amarillez, ya que una vez que las hojas estén totalmente amarillas, caerán a la superficie del suelo y ayudarán a proteger la semilla y a mantener la humedad para el cultivo de cobertura joven. Por supuesto, sembrar a vuelo la semilla de cobertura justo antes de una buena lluvia siempre hace que las cosas funcionen mejor ¡si logra coordinarlo con el aplicador y el meteorólogo! Al elegir un aplicador aéreo, asegúrese de elegir uno que tenga experiencia en la siembra de cultivos de cobertura. Verifique algunas referencias y hable con agricultores con experiencia en la aplicación aérea de cultivos de cobertura. No tema hacer preguntas sobre experiencia, métodos de calibración, etc.



Fotógrafo: Buffalo Air Services, Kearney, Nebraska

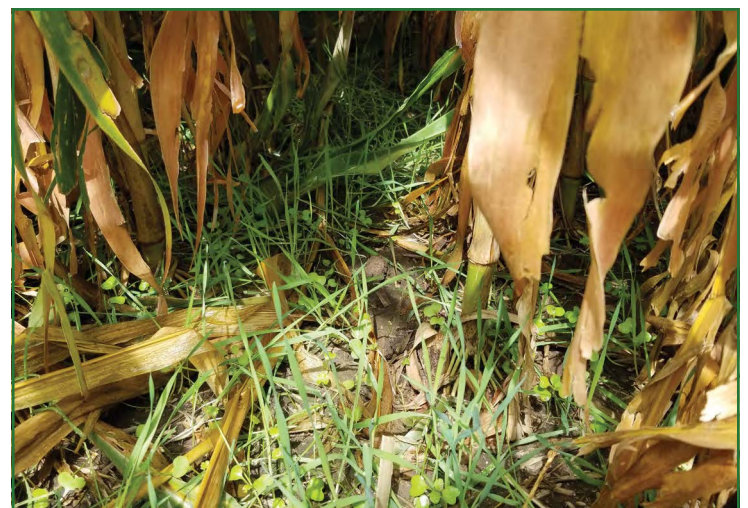
## Siembra con pulverizador remolcado

Un método de establecimiento relativamente nuevo y en crecimiento para cultivos de cobertura es sembrar con un pulverizador remolcado. Las ventajas de utilizar un aplicador del tipo de pulverizador remolcado incluyen una colocación más precisa de la semilla que la aplicación aérea, la semilla no queda atrapada en los espirales de las hojas, hay menor riesgo de que la semilla se desplace hacia los campos vecinos, una aplicación más temprana y rápida que la siembra convencional y es más rentable en comparación con la aplicación aérea y la siembra convencional. Las desventajas de utilizar un aplicador del tipo de pulverizador remolcado incluyen menos acres cubiertos en un día (en comparación con los aéreos), las condiciones del suelo deben ser las adecuadas para evitar la compactación y no incorpora la semilla como una sembradora.



Fotógrafo: Brian Magarin, New Wave Ag, Holstein, Nebraska.

Debido a que este es un método relativamente nuevo, es posible que los pulverizadores remolcados comerciales aún no estén disponibles en su área. A medida que la tecnología continúe mejorando y la demanda de siembra de cultivos de cobertura aumente, los pulverizadores remolcados se volverán más comunes y accesibles. Consulte con su aplicador comercial si ofrece el servicio de siembra de cultivos de cobertura con pulverizadores remolcados o si está considerando ofrecerlo. Debido a que la siembra con pulverizadores remolcados se produce mientras el cultivo comercial continúa creciendo, el acceso a la luz solar sigue siendo el factor limitante para la supervivencia y el crecimiento del cultivo de cobertura, por lo que se deben observar recomendaciones de sincronización similares a la siembra aérea.



Fotógrafo: Brian Magarin, New Wave Ag, Holstein, Nebraska.

## Campos de producción de semilla de maíz

Quizás ningún sector de la producción agrícola haya adoptado el uso de cultivos de cobertura tan rápido como el de la industria de producción de semillas de maíz. Las empresas de semillas de maíz como Pioneer, Monsanto, Bayer, Corteva, Mycogen, Syngenta, Remington Seeds, Ag Reliant Genetics y Beck's Hybrids ven los beneficios de los cultivos de cobertura y promueven esta práctica con sus productores de semillas. Muchas de estas empresas utilizan cultivos de cobertura en el 50 % de sus campos de producción de semillas de maíz, en comparación con el 5 % a 10 % de hace algunos años. Esta rápida adopción es alentadora, pero incompleta, ya que, en nuestra opinión, cada acre de producción de semillas de maíz debe cubrirse dado que es fácil, económico y muy efectivo.

La falta de luz solar debido al follaje de cultivo denso es a menudo un factor limitante para que un cultivo de cobertura prospere antes de la cosecha. Los campos de semillas de maíz son una excepción a esta regla y los productores pueden aprovechar la luz solar adicional esparciendo cultivos de cobertura durante el despanojado o poco tiempo después. Al utilizar una baja densidad de siembra de brásicas, tréboles o raigrás anual, los acres se pueden cubrir de manera eficiente con una despanojadora, un quad o un avión. Los estudios han demostrado que los cultivos de cobertura son extremadamente efectivos para capturar y reciclar el exceso de nitrógeno del suelo en los campos de semillas de maíz que de otro modo podrían perderse por filtración. La investigación realizada por Dean Krull con la Universidad de Nebraska-Lincoln y Central Platte NRD muestra que los cultivos de cobertura esparcidos en los campos de semillas de maíz durante el despanojado pueden reducir los niveles de nitrato residual del suelo en la primavera en hasta 75 libras por acre por encima del tratamiento sin cultivo de cobertura. Eso ha evitado que potencialmente se filtren muchos nitratos en el acuífero. Las raíces vivas y en crecimiento de los cultivos de cobertura también pueden aumentar en gran medida la capacidad de carga y la circulabilidad del suelo, lo que ayuda a limitar el daño si la cosecha se lleva a cabo cuando el suelo está húmedo. Con la combinación de la luz solar, la humedad adecuada y una gran cantidad de nitrógeno, las coberturas en los campos de maíz semillero crecen extremadamente bien y pueden proporcionar entre 3 y 4 toneladas de forraje altamente nutritivo para el ganado.



Fotógrafo: Dean Krull



#seedcorn

Doug Cast de Beaver Crossing, Nebraska, ha estado sembrando coberturas en sus cultivos de semillas de maíz con despanojadora durante los últimos quince años. “Tenemos una gran cantidad de lombrices donde se siembran los cultivos de cobertura y el suelo parece estar mucho más blando en la primavera y casi no tenemos ventisca de nieve ni de tierra”, informa Cast.



Fotógrafo: Doug Cast

Agrega: “Nuestros terneros de engorde aumentan entre 2 y 3 libras por día al pastar en las coberturas y un acre puede mantener a un ternero por 3 meses, lo que representa 180 libras de engorde por acre y con terneros que valen 1,00 dólar por libra. Es una cifra bastante grande para el retorno sobre la inversión. Las coberturas también mantienen a una vaca hasta 3 meses por acre, lo que nos da entre 30 y 45 dólares netos por acre”. Cast es un firme creyente y usuario de los cultivos de cobertura y señala que en los últimos cinco años el número de campos con coberturas (principalmente de nabos) en su área se ha disparado, principalmente para la alimentación, pero también por los beneficios de la prevención de la erosión, el ciclo de los nutrientes y la descompactación.



Fotógrafo: Doug Cast

## Asociación de cultivos/siembra intercalada

Debido a que muchos agricultores luchan por incluir diversidad en su rotación de cultivos, algunos buscan empujar los límites tradicionales mediante cultivos de cobertura dentro del cultivo de productos básicos durante la temporada de crecimiento. Antes de que los herbicidas preemergentes fueran una práctica estándar, era común sembrar calabazas, tréboles u otros cultivos entre hileras de maíz para obtener un cultivo adicional en la temporada en el periodo de “reposo”. La experimentación moderna con este concepto de intersección tiene algunos años pero esta técnica aún está en pañales y la siembra intercalada exitosa tiene varios desafíos que superar.

1. Establecimiento del cultivo: Ningún cultivo podrá ser mejor que el establecimiento logrado inicialmente. Para la siembra intercalada en los campos de maíz en crecimiento, colocar la semilla en el suelo casi siempre funciona mejor que la siembra por difusión, incluso en condiciones de alta humedad. Empresas como Hiniker, Dawn e Interseeder Technologies han desarrollado equipos para este fin.
2. Ausencia de luz solar: los cultivos asociados de siembra intercalada suelen tener dificultades para obtener suficiente luz solar para crecer y mantenerse con vida. Los mejores resultados se han producido cuando los cultivos de cobertura se siembran intercaladamente con el maíz entre la etapa V3-V6 y se establecen antes de que el maíz pierda el follaje y la luz solar. Una vez que se establece una planta puede sobrevivir mejor en sombra parcial. Las variedades de maíz con una estructura de hoja más vertical también pueden ayudar. Esta práctica tiende a funcionar mejor en el norte, donde los días de verano son más largos (más horas de luz solar) y la madurez del maíz tiende a ser más breve.
3. Herbicidas y control de malezas: Si se siembra una mezcla diversa de cultivos de cobertura (gramíneas y hojas anchas), la mayoría de los herbicidas aplicados posteriormente no funcionarán sin dañar el cultivo asociado. La investigación de Penn State muestra que algunos herbicidas de corto efecto residual aplicados antes de plantar, como Resolve, Prowl, Sharpen y Verdict pueden funcionar con la siembra intercalada asociada. No intente la siembra intercalada en campos donde sabe que hay problemas de maleza difícil que requerirán la posterior aplicación de herbicidas.
4. Seguro de cultivos: debido a que la siembra intercalada en el cultivo de maíz es una práctica relativamente nueva, existen algunas zonas grises de interpretación cuando se trata de seguros de cultivos. Los lineamientos pueden variar de una zona a otra, por lo que es mejor consultar siempre con su agente de seguros agrícolas. En definitiva, el seguro no cubrirá una pérdida de producción resultante de la interferencia del cultivo de cobertura con el manejo agronómico y la cosecha del cultivo principal. Con la siembra intercalada con el maíz que está en V4 o de madurez posterior, no conocemos ningún estudio que muestre que el asociado sea una amenaza para el cultivo comercial, y a menudo el asociado tiene problemas para sobrevivir debido a la falta de luz solar.



A la izquierda, fotografía: Jeremy Wilson a la derecha, fotografía: Dean Krull

*A la izquierda: Jeremy Wilson sembró esta mezcla de 14 especies entre maíz V6 en Jamestown, Dakota del Norte, con una reja para fertilizante seco Yetter modificado. Muy buen establecimiento del cultivo, excelente crecimiento y mucha diversidad. La fotografía fue tomada cuando el maíz estaba completamente panojado. El costo de la mezcla de semillas fue de alrededor de 12 dólares por acre ya que las densidades se calcularon para cultivos intercalados.*

*A la derecha: Ken Seims y Sons of Chapman, Nebraska, plantaron esta mezcla de raigrás, trébol rojo y rábano entre maíz de riego en V6 con un sistema de siembra de cultivos de cobertura Hiniker. Buen establecimiento pero el crecimiento está siendo suprimido por la falta de luz solar, aunque luego de la cosecha verán cómo despega. Lowell King de Fruita, Colorado, utiliza el perforador InterSembrador para colocar tres filas de asociados entre cada fila de maíz en la etapa V4 aproximadamente.*

Los métodos empleados por los productores para lograr una siembra intercalada exitosa son tan variados como los propios productores. Si está interesado, lo alentamos a experimentar a pequeña escala, pero proceda con precaución y consulte con su agente de seguros agrícolas para asegurarse de seguir en cumplimiento.



Fotografía: Lowell King

*Este ícono indica que los temas están disponibles en mayor detalle en nuestro sitio web. Visite [www.greencoverseed.com](http://www.greencoverseed.com) e ingrese el nombre del tema en la barra de búsqueda.*



#interseeding

This icon represents topics that are available in greater detail on our website. Go to [www.greencoverseed.com](http://www.greencoverseed.com) and enter the topic name in the search box.

## Cultivos de cobertura en una rotación de algodón

En algunas zonas de las llanuras del sur, el algodón sigue siendo el rey, pero como el algodón es un cultivo de pocos residuos, tanto la erosión causada por el viento como por el agua son una preocupación real. Las rotaciones de algodón presentan oportunidades y desafíos reales para el cultivo de cobertura y la salud del suelo. Hay tres periodos a tener en cuenta al establecer cultivos de cobertura en una rotación de algodón: principios de primavera, antes de la cosecha (principios / mediados de otoño) y después de la cosecha (invierno).

A principios de primavera, los cultivos de cobertura se pueden plantar cuando la temperatura del suelo alcanza los 45 °F. Se puede utilizar una buena diversidad de especies pero dado que los residuos son cruciales en una rotación de algodón para prevenir la erosión, la mayoría de la mezcla será de gramíneas tales como avena, cebada o triticale de primavera. Las especies que tienen un residuo más oscuro cuando se las termina, como el lino, las phacelias y las habas, permitirán una mayor absorción de calor para la siembra temprana, pero conservarán los residuos. Otras especies de primavera para considerar agregar incluyen el trébol blanco, las arvejas de primavera, la arveja de vaina lanosa o el vezo piloso.



Fotógrafo: Jeremy Brown

Se está volviendo más común sembrar un cultivo de cobertura antes de la cosecha de algodón ya que los productores han tenido éxito con este método.

Jeremy Brown, propietario de Broadview Agriculture en Lamesa, Texas, ha esparcido con éxito un cultivo de cobertura antes de la defoliación del algodón y antes de las lluvias de setiembre. Jeremy ha priorizado la salud del suelo en los últimos nueve años al utilizar cultivos de cobertura y siembra directa. En el sudoeste de Texas la humedad es un factor muy importante para los productores, por lo que el objetivo de Jeremy es utilizar y administrar adecuadamente los cultivos de cobertura y la rotación para capturar cada gota de humedad (con mejor infiltración y sin escurrimiento) y mantener esa humedad en el suelo (manteniendo el suelo cubierto para prevenir la evaporación). Brown normalmente utiliza cereal de centeno, veza vellosa y rábanos en las siembras, pero no teme probar con otras especies con el fin de diversificar. Jeremy señala que “una de las cosas de mayor valor que he aprendido es que hay que dejar suficiente tiempo en la primavera para que crezcan los cultivos de cobertura para obtener los beneficios, al mismo tiempo que manejamos la máxima eficiencia en el uso de la humedad. Es un equilibrio delicado”. Jeremy comparte más información y muchos videos en su página de Facebook: [www.facebook.com/BroadviewAgricultureInc](https://www.facebook.com/BroadviewAgricultureInc)



Fotógrafo: Tom Cannon

Tom Cannon de Blackwell, Oklahoma, también practica con éxito el método de siembra previo a la cosecha. Tom dice: “Realizamos la siembra aérea de una mezcla de lentejas de invierno, trébol blanco, cereal de centeno, raigrás anual, nabos y lino alrededor del 11 de setiembre, pero intentaré hacerlo un poco antes el próximo año ya que una siembra más temprana me hubiera dado más potencial de pastoreo. Dejamos que las heladas desecaran el algodón y aplicamos un abridor de bellotas 5 días antes de las heladas, lo que no daña el cultivo de cobertura. Hicimos esto en 450 acres y desearía haberlo hecho en 1.000 ya que pondremos estas coberturas para pastoreo en la primavera y luego plantaremos soja en junio”.

Por último, es posible plantar cultivos de cobertura luego de la cosecha de algodón, pero generalmente se ve limitado por la falta de días de crecimiento ya que el algodón no se cosecha hasta noviembre o diciembre. Las mejores opciones para estos casos son el cereal de centeno y la veza vellosa ya que se pueden establecer al final de la temporada. Si la cosecha se demora hasta fines de diciembre y enero, puede ser beneficioso utilizar tréboles con cebada de cereal y veza en un escenario de siembra de heladas aunque esperar por una oportunidad para plantar en primavera puede ser una mejor opción.

Para obtener más información acerca de sembrar cultivos de cobertura en el algodón, contacte a uno de nuestros representantes de ventas en la contraportada.



Fotógrafo: Tom Cannon

## Doble cultivo de girasoles

Una de las formas más innovadoras de utilizar los cultivos de cobertura es utilizarlos como asociados con cultivos comerciales. Unos de los pioneros en la práctica son el dúo de padre e hijo Robin y Kelly Griffeth de Jewell, Kansas, quienes tal vez fueron los primeros en utilizar cultivos asociados en girasoles para un cultivo comercial. Como muchas innovaciones, esta práctica no comenzó intencionalmente. Originalmente, los girasoles eran solo un componente en una mezcla multiespecie de cultivo de cobertura sembrado luego de la cosecha de trigo. Cuando llegó el otoño, los girasoles en la mezcla se veían tan bien como los girasoles híbridos que habían plantado en otro campo, por lo que decidieron cosecharlos. Para su sorpresa, rindieron casi tan bien como el monocultivo, pero la verdadera sorpresa llegó al año siguiente, cuando el maíz sembrado en ese campo funcionó mejor que cualquiera de los otros. Allí fue cuando se dieron cuenta de que estaban yendo por buen camino. Robin afirma que “tropezando con las cosas es como aprendo las mejores lecciones de la vida. Es la forma en que Dios me llama la atención cuando tiene que enseñarme algo. La siembra asociada fue uno de esos ‘momentos de aprendizaje’ y sigo entendiendo y mejorando el concepto hasta el día de hoy.”



Fotógrafo: Robin Griffeth

Robin le ve muchas ventajas a esta práctica. “Los girasoles en sí mismos mejoran la salud del suelo ya que añaden diversidad y una profunda raíz principal que recicla los nutrientes, rompe la compactación y acondiciona el suelo. Agregar otras especies provee diversidad para mejorar aún más la salud del suelo. Los girasoles atraen inherentemente una gran cantidad de insectos, y no todos son buenos. Por lo tanto, me gusta agregar especies de cultivo como el poroto tape, el trigo sarraceno y el lino que crean el ambiente para los depredadores y polinizadores que son vitales para el éxito de los girasoles”.

Se deben seleccionar los asociados para beneficiar no solo a los girasoles sino también al cultivo que le sigue.

Agregar leguminosas puede proveer nitrógeno para el cultivo siguiente, y se pueden seleccionar otras especies para reducir la compactación, generar una cobertura orgánica o reducir las malezas. Por último, los cultivos asociados se pueden pastorear luego de la cosecha del girasol.

La técnica de siembra no es nada especial, es tan solo mezclar semillas de girasol con los cultivos de cobertura en una sembradora y a sembrar. Aunque nada supera este método en conveniencia, Robin cree que con más precisión en la colocación de la semilla de girasol se podría mejorar aún más el rendimiento, pero esto requeriría una segunda pasada con la sembradora.



Fotógrafo: Robin Griffeth

Robin ha experimentado con varias especies como asociadas y la mezcla evoluciona con el tiempo. Al preguntarle qué especies le gustan, Robin afirma: “Los porotos tape son imprescindibles. Me gusta el cáñamo sunn, el trigo sarraceno, el poroto mung, la alfalfa, los tréboles, la canola. Este año probé con una mezcla de zapallo y sandía. Venía bien hasta que le eché Express. No he visto ninguna desde ese momento. No pongo rábanos ni nabos porque el girasol tiene raíz profunda y no le agrada la competencia de otras raíces profundas. Sigo trabajando en esto así que no hay nada definitivo, y recuerden que todo esto son observaciones, no investigación”.

Le pedimos un consejo para aquellos que quisieran probar utilizar cultivos asociados con cultivos comerciales y nos dio las “Reglas de Robin para cultivos asociados”:

1. Primero que nada, **CUIDE EL CULTIVO COMERCIAL.**
2. Solo incluya especies asociadas que beneficiarán al **CULTIVO COMERCIAL.**
3. No permita que la especie asociada agobie al **CULTIVO COMERCIAL.**
4. No complique la cosecha del **CULTIVO COMERCIAL.** Apenas hemos comenzado a explorar el concepto de los cultivos asociados. Es fácil conseguir asociados para los girasoles porque solo se cosecha la copa de la planta por lo que los asociados en general no se interponen en la cosecha. Además, tienen un follaje relativamente abierto que deja pasar suficiente luz solar lo que permite a los asociados crecer. Otros cultivos comerciales tienen potencial para combinarlos con cultivos de cobertura y ¡quién sabe lo que descubriremos a través de los “momentos de aprendizaje” providenciales en los próximos años!

## Reservas para pastoreo de invierno

El heno de invierno para ganado es muchas veces la factura de alimento más costosa del año porque el heno para alimento tiene muchos costos ocultos (tiempo, depreciación y mantenimiento) que afectan el resultados final. Estos costos se pueden reducir (o a veces eliminar) mediante el uso de cultivos de cobertura o forrajes anuales como reserva de invierno. La reserva para pastoreo es un concepto simple: en lugar de cortar, secar y almacenar el heno para utilizarlo de alimento en invierno se cultiva forraje (perenne o anual) hasta que la helada lo mata, y los animales cosechan su propio alimento a la altura del invierno que las condiciones atmosféricas lo permitan. La mayor parte del ganado puede pastar a través de más nieve y soportar temperaturas más frías de lo que la gente se imagina. Sin embargo, como todo en la gestión de pasturas y ganado, es más complicado en la práctica. Una reserva exitosa es el resultado de planificación, coordinación, gestión y a veces un poco de suerte.



Fotógrafo: Shawn Freeland

Cultivar forrajes de reserva es ideal después de la cosecha de verano (cereales o arvejas) ya que la larga estación de cultivo aporta un máximo de biomasa y diversidad. Este cultivo de forraje puede aportar una gran cantidad de valor a la rotación de cereales o arvejas además reforzar la salud y biología del suelo. Para elegir la especie de forraje para su reserva para pastoreo de invierno hágase las siguientes preguntas y las respuestas le ayudarán a determinar qué mezcla de semillas plantar y cuándo:

- ¿A qué animales les dará suplementos en invierno?
- ¿Mantendrá la condición física de los animales o intentará que aumenten su condición físicas?
- ¿Cuándo suplementa la mayor cantidad de alimento y cuándo se va a utilizar la reserva para pastar?
- ¿Cuál es su marco de tiempo estimado para la siembra y para la primera estación de cultivo antes de la primera helada? Una vez hecha la reserva de forraje, su disponibilidad y la cantidad dependerán de la cobertura de nieve y de las condiciones de temperatura a lo largo del invierno. Cuanto más tiempo esté en el campo, más va a decaer su calidad y cantidad. Hacer una reserva para pastoreo de primavera es una propuesta mucho más cuestionable que hacerla para ser utilizada en otoño o a principios del invierno.



Fotógrafo: Brett Peshek

Las especies de reserva comúnmente plantadas en verano son el sorgo BMR o sorgo estéril, porotos, guar, soja Laredo de forraje y girasoles. Si realiza pastoreo durante una helada debería considerar sustituir el mijo perla o el mijo marrón por sorgos para ayudar a disminuir el riesgo de ácido prúsico. De lo contrario, los mijos pierden calidad de forraje después de la primera helada y al ganado no le agrada. Si realiza pastoreo de reserva a finales del invierno, utilice sorgo de forraje (tiene mejor unión y retención de hojas) y no sorgo sudán (que tiene menor retención y mayor pérdida de hojas). Las variedades enanas pueden reducir el encamado a finales del invierno. Con los sorgos de forraje, la sobrecarga de granos (riesgo de acidosis) es una posibilidad (con largas estaciones de cultivo) así que considere utilizar machos estériles. (Ver páginas 44-47 para más tipos de sorgos.)



Fotógrafo: Shawn Freeland

Si planta una mezcla de reserva más cerca de la primera helada (6-10 semanas antes) considere especies como maíz BMR, avena de primavera/cebada, arvejas, brásicas (rábanos, nabos, coles), girasoles y cártamo junto con las típicas especies de invierno como el centeno, el triticale o el trigo de invierno. Estas mezclas pueden no producir tanta biomasa como las mezclas de estaciones de cultivo cálidas más largas, pero pueden ser de mejor calidad y los costos del heno aún se pueden ver muy reducidos. Para más información sobre este tema le recomendamos leer “Kick The Hay Habit: A Practical Guide to Year Round Grazing” de Jim Gerrish.

## Ganado alimentado a pasto y salud de los suelos: ganancias, posibilidades y promesa

Tim Goodnight • Pharo Cattle Company

**El programa:** A principios de 2018, Tyson Foods se contactó con Cactus Feeders para desarrollar un programa para ganado alimentado a pasto debido a la creciente demanda. Cactus pronto se dio cuenta de que para producir ganado alimentado a pasto de primera iban a tener que elegir la mejor genética disponible, mejorar la salud del suelo y utilizar cultivos de cobertura dentro de un sistema rotacional de pastoreo. El tema de la genética se resolvió utilizando exclusivamente la de Pharo Cattle Company (PCC), ya que durante los últimos treinta años PCC ha producido toros de tamaño moderado, de fácil engorde y de costo de alimentación bajo o nulo que alcanzan resultados excelentes con pasto. Los temas de salud de los suelos los resolvió asociándose con Green Cover Seed para que esta le brindara mezclas de forraje diversas y a medida.



Fotógrafo: Tim Goodnight

**El proceso:** El sistema utiliza mezclas de forraje de pastoreo con un sistema de irrigación de pivote para producir forraje de forma consistente todo el año. La rotación de la parcela se hace todas las tardes cuando los niveles de carbohidratos (brix) están en su punto más alto en las plantas. Se brinda una mezcla diversa de forrajes que incluye leguminosas, gramíneas, brásicas y forbias para permitir que el ganado elija mientras pasta y para potenciar el desempeño de los animales. Hemos visto cómo estas diversas mezclas potencian la producción de plantas debido a la simbiosis que se da entre las múltiples especies, lo que no sucede con los monocultivos. También agregamos inoculante de micorrizas, que promueve una simbiosis adicional ya que las hifas de los hongos conectan los diversos sistemas de raíces y transportan nutrientes entre las distintas especies de plantas. Esto hace que los nutrientes del suelo que normalmente no estarían disponibles lo estén. Las hifas de los hongos también producen glomalina que es importante para mejorar la salud del suelo y aumentar su materia orgánica. Nos tomamos el tema de la salud del suelo muy en serio en este proyecto ya que no sería posible alcanzar nuestras metas sin una adecuada selección de forrajes adaptada a nuestro ambiente, sin una diversificación máxima de las especies de plantas, sin el carbono agregado a través de los residuos y el impacto animal o sin mantener un creciente sistema de raíces en el suelo de forma continua.

**Los desafíos:** Si bien siempre estaremos buscando formas de mejorar la genética, consideramos que Pharo Cattle Company tiene una idea muy clara de la genética que se necesita para llevar a cabo y terminar una dieta 100 % basada en forraje. El desafío más grande al que nos hemos enfrentamos es la salud degradada de los suelos en los campos donde ha habido maíz/algodón, con bajo nivel de materia orgánica en el suelo y una biología de suelos prácticamente inexistente. Esperamos que la salud del suelo mejore mediante la incorporación del impacto animal y la eliminación de la labranza y de los insumos sintéticos. A medida que la salud del suelo mejore, los niveles de BRUX de las plantas también mejorarán, lo que se traducirá en una mejor salud y desempeño de los animales. Las investigaciones muestran que una mayor nutrición de plantas se traduce en mayores niveles nutricionales en la carne producida, lo que representa beneficios en términos de sabor y salud para los clientes.

**El futuro:** El programa continúa creciendo con más de 2.000 cabezas de ganado en camino a Cactus Feeder en 2018. También seguiremos experimentando con una variedad de mezclas de forraje que logren un mejor desempeño en nuestro ambiente y alcancen el más alto desempeño animal. La excelente relación laboral entre PCC, Cactus Feeders y Green Cover Seed nos permitió lograr mucho en muy poco tiempo. A medida que crecemos, es genial poder trabajar con grupos innovadores que se enfocan en producir el mejor ganado alimentado a pasto posible. Una de nuestras metas con este proyecto es desplazar el gran porcentaje de carne terminada a pasto importada que se vende como "Producto de EE. UU." En 2017, la venta de carne terminada a pasto superó los 4 mil millones de dólares, de los cuales solo 560 millones fueron de producción nacional. Nuestros productos de carne terminada a pasto de calidad nos ayudarán a captar más clientes y a quitarle una porción de mercado a nuestros colegas extranjeros mientras recuperamos nuestros suelos!

**Por preguntas o comentarios sobre nuestro programa pueden contactar directamente a Tim:**

**Teléfono de la oficina (800) 311-0995**

**Email: [tim@pharocattle.com](mailto:tim@pharocattle.com).**



Fotógrafo: Tim Goodnight



## Siembra intercalada sobre perennes invernales

Las gramíneas perennes invernales como el bromus, la espiguilla, el pasto ovillo y la festuca, requieren una abundancia de fertilidad de nitrógeno para un crecimiento óptimo y, por lo general, crecen muy poco bajo el calor del verano. Estos factores han llevado a mucha gente a experimentar con la siembra mecanizada o por dispersión de otras cosechas sobre estos pastos para aumentar la producción de forrajes o para fijar el nitrógeno con la siembra intercalada de leguminosas. La siembra mecanizada de arvejas de primavera, lentejas o almorta en otoño o a principios de primavera puede aportar forraje adicional y fijación de nitrógeno tan solo 60 días después de la plantación, aunque estas especies tienen una vida corta. La siembra por dispersión o mecanizada de una mezcla de trébol rojo, trébol blanco, lespedeza anual, achicoria y plántago a finales de verano o en el invierno puede prolongar la estación de pastoreo en el verano así como aportar todo el nitrógeno que el cultivo necesita. A esta mezcla le toma un tiempo comenzar la producción, pero las plantas persisten por muchos años. Realizar estas dos prácticas de forma simultánea puede brindar una producción inicial excelente así como beneficios a largo plazo. Se puede sembrar teff o digitaria por dispersión en primavera para aumentar la producción de verano. Otros innovadores descubrieron que pueden utilizar las pasturas invernales para pastoreo a finales de la primavera y luego sembrar a máquina una mezcla de cultivo de cobertura de estivales como el sorgo sudangrás, maíz de pastoreo BMR, mijo perla, poroto tape o cáñamo marrón para el pastoreo de finales de verano, lo que resulta en una gran producción de pasturas. Un agricultor del este de Kansas registró rendimientos de más de ocho toneladas por acre de materia seca de cultivo de cobertura a través de este sistema, todo producido luego del pastoreo de finales de junio en su pastura de festuca-trébol. Lo ha hecho cuatro años consecutivos y sus festucas se ven mejor que nunca, mucho mejor que la de sus vecinos.



Fotógrafo: Shane New

*Pasturas invernales sin siembra intercalada.*



Fotógrafo: Shane New

*Pasturas invernales con siembra intercalada de cultivos de cobertura estivales. Ocho toneladas por acre nunca lucieron tan bien.*

La siembra intercalada en un cultivo perenne siempre es un desafío. Para mejorar las chances de éxito no intente intersembrar durante el pico de las estaciones perennes, sino que se recomienda siembra intercalada sobre las pasturas invernales durante los meses cálidos del verano. Además, los cultivos perennes más débiles tienen mejores posibilidades de establecer anuales de siembra intercalada, así que considere el pastoreo intenso sobre los cultivos perennes antes de plantar las anuales de verano. Un buen ejemplo de este concepto puesto en práctica ocurrió en el verano de 2018 cuando grandes partes de Missouri sufrieron una fuerte sequía. Además de una mala producción de forraje de primavera, muchos productores ganaderos se estaban enfrentando a una gran falta de forrajes para pastoreo. Esta situación hizo que las agencias estatales y federales ofrecieran asistencia a los productores a través de una serie de programas, incluso un Programa de Emergencia para Apoyo a Cultivos de Cobertura durante la Sequía, EQIP [Programa de Incentivos para la Calidad del Medioambiente]. Este sistema de reparto de costos ayudó a los productores a plantar forrajes anuales en pasturas perennes en las regiones de Missouri siguiendo los principios que detallamos antes. La demanda de asistencia fue alta, con 1481 postulantes, pero los fondos cubrían solamente a 489 productores en 65.000 acres por un costo de 4.082.000 dólares. A partir de este proyecto, el Estado de Missouri podrá brindar una gran cantidad de información sobre sus experiencias con siembras intercaladas anuales en pasturas invernales sobre una extensa región geográfica y sobre sistemas de gestión.



#csinterseed

Este ícono indica que los temas están disponibles en mayor detalle en nuestro sitio web. Visite [www.greencoverseed.com](http://www.greencoverseed.com) e ingrese el nombre del tema en la barra de búsqueda.

## La siembra intercalada de perennes estivales

Las gramíneas estivales pueden ser tremendamente productivas, pero tienen un periodo muy corto de crecimiento, lo que deja una gran cantidad de luz solar sin utilizar. Intersembrar especies invernales puede sumar a la producción total, extender la temporada de pastoreo, mejorar la biología del suelo y fijar el nitrógeno si se utilizan leguminosas.

### • Gramíneas nativas estivales

Si bien no lo estamos sugiriendo como una práctica en pastizales nativos vírgenes, muchos pastizales se han rociado con herbicidas y se les ha eliminado el componente de leguminosas y forbias. Las características deseables de una especie a ser intersebrada con pasto nativo incluyen una alta productividad en el la estación fría, baja competitividad para el pasto perenne, productividad de forraje y la capacidad de fijar nitrógeno. También se debe tener en cuenta qué tipo de aplicación se planea para sembrar las semillas, ya sea siembra por dispersión o con sembradora, ya que puede afectar las especies que se desean utilizar. Las especies que vale la pena considerar para esta práctica son: trébol dulce anual hubam, trébol amarillo bianual o trébol dulce bianual, lentejas de invierno, trébol carmesí, trébol balanza y arvejas de primavera o invierno.

### • Gramíneas estivales que forman césped

Los céspedes Bermuda y Bahía son pastos que forman césped que presenta otro nivel de dificultad para intersembrar. La mayoría de los pastos nativos permiten que las leguminosas y otras forbias crezcan cerca suyo en un ecosistema, mientras que los pastos de césped son mucho más competitivos con otras especies, especialmente si se los fertiliza. Con pastos que forman césped, dependerá de cuál sea su objetivo, cuán espeso o alto sea el pastizal que ya tenga y cómo planea aplicar la semilla para sobresembrar. Típicamente, estos pastos formadores de césped se plantan en suelos que han sido sumamente degradados y deteriorados por las prácticas agrícolas anteriores. Las características deseables para la siembra intercalada con pastos de césped son la capacidad de fortalecer del suelo (masa de la raíz), la descompactación, la alta productividad de la estación fría, la fijación de nitrógeno y la productividad del forraje. Recomendamos consultar con un representante si estas prácticas son aplicables a praderas de heno ya que las especies cambian.



Arvejas de primavera intersebradas en césped Bermuda a principios del otoño.

Las especies que vale la pena considerar para estas prácticas son: trébol dulce anual hubam, trébol dulce bianual blanco o amarillo, trébol carmesí, trébol rojo, alfalfa, veza vellosa, veza de vaina, arvejas de primavera o de verano, raigrás anual, cereal de centeno/triticale, avena, endibia y plántago.

### • Siembra por dispersión versus siembra mecanizada en pasto

Al sembrar por dispersión sobre el pasto, hay que prestar atención a la cantidad de follaje en la que se está sembrando, el tamaño y vigor de la semilla que se planea utilizar. En los cultivos de césped ralo o corto y con siembras por dispersión, las semillas más pequeñas generalmente funcionan mejor ya que con cultivos cortos aumenta la evaporación y las semillas más pequeñas requieren menor humedad para germinar.



#wsinterseed

Normalmente, las semillas de mayor tamaño necesitan mucha más humedad para germinar, por lo que no se recomienda la siembra por dispersión para estas especies. Si el cultivo es más denso, es más recomendable la siembra a máquina que por dispersión, y utilizar especies con mayor cantidad de energía almacenada en las semillas. Las especies con más cantidad de energía en la semilla generalmente tienen semillas de mayor tamaño. Para empezar, recomendamos experimentar con esta práctica de forma limitada para que pueda descubrir cuáles son las especies que funcionan mejor para usted.

### • El beneficio oculto

Extender la temporada de crecimiento al agregar plantas invernales aumentará la productividad del pasto, pero otro beneficio es el aumento de exudaciones de raíz que nutren el suelo debajo de la superficie, agregan materia orgánica, mejoran la estructura del suelo y aumentan la capacidad de retención de agua. Los productores que han agregado pastos anuales invernales a los estivales han notado mejoras sustanciales en la profundidad de la capa superficial del suelo y una coloración más oscura. Extender el periodo de fotosíntesis da como resultado más carbono en el suelo ¡y menos en el aire!

## Vida silvestre

La creación de Dios es extremadamente diversa y no existen monocultivos en el entorno natural, entonces ¿por qué deberían ser diferentes las parcelas de forraje para la vida silvestre? Ya sea para atraer una especie específica para la caza, o simplemente para proveer un santuario para la vida salvaje, todo se resume en crear un oasis balanceado. Cuando el ecosistema se maneja como un todo y se siguen los principios de la salud del suelo, la vida silvestre prosperará y será más resistente a las sequías, enfermedades y la presión de los depredadores. La labranza entierra las fuentes de alimentos debajo de la superficie y destruye el refugio para la vida silvestre más pequeña, como la codorniz. El aumento de la diversidad de plantas apoyará una mayor variedad de vida silvestre al suministrar múltiples fuentes de alimentos como semillas, insectos y material vegetal verde y también permitirá a los animales tener una dieta más equilibrada que los monocultivos. La constancia de los alimentos y el refugio de un año a otro es muy importante para reducir la depredación de la vida silvestre deseada, como los ciervos y las codornices. Al comenzar con estos simples pasos, empezará a mejorar las funciones de su ecosistema y la salud de la vida silvestre. Trate de tener en cuenta la siguiente información al momento de plantar una mezcla diversa:

### • Ciervo

La industria de parcelas de forraje para ciervos es un “gran negocio”, con mezclas estrafalarias disponibles a precios escandalosos en tiendas de artículos deportivos. Green Cover Seed tiene las mismas especies para parcelas de forraje que tienen las mezclas estrafalarias a una fracción de ese precio.

El ciervo gravita hacia forrajes ricos en proteína y nutricionalmente densos, por lo que la mayoría de las mezclas para parcelas de ciervos contienen brásicas y leguminosas. Los grandes pastizales de biomasa, como el sorgo, pueden proporcionar lechos y alimentación segura. Permítanos ayudarlo a armar una mezcla de comida para ciervos que satisfaga todas sus necesidades y atraiga muchos ciervos a su campo ¡y mucho dinero a su bolsillo!



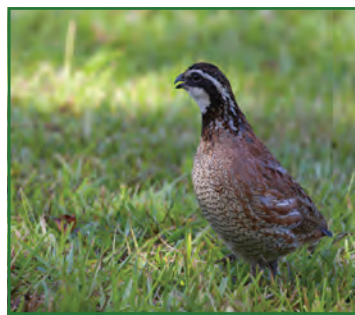
#wildlife

### • Paloma

El 99 % de la dieta de la paloma consiste en semillas con gran preferencia por el maíz, el girasol, el trigo, el sorgo, el mijo, el trigo sarraceno, etc. Prefieren el campo abierto y libre para alimentarse, por lo que tendría que deshierbar la biomasa unas semanas antes del momento en que pretenda cazar.

### • Codorniz / Faisán

Estas aves de caza consumen una gran variedad de fuentes de alimentos que incluyen insectos, vegetación y semillas. Hasta las ocho semanas de edad, la codorniz lleva una dieta que consiste exclusivamente de insectos. El secreto para atraer con éxito estas aves es producir muchas flores, semillas e insectos con un follaje moderadamente denso y un sotobosque de fácil desplazamiento.



### • Pavo

El pavo tiene gustos bastante similares a las aves de caza más pequeñas, pero además se alimentan de material vegetal al igual que el ciervo. El material vegetal alcanza el 90 % de la dieta de un pavo adulto, mientras que un polluelo de pavo en los primeros 4 o 5 meses de vida consume insectos ricos en proteínas.



Muchos productores han descubierto que cuando plantan una mezcla diversa de cultivo de cobertura para mejorar la salud del suelo, obtienen el beneficio agregado de atraer una gran variedad de vida silvestre. ¡No se deje engañar por el marketing ingenioso que promociona semillas para parcelas de forraje de alto costo! Green Cover Seed puede proveer las mismas especies de plantas con resultados muy similares a menor precio. Si está utilizando una mezcla de semillas para parcelas de forraje para vida silvestre que le guste, denos la oportunidad de imitarla o incluso mejorarla para obtener mayores beneficios para la vida silvestre y mejorar el ecosistema del suelo de un solo tiro.

## Arrendamiento de parcelas con cultivos de cobertura forrajeros

Con los bajos precios de los cultivos comerciales primarios, la mayoría de los productores buscan fuentes de ingresos alternativas. Millones de acres de pasto se han convertido en tierras de cultivo en los últimos ocho años y hay menos pasturas de fines de verano y principios de otoño disponibles para el pastoreo. Muchos productores que tienen cultivos de cobertura no tienen ganado, y muchos ganaderos no tienen suficiente forraje. Esto plantea un escenario donde muchos comienzan a pensar cómo redactar un contrato de arrendamiento equitativo para el pastoreo de cultivos de cobertura. Al utilizar las mezclas de cultivo de cobertura plantadas en el verano (luego de la cosecha de verano), los productores agrícolas y los ganaderos pueden establecer contratos que sean beneficiosos para ambos.

Debe asegurarse de encontrar un mercado y firmar contratos de arrendamiento antes de plantar un cultivo de cobertura de forraje para arrendar. Hay varios tipos de arrendamiento a considerar. La primera opción es en base mensual por cabeza de ganado, en la que el propietario asume más riesgo de una baja producción de forraje y el ganadero asume más riesgo de conseguir forraje alternativo. La segunda opción sería en una base de precio por acre, pero se deben acordar de forma mutua las fechas de pastoreo y las densidades. La tercera opción es en base al engorde, donde ambas partes acuerdan un precio por libra de engorde del ganado comercial. El realizar pruebas de calidad y cantidad de forraje también puede ayudar a las partes a llegar a un acuerdo equitativo y justo.

No hay un precio establecido para el arrendamiento de forrajes y hay muchas cosas a considerar al redactar un contrato. Debe asegurarse de aclarar quién se hará cargo de las siguientes responsabilidades: alambrado, agua, cuidados diarios, alimentación de emergencia, seguros de responsabilidad, cultivo o terminación del cultivo de cobertura, irrigación, administración de nutrientes, fechas de pastoreo, manejo de los residuos y carga animal. Independientemente de la estructura del arrendamiento, la compensación debe reflejar los costos y rendimientos esperados para ambas partes, las respectivas exposiciones al riesgo, el compromiso individual de los servicios y el costo de otras fuentes de forraje.



 #ccrent

## Sistema milpa

La milpa es un sistema tradicional de múltiples especies originalmente diseñado por los Mayas y que aún se utiliza en Mesoamérica. Los sistemas milpa originales utilizan el concepto de “las tres hermanas” con maíz, calabaza y porotos, pero con muchas otras especies para la diversidad del sistema. Hasta el día de hoy, los productores mesoamericanos cultivan en sistemas milpa luego de haber cosechado la forestación por un periodo de dos años para luego permitir que la vegetación natural se restablezca durante los siguientes ocho años y permitir la regeneración del suelo.

En Green Cover Seed nos sentimos orgullosos y emocionados de ser uno de los principales patrocinadores del proyecto del Farm to Food Bank en Oklahoma. A comienzos de 2017 se donaron semillas de sistemas milpa a varios productores regenerativos a lo largo de Oklahoma quienes se asociaron al Regional Food Bank de Oklahoma. Todos los participantes sembraron varios acres con diversos sistemas milpa. La simple belleza del sistema es que se mezclaron todas las semillas juntas y se las sembró con una sembradora normal, convirtiendo un pequeño campo en un gran huerto con muy pocos insumos de mano de obra. Green Cover Seed proporcionó mezclas que incluían verduras frescas (nabos, acelgas, mostaza), tubérculos (rábanos, nabos), leguminosas (poroto tape, poroto mungo) y cultivos de plantas de guía (zapallo, melón, pepino, calabaza). Los esfuerzos de recolección fueron un esfuerzo comunitario junto con miembros de varios grupos, quienes colaboraron para ayudar a alimentar a su comunidad. En 2017, se donaron alrededor de 6.800 libras (unas 5.440 comidas) de frutas y verduras frescas y saludables por estos sistemas al Regional Food Bank de Oklahoma. Los sistemas milpa no solo proporcionaron alimentos frescos y saludables a estas comunidades locales, sino que también ayudaron a establecer vínculos en las comunidades. Estos sistemas milpa también sirvieron como una mezcla diversa de cultivos de cobertura que ayudaron a mejorar la salud del suelo, la calidad del agua y el hábitat para los polinizadores y la vida silvestre de estas granjas. Creemos que con suelos saludables podemos sembrar plantas saludables y, de ese modo, producir alimentos saludables para tener gente, familias y comunidades saludables. Con esto en mente, Green Cover Seed donará dos acres de semillas de sistemas milpa personalizadas a cualquier persona que esté trabajando con su banco local de alimentos o centro de recursos para ayudar a alimentar y construir su comunidad local.



## Percepción de cuórum en el microbioma del suelo

Christine Jones, Ph. D.

En la sociedad humana, un cuórum es el número de miembros de una organización que deben estar presentes para la toma de decisiones y la ejecución de los negocios. En el mundo microbiano, la expresión percepción de cuórum (QS en inglés) refiere al comportamiento coordinado dependiente de la densidad que regula las expresiones genéticas en la población microbiana o en la planta o animal huésped.

La percepción de cuórum se describió por primera vez en la década de 1960 en relación con la expresión de bioluminiscencia en la bacteria marina *Aliivibrio fischeri*. Cuando vive en libertad en el océano, la *Aliivibrio fischeri* no es luminiscente, pero cuando las poblaciones alcanzan una densidad de población crítica, “brillan”... pero solo en la oscuridad. Las bacterias saben “cuántas” de ellas hay, y también saben que está oscuro.

Los microbios no pueden ver, pensar ni oír. Pero a través de señales químicas, llamadas autoinductores, tienen la capacidad de detectar cuántos otros hay en la cercanía, tanto de su propia especie como de otras especies. En la última década, las investigaciones acerca de la percepción de cuórum ha aumentado exponencialmente. Hoy en día se sabe que la percepción de cuórum es utilizada por bacterias, arqueobacterias, hongos y virus en todos los hábitats: en el agua, en la tierra, en las plantas, en el suelo y en los animales y humanos.

Los insectos sociales como las hormigas y las abejas también utilizan señales para comunicarse. Una abeja sola se comporta de una manera completamente distinta de una colonia de abejas. De forma similar, una sola bacteria se comporta de manera completamente distinta de una colonia de bacterias. E incluso una colonia de un tipo de bacterias se comporta de una manera completamente distinta cuando es la única colonia que cuando hay varias colonias de distintos tipos de bacterias.

La percepción de cuórum en el microbioma del suelo ayuda a las siembras y pasturas de varias especies a funcionar de manera más eficaz que los monocultivos. Una vez que la diversidad de plantas y, por tanto, la diversidad de grupos funcionales de microbios del suelo alcanza un determinado punto, o cuórum, todo cambia. La comunidad micobiana comienza a funcionar como un “superorganismo” coordinado y puede desempeñar tareas que los microbios individuales no pueden realizar solos. Las luces se encienden, de forma similar a las bacterias marinas bioluminiscentes que de pronto brillan en el oscuro océano.

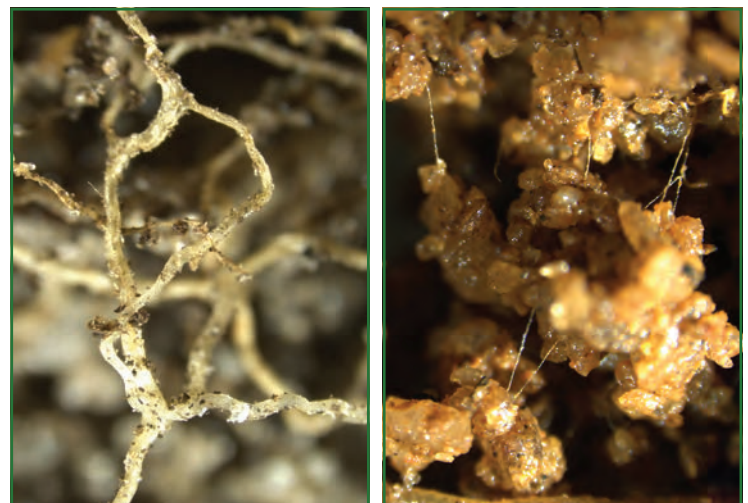
La percepción de cuórum también ayuda a explicar cómo los bioestimulantes mejoran la salud de la planta, incluso en concentraciones muy bajas. Las señales bioquímicas imitan la diversidad microbiana y vegetal, lo que da como resultado la producción de hormonas de estimulación de crecimiento y protección vegetal.

Los organismos que causan de enfermedades utilizan la percepción de cuórum para expresar virulencia y patogenicidad. La buena noticia es que una vez que la configuración de las señales ha sido determinada, se puede codificar y volver ineficaz mediante un proceso denominado “extinción de cuórum” (QQ en inglés). La extinción de cuórum demuestra ser más efectiva que los antibióticos y fungicidas, que matan todo, sea bueno o malo.

En los suelos, la percepción de cuórum y la extinción de cuórum son importantes para el funcionamiento y la resiliencia de las comunidades vegetales no solo frente al estrés biótico (por ejemplo, plagas y enfermedades) sino también en cuanto a lo que respecta a mejorar la salud, la abundancia y la resiliencia frente al estrés abiótico (como la sequía, las heladas y las deficiencias nutricionales). Se puede ganar mucho de aplicar lo que sabemos de percepción de cuórum en el espacio agrícola. La percepción de cuórum es el único proceso que explica adecuadamente los resultados extraordinarios (tales como la abundante disponibilidad de nutrientes y la tolerancia mejorada a la sequía) que se observan cuando la diversidad vegetal y, por tanto, la diversidad microbiana, alcanza niveles críticos o un punto de inflexión.

La otra cara de la percepción de cuórum es que cuando no hay suficientes microbios para formar un quórum no sucede nada. No importa si es en el intestino humano o animal o en el suelo; cuando las poblaciones microbianas no alcanzan el cuórum, algunos genes muy importantes (que las plantas, los animales y las personas requieren para la inmunidad, por ejemplo) se desactivan. Las luces se apagan... precisamente lo que está sucediendo hoy en día con la salud de los humanos, los animales, las plantas y los suelos.

Tenemos que buscar la manera de volver a encender las luces... y rápido.



Fotógrafo: Phill Lee

*A la izquierda, siembra en suelo con barbecho químico en presencia de altos niveles de nitrógeno con raíces expuestas. En ausencia de cuórum microbiano no hay protección contra plagas y enfermedades ni fortalecimiento del suelo.*

*A la derecha, las raíces de los cultivos sembrados a máquina directamente en una cobertura diversa sin el uso de fertilizantes de alto análisis apoyan un cuórum microbiano protector que fortalece el suelo.*

## Nitrógeno: la espada de doble filo

Christine Jones, Ph. D.



La Dra. Christine Jones es una muy respetada ecologista de suelos y de cobertura de suelos de renombre a nivel internacional. Tiene una vasta experiencia de trabajo con terratenientes innovadores para implementar prácticas de gestión regenerativa de la tierra que mejoran la biodiversidad, aumentan la actividad biológica, capturan carbono, activan los ciclos de nutrientes del suelo, restauran el equilibrio del agua, mejoran la productividad y generan una nueva capa superior del suelo. Nacida en Australia, Christine se ha convertido rápidamente en una de las oradoras más aclamadas de la salud de los suelos en el mundo y se ha vuelto muy popular en el circuito de oradores de la salud de los suelos de los Estados Unidos. Es una bendición poder llamarla una mentora y gran amiga de Green Cover Seed.

El nitrógeno es un componente de la proteína y del ADN y, como tal, es esencial para todos los seres vivos. Antes de la Revolución Industrial, el 97 % del nitrógeno que sustentaba la vida en la Tierra se encontraba biológicamente fijado. En el último siglo, la intensificación de la agricultura, sumado a la falta de conocimiento sobre las comunidades microbianas del suelo, ha dado como resultado niveles reducidos de la actividad biológica en la tierra destinada a la agricultura y una mayor aplicación de nitrógeno producido industrialmente.

### • Impacto del nitrógeno inorgánico

Mucho del nitrógeno utilizado en la agricultura deriva del proceso Haber-Bosch, en el que el nitrógeno atmosférico se combina catalíticamente con hidrógeno para producir amoníaco en condiciones de altas temperaturas y presión. Este proceso utiliza recursos no renovables y es caro e intensivo desde el punto de vista del uso de energía. A nivel global, se aplican más de 100 mil millones de dólares de fertilizantes de nitrógeno en cultivos y pasturas cada año. Entre el 10 % y el 40 % del nitrógeno aplicado es absorbido por las plantas mientras que el restante 60 % a 90 % se filtra por el agua, se volatiliza en el aire o queda inmovilizado en el suelo. La aplicación de altas densidades de nitrógeno inorgánico en el sistema agrícola ha tenido muchas consecuencias negativas no deseadas para el funcionamiento del suelo y la salud ambiental. Por encima del suelo, el crecimiento de la planta a menudo aparenta ser “normal”, por lo que la conexión con la falla del funcionamiento del suelo puede que no sea obvia de inmediato. Pero por debajo, el suelo está siendo destruido.

### • Fijación biológica del nitrógeno (BNF)

Afortunadamente, gracias a algo de “magia enzimática”, el nitrógeno atmosférico se puede transformar a formas disponibles para las plantas a través de una amplia variedad de bacterias y arqueobacterias que fijan el nitrógeno de manera gratuita. La capacidad de fijar nitrógeno no se limita a las bacterias asociadas con leguminosas.

Investigaciones biomoleculares recientes han revelado una cantidad vertiginosa de bacterias y arqueobacterias asociadas y libres que fijan nitrógeno a lo largo de un amplio rango de entornos. Su abundancia es mucho mayor en suelos donde hay una cobertura de suelo diversa a lo largo del año, comparado con suelos que han sido utilizados para el monocultivo o los que se dejaron descubiertos.

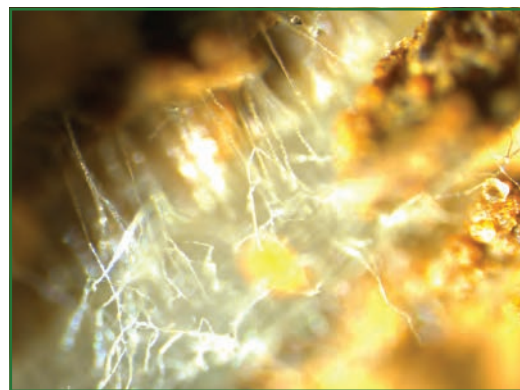


Fotografía: Christine Jones

El fertilizante de nitrógeno aplicado debajo de las semillas inhibe la formación de vainas de rizos en las raíces de los cereales. Nótese las vainas de rizos saludables encima de la raíz (lejos del nitrógeno).

### • La ruta del carbono líquido

El carbono y el nitrógeno son esenciales para el crecimiento de las plantas y la funcionalidad integral del suelo. Un 78 % de la atmósfera de la Tierra está compuesto de dinitrógeno (N<sub>2</sub>). Por otro lado, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es un gas traza que actualmente comprende solo el 0,04 % de la atmósfera. La incorporación del carbono y el nitrógeno a los complejos orgánicos estables del suelo a través de la fotosíntesis y la ruta del carbono líquido transporta de forma efectiva estos elementos vitales desde la atmósfera hacia el suelo. Este proceso está impulsado por la necesidad de las plantas de obtener nitrógeno fijado biológicamente. El carbono líquido se transfiere a las comunidades microbianas complejas dentro de las vainas de rizos y agregados con sustento de raíz, donde las moléculas simples de carbono se transforman en polímeros húmicos altamente estables, compuestos de minerales del suelo, fósforo solubilizado por bacterias, nitrógeno y carbono fijados biológicamente.



Fotografía: Phill Lee

Los hongos saprotróficos y simbióticos transfieren el “carbono líquido” desde las raíces a las bacterias y arqueobacterias libres que fijan el nitrógeno dentro de las vainas de rizos de plantas sembradas sin nitrógeno.

# Nitrógeno: la espada de doble filo

A pesar de que la micorriza no fija el nitrógeno, esta juega un papel vital en la nutrición de nitrógeno de las plantas ya que transfiere energía en forma de carbono líquido (también llamado fotosintato) para las bacterias libres que fijan el nitrógeno. La adquisición y transferencia tanto de carbono como de nitrógeno orgánico a través de caminos micorrizicos es muy eficiente desde el punto de vista energético, cierra el circuito de nitrógeno y, por lo tanto, reduce la nitrificación, desnitrificación, volatilización y filtración.

## •Mejorar la ruta del carbono líquido

Se pueden utilizar los conocimientos sobre la trayectoria del carbono líquido para restaurar la fertilidad natural de la tierra agrícola. Un mejor flujo de carbono en el suelo a través de las exudaciones de raíz no solo respalda la fijación biológica del nitrógeno atmosférico sino que, además, activa una vasta red de comunidades microbianas esenciales para el suministro de los minerales, oligoelementos, vitaminas y hormonas necesarios para la tolerancia de las plantas al estrés ambiental como las heladas y las sequías, y su resistencia a insectos y enfermedades. Una mayor densidad de micronutrientes en las plantas también implica un valor nutricional superior de los alimentos. Sin embargo, si el nitrógeno se administra de forma inorgánica (fertilizantes), este hará cortocircuito en la trayectoria del carbono líquido. Como resultado, las densidades de minerales de las plantas disminuirán y las funciones inmunológicas se verán reducidas.

## • Acertar los aspectos fundamentales

Hoy en día se sabe que las exudaciones de las raíces realizan aportes más importantes a la formación de complejos orgánicos estables dentro del suelo que la biomasa que se encuentra por encima del suelo. Pero he aquí la cuestión. Los microbios esenciales para la estabilización del carbono necesitan vivir debajo de la cubierta del suelo y se ven inhibidos por las altas densidades de nitrógeno inorgánico. Por eso, la fijación del nitrógeno biológico y la humificación son raros en sistemas agrícolas donde las siembras son fuertemente fertilizadas con nitrógeno y rotadas casi sin barbechos.

Además, se ha demostrado que hasta 80 libras de N/acre pueden volatilizarse y perderse de los barbechos descubiertos debido a la desnitrificación en los meses cálidos del verano. Si hay plantas verdes, este nitrógeno se puede tomar y reciclar para prevenir pérdidas irrecuperables. Cuando el suelo está expuesto, no hay fotosíntesis y hay muy poca actividad biológica. Los suelos descubiertos pierden agua, carbono y nitrógeno, los ciclos de nutrientes se tornan disfuncionales, los agregados se deterioran, la estructura se debilita y disminuye la capacidad de retención de agua. El mantener barbechos desnudos, el uso de altas densidades de nitrógeno inorgánico en siembras o pasturas o, peor aún, ambos, da como resultado un desacoplamiento de los ciclos del carbono y el nitrógeno que han funcionado sinérgicamente por miles de años.

## • Ir dejando el nitrógeno

Las actividades tanto de las bacterias asociativas como de las simbióticas que fijan nitrógeno se inhiben con altos niveles de nitrógeno inorgánico. En otras palabras, cuanto más fertilizante de nitrógeno aplicamos, menos nitrógeno se fija por procesos naturales. Por esta razón es vital dejar de utilizar nitrógeno inorgánico en los suelos, pero hay que hacerlo LENTAMENTE. Las comunidades microbianas generalmente necesitan unos tres años para ajustarse. Se pueden reducir las aplicaciones de nitrógeno en un 20 % el primer año, 30 % el segundo año y otro 30 % el tercer año. En los años subsecuentes, la aplicación de pequeñas cantidades de nitrógeno inorgánico ayudará a preparar los procesos naturales de fijación de nitrógeno. Además de ir dejando de utilizar altas densidades de nitrógeno inorgánico, se debe apuntar a mantener tanta diversidad de cobertura de todo el año como sea posible en pasturas y siembras.

Hay una mayor consciencia sobre la fundamental importancia de las comunidades microbianas del suelo para la productividad vegetal. Hay muchas funciones biológicas involucradas en las prácticas agrícolas comúnmente utilizadas, pero afortunadamente no es tan difícil rediseñar las prácticas de siembra. Los cinco principios básicos para la agricultura regenerativa planteados anteriormente en esta Guía han demostrado restaurar la salud del suelo y mejorar los niveles de nitrógeno y carbono orgánico. A partir de ellos, los productores agrícolas y ganaderos pueden construir un paquete integral de gestión de la tierra que se adapte a las necesidades individuales de sus propiedades y sus pasturas.

Cada vez más productores agrícolas de todo el mundo descubren cómo restaurar la fertilidad natural de la cubierta del suelo al reemplazar los barbechos descubiertos por coberturas vegetales diversas de todo el año, en combinación con una gestión de ganado adecuada y una disminución de las aplicaciones de nitrógeno inorgánico. Las mejoras de las funciones del suelo benefician tanto a las siembras como a todo el medioambiente.

Por más información, visite [www.amazingcarbon.com](http://www.amazingcarbon.com)



Fotógrafa: Christine Jones

Vainas de rizos saludables en cereal de centeno de ocho semanas sembrado a comienzos de otoño sin nitrógeno.

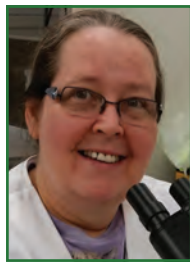
## Micorriza arbuscular

Wendy Taheri, Ph. D. • Pelham, Georgia

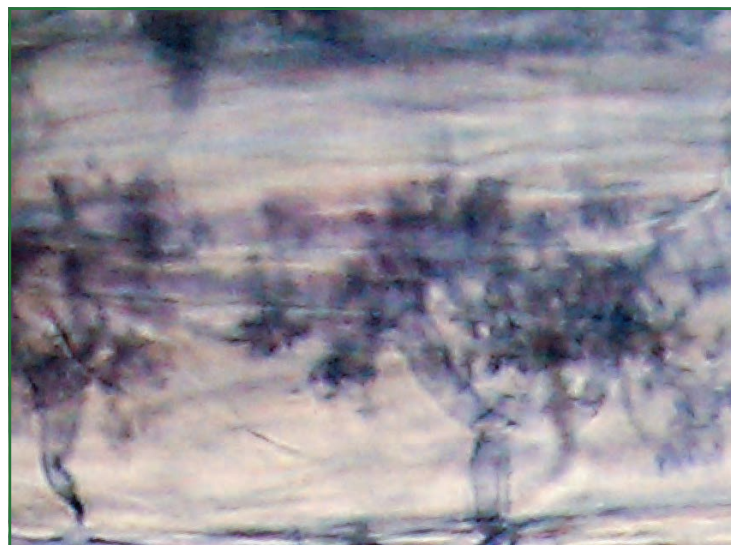
Las raíces de los cultivos solamente tocan el 1-2 % del perfil del suelo pero, afortunadamente, los suelos saludables reciben ayuda de miles de millones de organismos vivos dentro del suelo. De hecho, solo en una taza de tierra hay más bacterias y hongos que personas en la Tierra. La Dra. Wendy Taheri es ecologista microbiana y está transformando el mundo de la agricultura a través del desarrollo de soluciones sostenibles basadas en microbios para reemplazar un sinnúmero de sustancias químicas tóxicas y las prácticas perjudiciales para el medioambiente que se utilizan actualmente en la agricultura convencional. Su investigación se enfoca en aprovechar el poder de la micorriza arbuscular (AMF) y otros microbios beneficiosos; propone aplicaciones prácticas y de amplio alcance que son buenas para el medioambiente; regeneran la calidad de suelo, y mejoran los márgenes de ganancias para los agricultores. Puede leer más información acerca de su nueva empresa TerraNimbus en la página 33.

Un suelo saludable depende de la vida en el suelo. Miles de millones de pequeños organismos viven en el suelo; no solo bacterias y hongos, sino también una increíble variedad de nematodos, gusanos, artrópodos y otros pequeños organismos. Mientras viven sus vidas, estas criaturas mueven nutrientes de una forma a otra. Estos organismos son parte de los ciclos de nutrientes que mantienen sanas a las plantas. ¿Cómo se puede manejar a miles de millones de seres vivos? Bueno, no se puede. Lo que se puede hacer es enfocarse en las especies clave, aquellas de las que depende el ecosistema. En el caso de los ecosistemas agrícolas, esas especies son las plantas y sus simbioses, la micorriza arbuscular o AMF por sus siglas en inglés.

A través de la fotosíntesis, las plantas toman el dióxido de carbono de la atmósfera y lo convierten en azúcares que utilizan no solo como energía para sí mismas sino que, como todos sus nutrientes provienen de la vida en el suelo, estas secretan azúcar en la tierra. ¡Las plantas cultivan!



Cultivan microbios en lo que se conoce como la rizósfera. Ese es el mundo microbiano que rodea a las raíces de las plantas y se asocia con ellas. Otros azúcares pasan también directamente a los AMF sin competencia, porque así de importantes son estos hongos para las plantas. ¿Por qué son tan importantes los AMF? Estos hongos son simbioses obligados. No se pueden alimentar por sí solos y dependen de la planta para satisfacer sus necesidades de carbono (azúcar). Las plantas son muy eficientes para producir azúcares. Los AMF son muy eficientes para encontrar fósforo y otros minerales que las plantas necesitan.

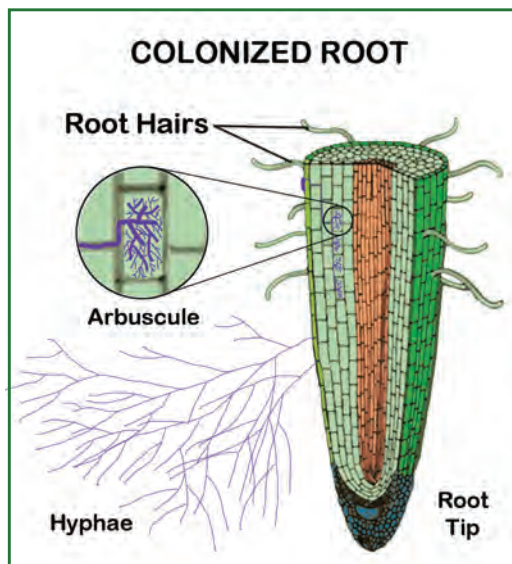


Fotografía: Wendy Taheri

*Arbúsculo de AMF dentro de la raíz de una planta*

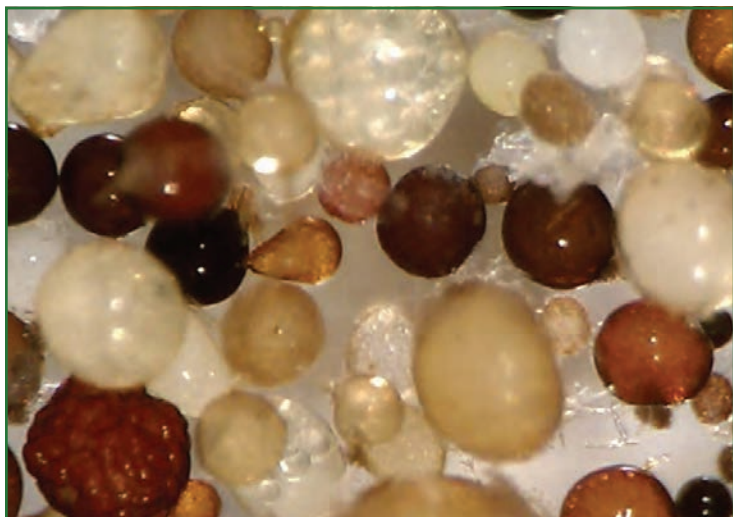
Las plantas secretan hormonas para estimular las esporas de los AMF cercanos para su germinación. Un filamento fúngico, llamado hifa, crece hacia la raíz y penetra en las células donde se forma un órgano, llamado arbúsculo. La planta rodea el arbúsculo con una membrana, y esto se convierte en la interfaz para la comunicación química y el intercambio de nutrientes. Las plantas alimentan y nutren sus AMF, lo que les provee una gran variedad de beneficios, como la protección contra enfermedades, mayor eficiencia nutricional y mayor tolerancia a las sequías, por nombrar algunos. Las hifas se esparcen en el suelo como extensiones de las raíces de la planta, lo que aumenta el volumen de suelo disponible para obtener agua y nutrientes. Los AMF son particularmente buenos para suministrar fósforo a las plantas. Este recurso limitado se está volviendo escaso, lo que hace a las poblaciones de AMF en los suelos extremadamente valiosas, dado que los precios del fósforo continuarán aumentando.

Los AMF también alimentan a otros microbios para ayudar a su huésped. Cuando se logra mantener AMFs, otros organismos beneficiosos aumentan también, y se necesitan menos fertilizantes y aún menos insumos agrícolas, ya que la diversidad resultante de la buena gestión promueve la salud de las plantas al mismo tiempo que crea competencia y ayuda a mantener las plagas bajo control. Las mejores prácticas incluyen: siembra directa, mezclas de cultivos de cobertura, y disminución de insumos agrícolas.





La mayoría de los agroquímicos tienen un impacto negativo en los microbios del suelo, por lo que es mejor guardarlos para las verdaderas emergencias. El uso constante “por si acaso” es lo que conduce a la resistencia a los pesticidas, lo que significa que cuando realmente se necesita controlar algo, nada parece funcionar del todo bien. La buena gestión da como resultado suelos saludables y ese es el mejor seguro de cosecha del mundo. “No trabaje el suelo, ¡deje que el suelo trabaje para usted!”



Fotografía: Wendy Taheri

## #biology

*Esporas de AMF que esperan germinar*

**Beneficios adicionales:** Los AMF también pueden absorber las sales y transportarlas dentro de pequeñas cápsulas donde quedan selladas y se mantienen fuera de la solución del suelo. Algunas investigaciones han demostrado que las cebollas inoculadas (una especie muy sensible a las sales) rinden 17 veces más que las cebollas no inoculadas en suelos con salinidad alta. Además, muchas especies de malezas, como el bleado, no son colonizadas por la micorriza y no se benefician de ella, pero los AMF hacen mucho más competitivas a las raíces de los cultivos colonizados en comparación con las raíces de las malezas. Un estudio del estado de Dakota del Norte mostró un descenso del 54 % de la biomasa de malezas en un cultivo de girasoles tras ser inoculado con esporas de AMF.

**Inoculante de AMF:** Hoy en día es más fácil darse cuenta rápidamente de los beneficios de la micorriza, ya que Green Cover Seed tiene inoculante de AMF, que contiene cuatro especies de micorriza. Se puede aplicar a cultivos de cobertura o cultivos comerciales. Los cultivos de cobertura también se pueden utilizar para mantener la población de AMF entre cultivos comerciales y ampliar aún más los beneficios de una sola inoculación en varios cultivos.

## #AMFinoc

*Este ícono representa temas que están disponibles con mayor detalle en nuestra página web. Ingrese a [www.greencoverseed.com](http://www.greencoverseed.com) y busque el nombre del tema en el campo de búsqueda.*

## El nuevo paradigma de la agricultura regenerativa

Wendy Taheri, Ph. D

La agricultura convencional (definida por prácticas de manejo que incluyen labranza, pesticidas tóxicos y fertilización intensa) está recibiendo un escrutinio creciente a medida que aumenta la conciencia pública sobre el daño que está causando. Los científicos y los agricultores, trabajando juntos, están aprendiendo más acerca de la compleja vida en el suelo y cómo esa vida sustenta plantas, provee nutrientes e inhibe plagas. Honestamente, se da justo a tiempo. La agricultura se ha convertido en el ecosistema más grande del planeta y, como tal, todas esas sustancias químicas están provocando estragos. Las abejas están desapareciendo y los microbios del suelo que juegan un papel tan importante en fortalecer la calidad del suelo están disminuyendo. La labranza ha creado vastos paisajes de erosión que transportan nutrientes a los lagos y océanos. Esto ha resultado en más de 200 zonas muertas que circulan en los océanos y el 50 % de los lagos y ríos en los Estados Unidos se han visto afectados también. El nuevo paradigma resulta mucho menos trabajoso, ahorra dinero y es mejor para los agricultores, que dependen de los mismísimos recursos que se ven degradados por la agricultura convencional. En definitiva, ¿quién quiere que todo ese costoso fertilizante acabe matando a los peces en lugar de alimentar los cultivos? Ha llegado el momento de aceptar completamente el cambio y avanzar con investigaciones que respalden el nuevo paradigma. Esto significa poner más animales en los campos y aumentar la diversidad que protege y alimenta los cultivos.



TerraNimbus está desarrollando las herramientas para encontrar los mejores AMF para sustentar los cultivos comerciales de Estados Unidos. Acoplaremos esto con las mejores selecciones para cultivos de cobertura para la propagación de microbios que aporten los mejores beneficios. Los cultivos de cobertura prepararán el suelo y ayudarán a esparcir los AMF que aportan la mayor cantidad de beneficios para el cultivo comercial. Para apoyar esta investigación, hemos iniciado una campaña de recaudación de fondos. Tratemos de aprovechar al máximo nuestros suelos al mismo tiempo que fortalecemos su calidad. Apoye aquello en lo que cree y juntos podremos hacer que la agricultura sea saludable nuevamente. ¡Únase a la campaña!

## #terranimbus



## Calculadora SmartMix®

¡La mejor herramienta para tomar decisiones sobre cultivos de cobertura en la industria continúa mejorando! La nueva calculadora SmartMix® 5.0 será completamente rediseñada y tendrá mucho mejores características que antes. Con una nueva interfaz de usuario, gráficos nuevos y mejorados, y la capacidad de editar mezclas anteriores. ¡SmartMix® 5.0 continuará siendo la referencia para las herramientas de diseño de cultivos de cobertura!

SmartMix® es de uso libre para todos aquellos que quieran utilizarla, pero es necesario crear una cuenta (si aún no la tiene). Esto nos permite llevar un registro de mezclas presentadas y guardadas que permite recordar, rever o editar las mezclas creadas anteriormente. Toda la información de su cuenta será confidencial y no será compartida con nadie fuera de Green Cover Seed.

SMARTMIX

### Orders

See your order history. Expand to view details. Re-order your favorite mixes.

#### Saved Orders

Order Started Sept. 15, 2016	Name Test Mix 5	Progress Step 3 of 6	● ● ● ● ● ●
Order Started Sept. 11, 2016	Name Test Mix 4	Progress Step 5 of 6	● ● ● ● ● ●

#### Recent Orders

Order Placed Sept. 8, 2016	Name South 80 Mix	Total \$1,234.56	Status Processing
Order Placed Aug. 15, 2016	Name Awesome Mix	Total \$2,902.73	Status Ready for pickup

DETAILS	MIX SUMMARY	COST SUMMARY	/LB.	/ACRE	TOTAL
80 Acres (2in irrigated) in Doniphan, NE (68832) in 50 lb Bags Method:Drilled Next Crop:Corn	Pounds:5/acre Seeds: 1500/acre Species: Legumes, Grasses, Brassicas, Broadleaves Full Rate: 124	Seed: \$1.08 Inoculant: \$0.03 Mixing: \$0.05 Bagging: 0 Total: \$1.16	\$26.96 \$0.81 \$1.25 0 \$26.03	\$2,696.4 \$81.28 \$125.05 0 \$2,902.7	

Order Placed Aug. 8, 2016	Name Juniata Grazing	Total \$2,635.23	Status Shipped
Order Placed Sept. 8, 2015	Name Cutesy Name	Total \$1,234.56	Status Delivered
Order Placed Aug. 15, 2015	Name Wonda's Wonder Mix	Total \$2,635.23	Status Delivered

Copyright © 2016 Green Cover Seed. All Rights Reserved.

## Detalle de mezclas

Smartmix® 5.0 es interactiva y permite al usuario ingresar detalles como código postal, nombre de la mezcla, método de siembra, siguiente cultivo comercial, acres, fecha de siembra, fecha de terminación y hasta tres objetivos de la mezcla. SmartMix® también factorizará el promedio anual de precipitaciones, las primeras y últimas fechas de heladas, las unidades térmicas diarias, la proyección de riego y las zonas de plantas adaptadas por código postal seleccionado.

### Goals

Specify the goals for this mix. You must enter at least one.

Goal #1 - High Priority (required)

- Increase Soil Organic Matter
- Erosion Reduction
- Nutrient Cycling
- Nitrogen Fixation
- Provide Lasting Residue
- Weed Suppression
- Compaction Breaking
- Supplemental Grazing
- Supplemental Hay
- Diversify Introduced Perennial...

Goal #2 - Medium Priority

Goal #3 - Lowest Priority

South 80 Mix

Details

80 Acres (2in irrigated) in Doniphan, NE(68832) in 50 lb Bags | Method:Drilled | Next Crop:Com Growing Period:04/20/2017 to 10/20/2017 (183 days)

## Selección de especies

SmartMix® 5.0 tiene más de tres millones de puntos de datos cargados que incluyen unidades térmicas diarias, datos de precipitaciones y datos de heladas para más de 45.000 códigos postales estatales del continente además de datos sobre más de 100 especies de cultivos de cobertura. SmartMix® 5.0 proporciona índices sobre la idoneidad de las especies en función de los objetivos ingresados por el usuario, las fechas de siembra y la ubicación geográfica. También se calculan los índices de mezcla para la relación C:N, fijación de nitrógeno, adaptación al pastoreo, tolerancia a las heladas, resistencia al invierno, tolerancia a la salinidad y diversidad. En base a todos los datos geográficos, climáticos y agronómicos reunidos en el paso anterior, SmartMix® ayudará al usuario a elegir las mejores especies de cultivo de cobertura para su situación particular. Las especies dentro de cada familia se clasificarán de acuerdo a la idoneidad basada en objetivos, ubicación, momento de siembra y el siguiente cultivo comercial. Estas clasificaciones se basan en las propiedades generales de la planta y el usuario debe considerarlas con mucho cuidado, pero le brindará algunas pautas y puntos de partida.

### Add Species

Based on your details, SmartMix has rated each seed for optimal performance. Select one or more options.

LEGUMES

GRASSES

BRASSICAS

<p><b>Good</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cowpeas: Iron &amp; Clay WS-B Full:68 4100 seeds/lb</p>	<p><input type="checkbox"/> Pearl Millet: Tifleaf III WS-G Full:20 80k seeds/lb</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Collards: Impact Forage CS-B Full:11 175k seeds/lb</p>	<p><input type="checkbox"/> Collards: Impact Forage CS-B Full:11 175k seeds/lb</p>
<p><b>Marginal</b></p> <p><input type="checkbox"/> Cowpeas: Iron &amp; Clay WS-B Full:68 4100 seeds/lb</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Pearl Millet: Tifleaf III WS-G Full:20 80k seeds/lb</p>	<p><input type="checkbox"/> Collards: Impact Forage CS-B Full:11 175k seeds/lb</p>	<p><input type="checkbox"/> Collards: Impact Forage CS-B Full:11 175k seeds/lb</p>
<p><b>Risky</b></p> <p><input type="checkbox"/> Cowpeas: Iron &amp; Clay WS-B Full:68 4100 seeds/lb</p>	<p><input type="checkbox"/> Pearl Millet: Tifleaf III WS-G Full:20 80k seeds/lb</p>	<p><input type="checkbox"/> Collards: Impact Forage CS-B Full:11 175k seeds/lb</p>	<p><input type="checkbox"/> Collards: Impact Forage CS-B Full:11 175k seeds/lb</p>

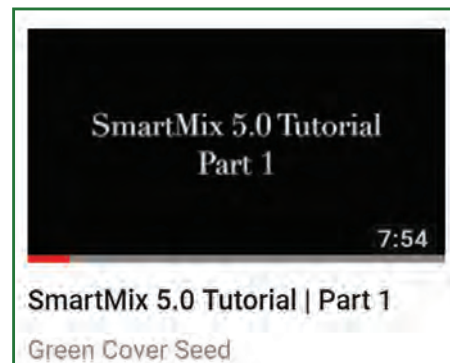
# Calculadora SmartMix®

Al seleccionar una especie, se sugerirá un índice completo de siembra. En ese momento el usuario debe decidir cuánto de cada especie pondrá en su mezcla. Para mantener una mezcla balanceada, sugerimos mantener el “ % índice total” de la mezcla en 125 % para la mayoría de las mezclas, y para las mezclas de alta diversidad y para pastoreo hasta un 150-175 %. A medida que se arma la mezcla, se van proporcionando los índices para fijación de nitrógeno, pastoreo, tolerancia a las sequías, tolerancia a las heladas, resistencia al invierno, diversidad y tolerancia a la salinidad. También se calcula la relación carbono -nitrógeno para la mezcla a medida que se la diseña. Se realiza un cálculo completo del costo de la mezcla y este aparece en tiempo real. El total se desglosa por costo de semilla, costo de inoculante, costo de mezcla y costo de embolsado. Es posible que sea necesario recopilar más información para poder calcular adecuadamente el costo de envío y lo contactaremos con el presupuesto de envío luego de que se haya ingresado la mezcla.

Experimente con diferentes especies y observe cómo cada cambio de índice de siembra y selección afecta el cálculo, los índices y el costo de la mezcla. Hemos descubierto que esta función es extremadamente adictiva, y se puede pasar horas planteando distintos escenarios posibles y comparando una mezcla con otra.

SmartMix® está diseñada como una herramienta educativa para ayudar al usuario a tomar decisiones acerca de qué especies elegir para su cultivo de cobertura.

Algunas de las especies sugeridas pueden no resultarle familiares al usuario. Se puede obtener más información acerca de cada cultivo de cobertura haciendo click en el ícono de información, donde accederá a páginas con información detallada sobre especies para cultivos de cobertura en el sitio web de Green Cover Seed. SmartMix® 5.0 fue diseñada utilizando la última tecnología y obtendrá mejores resultados si utiliza la última versión del navegador de su preferencia. Las versiones anteriores de Internet Explorer no pueden ejecutar el código nuevo, así que asegúrese de tener la última versión. Contamos con un tutorial de tres partes para aprender a utilizar SmartMix® 5.0. Ingrese a YouTube y busque el canal de Green Cover Seed o busque el tutorial de SmartMix. Suscríbese a nuestro canal de YouTube para asegurarse de recibir notificaciones de nuevos videos.



SMARTMIX
My Account

Species

As you add species based on your goals, the meters below reflect your choices. You should achieve a Full Rate of 125.

SmartMix AutoAdjust™
On  Off

**Goals Progress**

Goal #1: Increase Organic Soil Matter 80%

Goal #2: Diversify Intro'd Perennial Pasture 50%

Goal #3: Erosion Reduction 80%

TYPE	SPECIES	LBS/ACRE	% FULL RATE	% WT.	% SEEDS	COST/LB	COST/ACRE
	Cowpeas: Iron & Clay <small>WS-B   Full: 68   4100 seeds/lb</small>	15.63	31%	62%	7%	\$0.85	\$13.29
	Pearl Millet: Tifleaf III <small>WS-G   Full: 20   80k seeds/lb</small>	4.69	31%	19%	42%	\$1.15	\$5.39
	Collards: Impact Forage <small>CS-B   Full: 11   175k seeds/lb</small>	2.5	31%	10%	49%	\$2.00	\$5.00
	Okra: Emerald <small>WS-B   Full: 10   7300 seeds/lb</small>	2.19	31%	9%	2%	\$1.50	\$3.29
	Okra: Something Else <small>WS-B   Full: 10   7300 seeds/lb</small>	2.19	31%	9%	2%	\$1.50	\$3.29

+ Add Species

C-N Ratio: 50

Soft  Hard

Full Rate: 124 Target: 125

0  125 250

Continue >

**Mix Effect POTENTIAL RATINGS**

Nitrogen 20%	Grazing 100%	Drought 90%	Frost 30%	Winter 40%	Diversity 50%	Salinity 60%
--------------	--------------	-------------	-----------	------------	---------------	--------------

**South 80 Mix**

80 Acres (2in irrigated) in Doniphan, NE 68832

in 50 lb Bags | Method: Drilled | Next Crop: Corn

Growing Period 04/20/2017 to 10/20/2017 (183 days)

**Species**

Pounds: 5/acre | Seeds: 1500/acre

Species:	% FULL RATE	% WT	% SEEDS
Legumes	31%	62%	7%
Grasses	31%	19%	42%
Brassicas	31%	10%	49%
Broadleaves	31%	9%	2%

Full Rate: 124 (Goal: 125)

Cost/Acre	/LB.	TOTAL
\$26.03	\$1.16	\$2,902.73

Save for Later

Copyright © 2016 Green Cover Seed. All Rights Reserved. FAQ SUPPORT PRIVACY POLICY

## Cultivos de cobertura para pastoreo suplementario

Uno de los beneficios de los cultivos de cobertura es la obtención de un valioso forraje suplementario para los animales de pastoreo. Las mezclas de cultivos de cobertura anuales bien planeadas pueden proveer de forraje altamente nutritivo disponible cuando las pasturas perennes son improductivas, de baja calidad o necesitan un descanso. El periodo más delicado para las pasturas perennes es el mes anterior al reposo de otoño. Pastorear las mezclas de cobertura para forraje y dejarlas descansar durante este periodo puede mejorar en gran medida el desempeño de largo plazo de las pasturas permanentes. Los cultivos de cobertura pueden brindar forraje de calidad cuando las pasturas son de baja calidad, como por ejemplo a fines del otoño cuando los pastos nativos son de baja calidad o a principios de la primavera antes de que reverdezcan. La mayor parte de la producción de pasturas de pastos perennes se realiza durante la primera mitad de la temporada de crecimiento, dado que la demanda más importante de forraje de un rebaño de terneros de primavera se da en la segunda mitad de la temporada de crecimiento. La incorporación de cultivos de cobertura en un programa de pastoreo puede ofrecer una secuencia de forraje de calidad y generar un excelente desempeño de los animales durante doce meses al año y eliminar la necesidad de utilizar heno u otros alimentos almacenados. Esto puede resultar particularmente útil para operaciones de terminación de vacunos a pasto que necesitan un abastecimiento constante de forraje de alta calidad, para operaciones de ganado de leche a pastoreo o para cualquier otro tipo de productor ganadero que quiera maximizar su desempeño y minimizar los costos. El costo por tonelada de alimento del pastoreo de un cultivo de cobertura es ampliamente menor que el costo del heno o el ensilado. Por ejemplo, un programa de pastoreo puede utilizar pasto nativo estival en mayo, junio y julio. Al uso del pasto nativo únicamente para este corto periodo se le llama almacenamiento temprano intensivo. Esto permite duplicar la densidad de almacenamiento de toda la temporada, utilizar el pasto en su máximo pico de calidad de forraje y le permite un descanso durante el periodo crucial previo a la dormancia. Se puede trasladar a los animales a una mezcla de cultivos de cobertura estivales anuales como el sorgo sudangrás BMR y el poroto tape en agosto y setiembre, y luego transferirlo a una mezcla que utilice coberturas invernales como nabo, rábano, avena, arvejas de primavera y cebada de primavera.



Fotógrafo: Nathan Pearce

Esta se puede utilizar para el pastoreo durante el otoño y luego se puede mover el ganado a campos de rastrojo de maíz sembrados con centeno por medio de siembra aérea. Esto a menudo permite el pastoreo durante todo el invierno y la primavera, especialmente si se realizó pastoreo en franjas para racionar la disponibilidad de granos caídos para todo el invierno. ¡Listo! Doce meses de pastoreo sin necesidad de heno. Esta es solo una de tantas alternativas. Hay opciones ilimitadas de cultivos de cobertura para ofrecer pastoreo en diferentes momentos del año. Vea ejemplos de mezclas de primavera, verano y otoño en las páginas 54-56.

## Pastoreo adaptativo multi-parcelas

Cuando pensamos en forrajes de pastoreo, a menudo pensamos en alambrar todo un campo con una ubicación para el agua y los minerales, y dejar al ganado pastando de forma continua hasta terminar el forraje. Este tipo de pastoreo puede ser destructivo para la salud y la productividad del suelo ya que lleva a la compactación, suelos descubiertos y una distribución desigual de los nutrientes del estiércol y la orina. La solución es implementar un sistema de gestión de principios de pastoreo adaptativo multi-parcelas (AMP). El Dr. Richard Teague, de Texas A&M AgriLife Research, lo define de la siguiente manera: “El pastoreo adaptativo multi-parcelas es una forma más efectiva de pastoreo rotativo en el que se pastorea una parcela a la vez mientras que las demás se recuperan y el número de cabezas de ganado se ajusta en función de la cantidad de forraje disponible en la medida que cambian las condiciones.”



Fotógrafo: Marty Wheeler

AMP implica la gestión del ganado mediante el uso de varias pequeñas parcelas para proporcionar periodos de corta duración y pastoreo de alta intensidad seguido por periodos de descanso para la recuperación adecuada del forraje. El objetivo es imitar lo mejor posible las migraciones influenciadas por los depredadores de las manadas de rumiantes salvajes como los bisontes y los alces. Muchos ganaderos tienden a seguir una agenda a rajatabla, pero la Madre Naturaleza a veces nos juega una mala pasada y hasta los mejores planes pueden no funcionar. Con una gestión de pastoreo adaptativa, no hay agenda. Se basa en observar las condiciones del campo y el forraje, evaluar las necesidades del ganado y planificar los pastoreos de forma adecuada. Cuando se pastorean intensivamente parcelas pequeñas por cortos periodos de tiempo, se limitan los errores a áreas muy reducidas.

# Ganado y pastoreo



Fotógrafo: Gabe Brown

La gestión de pastoreo adaptativo se trata de observar cómo funcionan los ecosistemas nativos e imitarlos con animales domesticados.

Nuestros ricos suelos de pradera fueron construidos por grandes manadas de bisontes que pastaban en grupos compactos para evitar la depredación. Estas manadas hacían “pastoreo en grupo” en un área, luego se iban y no volvían hasta el año siguiente. Esta alteración intensa pero breve genera una mínima compactación del suelo y estimula el crecimiento de las plantas durante el largo periodo de curación y rebrote. El pastoreo adaptativo puede funcionar en cualquier sistema, sea de pasto perenne o forraje de cultivos de cobertura anuales. Allen Williams afirma: “El pastoreo adaptativo también quiere decir adaptativo para las personas. No hace falta mover el ganado todos los días; puede ser día por medio o una vez por semana –según lo que funcione mejor para uno y para el campo”.



Fotógrafo: Nathan Pearce

Otras investigaciones previas publicadas por el Dr. Teague demuestran que los establecimientos del centro-norte de Texas que practican los principios de pastoreo AMP han podido capturar 12 toneladas adicionales de carbono por acre en un periodo de diez años en comparación con las prácticas de pastoreo convencionales.

Los resultados de un estudio en Mississippi dirigido por el Dr. Allen Williams y la facultad de Sustentabilidad de la Universidad del Estado de Arizona demuestran que, con tan solo cinco años de pastoreo AMP, se pueden obtener resultados significativos en lo que refiere a la regeneración de la materia orgánica, el carbono y la salud global del suelo.

Las observaciones inmediatas fueron que la estructura y el desarrollo del suelo, incluso la profundidad y la masa de la raíz, fueron significativamente mayores con una gestión AMP. Asimismo, hubo notables diferencias en la textura del suelo, la agregación y en la vida visible del suelo con presencia de lombrices en los campos de AMP. El pastoreo AMP parece arrojar resultados y beneficios que superan ampliamente las rotaciones más distendidas de pastoreo. La capacidad de generar estas diferencias significativas dentro de un periodo relativamente corto de tiempo hace que el pastoreo AMP sea una herramienta atractiva para la mejora de los campos y su reparación.

## Dung Beetles

Los escarabajos peloteros son una parte fundamental del ecosistema ya que ayudan a distribuir y enterrar bolas de estiércol. Con ello, se volatiliza menos nitrógeno en la atmósfera, disminuye la población de moscas y mejora la infiltración del agua. Algunos estudios han demostrado que una población sustancial de escarabajos peloteros puede reducir la mosca de los cuernos en un 95 %, reducir la población de nematodos parásitos intestinales en un 75-93 %, y subsecuentemente disminuir la incidencia de enfermedades transmitidas por moscas e infecciones intestinales por nematodos parásitos. A su vez, los nutrientes del estiércol se encuentran disponibles más pronto para las plantas debido al entierro y la descomposición del estiércol en el suelo. Cuando el estiércol está expuesto se descompone lentamente y el ganado puede llegar a evitar la zona alrededor del estiércol por unos dos años, lo que reduce la zona de pastoreo. Algunos estudios han demostrado que con una buena población de escarabajos peloteros, habría un beneficio potencial total de 2 mil millones de dólares anuales para los ganaderos y agricultores de los Estados Unidos a través del rápido entierro del estiércol. Las poblaciones de escarabajos peloteros han sido severamente limitadas e incluso eliminadas por el uso permanente de los conocidos desparasitantes de vertido e insecticidas aplicados al ganado. El reemplazar los insecticidas por una gestión de pastoreo adecuada y utilizar plantas de forraje con propiedades desparasitantes naturales permitirá que las poblaciones de escarabajos peloteros crezcan, lo que a su vez comenzará a restaurar los suelos de pastoreo.



Fotógrafo: Joshua Dukart



#dungbeetles

## ¿Cuáles son los mejores cultivos de cobertura para el pastoreo?

**Las gramíneas** son las reinas en lo que refiere al cultivo de cobertura para pastoreo suplementario. Además de ser la familia de mayor rendimiento de los cultivos de cobertura, son vitales para alcanzar los objetivos de otros cultivos de cobertura como, por ejemplo, la reducción de la erosión, la generación de materia orgánica y la eliminación de las malezas. Las plantas C4 estivales como el sorgo sudán y el mijo perla son opciones populares para el verano y los cereales invernales como el cereal de centeno, el triticale, la avena, la cebada y el trigo normalmente son utilizados tanto en primavera como en otoño. Por más información sobre gramíneas, consulte las páginas 44-47.

**Las leguminosas** no producen necesariamente grandes cantidades de forraje, pero lo que les falta en cantidad lo compensan con calidad. Las leguminosas seleccionadas adecuadamente pueden ser excelentes complementos para sus primas las gramíneas en una mezcla de pastoreo diversa, y pueden realmente mejorar el engorde y rendimiento animal. Por más información sobre leguminosas, vea las páginas 42-43.

**Las brásicas** también son excelentes colaboradoras en lo que respecta a mezclas de pastoreo. Tanto las hojas como los tubérculos tienen altos niveles de proteínas y azufre y su capacidad de rebrotar luego del pastoreo hace que las coles, nabos, rábanos y otras brásicas sean una parte vital de una mezcla de forraje. Vea las páginas 48-49 para más información sobre brásicas.

**El momento importa:** Cuando se trata de la producción de materia seca de forraje, no solo importa el “qué” sino también el “cuándo”. En un ensayo de pasturas en la Universidad de Nebraska-Lincoln, la avena sembrada como cultivo de cobertura el 20 de agosto luego de la alfalfa produjo 3.800 libras de materia seca por acre. La avena sembrada dos semanas luego de la cosecha del maíz para ensilaje produjo 2.800 libras de materia seca por acre. La avena sembrada dos semanas después habría producido apenas 1.000 libras. Si el objetivo es el pastoreo en otoño, la siembra de cereales de primavera 5-6 semanas antes de la fecha de la primera helada es la mejor opción para el crecimiento rápido y la buena producción en otoño. Si la meta es pastoreo en primavera, entonces la siembra de especies resistentes al invierno, como el cereal de centeno, el triticale de invierno y la cebada de invierno, producen cultivos de cobertura que crecen rápidamente y pronto para la primavera.



Fotógrafo: Nathan Pearce



Photo by Tom Cannon

La especialista Mary Drewnoski de UNL Beef afirma: “El cereal de centeno es la mejor opción si lo que se busca es pasto que crezca tempranamente y siga creciendo de una a dos semanas antes que otras especies resistentes al invierno, pero la calidad del forraje del cereal de centeno disminuye con la madurez. A mediados de abril en Nebraska se puede esperar una producción de cereal de centeno sembrada en otoño de entre 1.000 a 1.500 libras por acre y para mediados de mayo se puede esperar que la producción suba a 4.000 o 5.000 libras por acre”.

## Un caso práctico de mejora del suelo

Kevin Schilthuis • Lovell, Wyoming

Estamos cultivando entisoles irrigados, que se sabe que tienen un alto contenido mineral pero poca actividad biológica. Preferiríamos sembrar en molisoles que son más productivos, pero como se hace lo que se puede con lo que se tiene, hemos desarrollado un programa de “cóctel molisol” de siembra, cultivos de cobertura, irrigación y pastoreo mínimos para mineralizar rápida y responsablemente estos suelos “pobres”. Primero vendimos nuestros equipos de cosecha de heno e instalamos cercas. Inicialmente, pastoreamos ovejas ya que los datos demuestran que el estiércol de oveja tiene mayores concentraciones de nutrientes y hay buena demanda de consumo de cordero en Estados Unidos. En estos suelos pobres, este programa duplicó nuestra capacidad de intercambio de cationes, los niveles de materia orgánica subieron del 1 % a más del 4 %, mejoró la condición de los animales año a año al mismo tiempo que el cuidado veterinario disminuyó, y se eliminó la erosión de estos suelos pobres. Nuestro agente bancario recientemente reclasificó nuestros tipos de suelos de tipo 4 (pobre) a tipo 2 (bueno) para fines de préstamos. Esto aumentó nuestro colateral durante un ciclo agrícola pobre y aumentó nuestra cartera de préstamos para permitirnos comprar 60 acres de terreno de cultivo en hileras irrigadas contiguas a nuestra operación. ¡La salud del suelo tiene un valor bancario! Utilizar cultivos de cobertura para compensar las precipitaciones y el clima nos ha permitido convertirnos en guardianes de la tierra, y cultivar una mayor diversidad de plantas y raíces por periodos más largos cada año, lo que nos convierte en los mejores guardianes de “todas las criaturas grandes y pequeñas”.



Fotografía: Linda Coffey, NCAT

## Pastoreo de múltiples especies: un catalizador de la diversidad

Lee Rinehart, especialista en agricultura del NCAT

Los establecimientos agrícolas resilientes se basan en la biodiversidad y, si bien últimamente gran parte de la atención de la agricultura sostenible se ha centrado en la diversidad de los cultivos, los forrajes y la población de microbios del suelo, no se ha hablado tanto sobre la diversidad de especies de pastoreo. El pastoreo de múltiples especies aprovecha al máximo la diversidad biológica. Los productores que se esfuerzan por aumentar la diversidad de plantas en las pasturas también observarán aun mejores resultados si incorporan una variedad de ganado a esta combinación. El pastoreo de múltiples especies funciona mejor cuando las pasturas están compuestas por una multitud de especies de forraje. A medida que la vegetación de pasturas se vuelve más diversa, el pastoreo de múltiples especies tiende a mejorar la composición y la utilización y aumenta la capacidad de carga. Esta práctica de gestión puede ser uno de los sistemas biológica y económicamente más viables para los productores, especialmente en ambientes que sostienen comunidades heterogéneas de plantas.

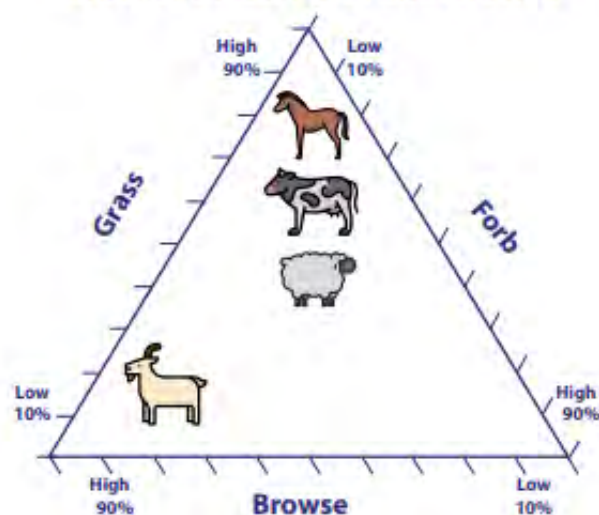
Las investigaciones han demostrado que al incorporar ovejas a un rebaño de vacas, la productividad y la capacidad de carga aumentan entre un 20 % y un 25 % comparado con tener exclusivamente vacas, y la productividad y la capacidad de carga aumentan entre 8 % y 9 % comparado con tener exclusivamente ovejas. Esto se debe a que las diferentes especies de animales tienen diferentes hábitos de pastoreo y solapamientos alimentarios, y eligen diversos forrajes y combinaciones de forrajes.



Fotografía: Linda Coffey, NCAT

Las pasturas que reciben pastoreo de múltiples especies tienen patrones de defloración y defecación más uniformes, lo que afecta al ciclo de nutrientes y la nutrición planta-animal. Si bien las vacas prefieren no pastar alrededor de sus excrementos, se ha registrado que las ovejas pastan alrededor del estiércol de vaca, lo que aumenta el uso de las pasturas. Esta uniformidad en el pastoreo aporta mucho a la calidad y resiliencia del forraje ya que mantiene constante el crecimiento del forraje y devuelve las plantas a la misma etapa de crecimiento con cada evento de pastoreo y evita que las malezas y plantas con sabor desagradable para el ganado se vuelvan prevalentes.

### Domestic Grazers - Diets of Grass, Forb, and Browse



La competencia ha llevado a los animales en un mismo entorno a ocupar diferentes nichos alimentarios y a desarrollar preferencias de forraje y hábitos alimentarios y de pastoreo complementarios. Los administradores pueden aprovechar los hábitos de pastoreo selectivo de las diferentes especies para moldear el paisaje y diversificar la producción.

Los productores ganaderos saben que las vacas, las ovejas y las cabras muchas veces eligen diferentes especies de plantas. Si se observara un rebaño de diversos animales de pastoreo, se notaría que la dieta de las vacas (pasteadoras) se compone principalmente de alrededor de 70 % pasto, 15 % forbias (comúnmente conocidas como malezas pero incluyen plantas herbáceas de hoja ancha) y 15 % ramoneo (ramas y hojas de arbustos y plantas frondosas). Por lo tanto, los científicos de tierras de pastoreo han denominado a las vacas “pasteadoras”. Las ovejas (de dieta mixta) se alimentan de aproximadamente 50 % pasto, 30 % forbias y 20 % ramoneo, mientras que las cabras (ramoneadoras) consumen 30 % pasto, 10 % malezas y 60 % ramoneo. Por lo tanto, si bien existen grandes diferencias en las elecciones alimentarias de las especies, también hay cierto solapamiento, que es un punto importante a tener en cuenta para determinar la carga animal de las pasturas.

*Este artículo es un resumen de un excelente documento de 20 páginas en formato PDF escrito por Lee Rinehart, especialista en agricultura del National Center for Appropriate Technology (NCAT). Le invitamos a visitar el sitio web [www.greencoverseed.com](http://www.greencoverseed.com) y buscar “múltiples especies” para leer o descargar el artículo completo, o visitar el sitio web del NCAT para acceder a este u otros artículos similares. <https://attra.ncat.org>*

## Diversidad y control de plagas

Jonathan Lundgren, Ph. D • Estaline, Dakota del Sur

El Dr. Jonathan Lundgren es agroecologista, Director de la Fundación ECDYSIS, Director Ejecutivo de Blue Dasher Farm y el experto en insectos favorito de todos los productores. Blue Dasher Farm es un laboratorio vivo donde se desarrollan y evalúan soluciones en gestión de plagas y de campos con base ecológica que reducen las alteraciones y aumentan la biodiversidad de los cultivos. Mediante demostraciones prácticas, promueven prácticas de agricultura regenerativa a través de programas de capacitación y divulgación centrados en educar a los productores, a la comunidad y a la próxima generación de científicos. El Dr. Lundgren dice lo siguiente acerca de los insectos y la salud de los suelos. Los humanos han luchado contra los insectos por milenios y la historia ha demostrado que los insectos han matado a más humanos que las balas o las bombas a través de la transmisión de enfermedades. Pero no todos los insectos son plagas — por cada insecto dañino hay 1.700 insectos beneficiosos o neutrales, y muchos de ellos son muy importantes para la productividad de nuestros sistemas agrícolas.



El brindarles a los insectos beneficiosos un santuario libre de pesticidas y labranza, y ofrecerles materia vegetal para sus nidos, satisface la mayoría de los requisitos necesarios para desarrollar una población saludable. Muchos de nuestros insectos depredadores beneficiosos también dependen de fuentes alternativas de alimento, como el néctar, en alguna

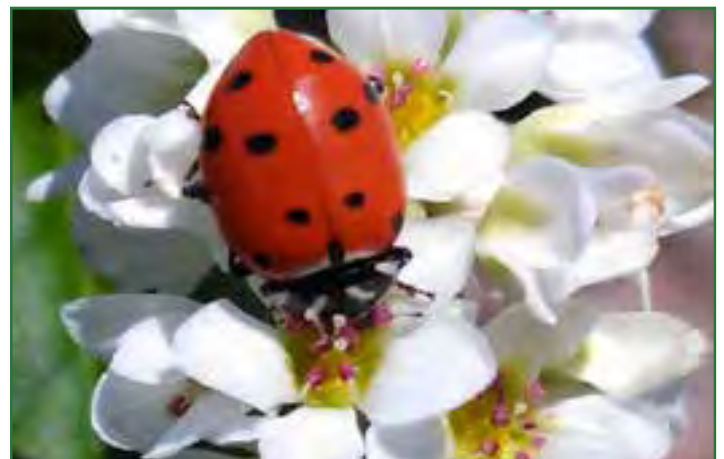
etapa de su ciclo de vida. Si ha estado luchando contra alguna plaga en sus cultivos, quizás haya creado un ambiente propicio para que esa plaga prospere sin ser desafiada. El atraer insectos beneficiosos y depredadores lo llevará a tener un sistema más equilibrado y los problemas de plagas naturalmente serán una menor preocupación. Es muy conveniente tener una población saludable de mariquitas, crisopas, moscas sírfidas, arañas cangrejo, arañas lobo, mántidos y otros depredadores en sus cultivos o cerca de ellos. Crear un ejército de insectos beneficiosos listos para atacar a las plagas destructivas es una gran ventaja, pero para lograrlo se debe crear el ambiente apropiado. Se pueden desarrollar poblaciones de depredadores beneficiosos utilizando cultivos de cobertura, bandas florales para insectos y cultivos de asociación.

Los cultivos de cobertura pueden atraer depredadores y hacer crecer su población como preparación para proteger el siguiente cultivo comercial. Se pueden promover y mantener poblaciones saludables de depredadores utilizando una mezcla diversa de cultivos comerciales y de cobertura. Esto crea una secuencia de polen e insectos presa a lo largo de todo el año, lo que garantiza una fuente de alimentos constante y continua durante toda la estación de cultivo. Muchas especies de depredadores también pueden utilizar el polen como fuente alternativa de alimento en caso de falta de insectos presa. Dado que el polen no puede huir ni defenderse, es una excelente fuente de alimento para los depredadores recién nacidos. Las larvas de mariquitas, crisopas y moscas sírfidas (todos buenos depredadores de áfidos) pueden subsistir principalmente a base de polen si no hay suficientes presas. Los cultivos de cobertura que florecen y producen polen y néctar en abundancia incluyen el trigo sarraceno, las mostazas, la phacelia y muchas especies de trébol.



Fotógrafo: Dirceu Gassen

Los insectos aportan cientos de millones de dólares a la economía de los Estados Unidos a través de un sinnúmero de servicios. Son extremadamente eficientes en convertir alimento en proteína, lo que los vuelve invaluable como base de muchas redes alimentarias. También se encargan de la polinización de la mayoría de las frutas y vegetales que consumimos, y estamos descubriendo que la polinización también es beneficiosa para importantes cultivos como la soja. Los polinizadores e insectos beneficiosos polinizan aproximadamente el 75 % de las plantas cultivadas alrededor del mundo para la producción de alimentos, fibras, bebidas, condimentos, especias y medicamentos. Si su campo tiene cultivos que requieren de la polinización de insectos para alcanzar su máximo rendimiento, es fundamental ofrecer comida y refugio a estas especies beneficiosas. Los insectos beneficiosos también son una de las primeras líneas de defensa contra las plagas dañinas para los cultivos como los áfidos.



#insects

Para más información visite el sitio web: [www.bluedasher.farm](http://www.bluedasher.farm)



Existen miles de especies de insectos beneficiosos y polinizadores listos para trabajar para los agricultores, pero dependen de un suministro constante de polen o néctar a lo largo de toda la estación de cultivo. Green Cover Seed cuenta con más de 35 especies de plantas que son muy atractivas y favorables para estas especies. Le podemos ayudar a diseñar mezclas personalizadas que florecerán y atraerán insectos beneficiosos antes de que su cultivo comercial requiera de sus servicios. Una estrategia para mantener a los depredadores en su campo es dejar bandas de cultivo de cobertura vivo cada dos o tres pulverizaciones del campo durante la terminación. Los depredadores se pueden trasladar y sobrevivir en estas bandas por más tiempo, y las bandas se pueden terminar y plantar más adelante, luego de que el cultivo comercial haya emergido en el resto del campo. Una variante de esta idea es utilizar bandas para insectos que sean bandas semipermanentes de plantas florales que produzcan polen en abundancia. Esta es una manera excelente de aprovechar los caminos de acceso al campo, sus límites, los caminos del pivote, las cabeceras del campo, las vías fluviales y los extremos de las parcelas. Otra innovación es el uso de cultivos de asociación para atraer insectos beneficiosos mientras crece el cultivo comercial. Un ejemplo es el uso de cultivos de asociación en doble cultivo de girasoles tras la cosecha de trigo. Intercalar plantas florales como el trigo sarraceno, tréboles, lino y mostazas puede atraer polinizadores, que realizan la polinización cruzada con los girasoles y ayudan a atraer insectos beneficiosos para controlar las plagas.

## Áfidos de la caña de azúcar, un caso práctico




Un excelente ejemplo del uso de cultivos de asociación se puede ver en el control de los áfidos de la caña de azúcar en el sorgo. En 2017, Jimmy Emmons, un productor de Oklahoma, sembró 4 lb por acre de sorgo en grano mezclado con 1 lb

de lino, 3 lb de trigo sarraceno y 5 lb de porotos mung para atraer depredadores de áfidos. Emmons también sembró una banda de 13 pies de ancho de cultivo de cobertura floral alrededor de su campo, así como una banda floral en el centro del campo para ayudar a atraer depredadores. Él fue el único productor de sorgo en su área que no tuvo problemas de áfidos. Según Jimmy, los cultivos de asociación pueden haberle costado algo en términos de rendimiento debido a la competencia, pero mucho menos que lo que los áfidos de caña de azúcar le hubiesen costado. “No estoy diciendo que si hacen lo que yo hice no van a tener áfidos”, dice Emmons. “Lo único que digo es que esto fue lo que yo hice y que no tuve áfidos, y pienso seguir haciéndolo”.

## Crear defensas contra las orugas militares

Las orugas militares son una plaga conocida en el sur, especialmente en las primeras pasturas de cereales o en los rebrotes frondosos de Bermuda. En lugar de utilizar pesticidas para controlarlas, se pueden utilizar métodos biológicos. Lee Wayne Stepp, de Comanche, Oklahoma, señala que casi no tuvo presión de las orugas militares en otoño de 2017 sobre las pasturas de trigos que cultivó luego de una mezcla de cultivo de cobertura estival diverso. Si bien hemos oído lo mismo de otros productores, no hay garantía contra la presión futura de las



 #armyworm

Fotógrafo: Brett Peshek

orugas militares, pero los resultados son alentadores. Los pájaros son los depredadores de orugas militares más eficientes pero, por lo general, llegan demasiado tarde para constituir un control efectivo. Para atraer pájaros y otros insectos beneficiosos más pronto, se debe atraer otros insectos al campo a través de la diversidad de plantas. Para los cultivos de cobertura estival, algunas especies a considerar para que florezcan y atraigan insectos son: el trigo sarraceno, los girasoles, los porotos tape, el lino y el cáñamo sunn.

En un escenario perenne, como las pasturas de Bermuda, puede haber muchas más dificultades para agregar diversidad ya que se reduce la capacidad de pulverizar las “malezas”. Sin embargo, algunas de estas “malezas” pueden ser muy efectivas para atraer pájaros e insectos beneficiosos al final del verano, justo antes de la temporada de orugas militares. Mediante el empleo de técnicas de pastoreo adaptativo se pueden controlar las malezas a través del pastoreo y pisoteo. Las especies sembradas de forma intercalada incluyen el trébol carmesí, el trébol rojo, el trébol de olor blanco, el trébol de olor amarillo, la veza vellosa, el plántago y la achicoria.



Fotógrafo: Brett Peshek

Las legumbres son elementos esenciales de toda mezcla de cultivo de cobertura. Tienen una capacidad única de crear relaciones simbióticas con las bacterias rizobias que fijan el nitrógeno atmosférico dentro de las colonias de nodulación que crecen en las raíces. Una parcela exclusivamente de legumbres pueden fijar entre 120 y 180 libras de nitrógeno por acre, y una mezcla de legumbres puede fijar entre 30 y 80 libras de nitrógeno por acre. Las legumbres tienen un elevado contenido de proteína, por lo general el ganado las encuentra muy apetitosas y tienen una proporción baja de carbono con respecto al nitrógeno. Dado que las legumbres normalmente producen menos semillas que otras plantas, generalmente las semillas de legumbres son más costosas.

## ✔ Habas

Las habas son las únicas legumbres que pueden crecer y prosperar en suelos fríos y húmedos, y son unas de las leguminosas de grano con mayor fijación del nitrógeno. A diferencia de la mayoría de las legumbres, las habas continúan produciendo nitrógeno durante la etapa de llenado y la plena madurez. Tienen una buena producción de macollos desde las yemas axilares, lo que otorga la ventaja del rebrote luego del pastoreo. La poderosa raíz principal de las habas puede ir de los 2 a los 4 pies de profundidad y brindar una mayor cantidad de biomasa que las arvejas de primavera. Una desventaja de las habas es que su semilla es más grande y no siempre funciona bien en mezclas de semillas.

## ✔ Cãñamo sunn

El cãñamo sunn es una legumbre tropical de estación cálida que fija grandes cantidades de nitrógeno. El cãñamo sunn por lo general es de muy larga estación de cultivo y produce flores amarillas si se lo deja crecer lo suficiente. Sin embargo, no es capaz de generar gran cantidad de semillas viables en los Estados Unidos. El cãñamo sunn tiene un alto contenido de proteína, pero muchas variedades tienen también alcaloides, lo que lo puede hacer poco apetitoso y menos deseable para las vacas. Esta característica no parece afectar a las ovejas, cabras y ciervos. El cãñamo sunn crece extremadamente rápido con el calor, a veces alcanza los 6 o 7 pies de alto en 60 días. Se ha descubierto que el cãñamo sunn reduce significativamente las poblaciones de nemátodos parasitarios de la soja.



Cãñamo sunn



Trébol de olor blanco

## ✔ Trébol de olor blanco

El trébol de olor blanco es una legumbre anual de estación fría y es excelente para atraer polinizadores e insectos beneficiosos. Debido a que es anual, es de establecimiento y florecimiento mucho más rápido que su primo, el famoso trébol de olor amarillo. El olor dulce de la flor blanca de este trébol atrae mucho a los insectos, en especial a las abejas. El trébol de olor blanco es uno de los tréboles que mejor toleran el calor y crece bien durante el verano, lo que aporta una raíz principal profunda y una importante biomasa en la superficie que constituye un excelente forraje.

## ✔ Porotos tape

Los porotos tape son leguminosas de estación cálida y en realidad son legumbres, no porotos. Existen muchas variedades de porotos tape, entre ellas, los Iron and Clay (de maduración larga) y los Red Rippers (de maduración media). Los porotos tape son muy resistentes a la sequía y pueden ofrecer un forraje excelente para el pastoreo de temporada cálida y para las mezclas de heno. Los porotos tape tienen la capacidad de enredarse y trepar, por lo que son excelentes en combinación con forrajes más altos como el sorgo sudán, el maíz BMR y los girasoles.

## ✔ Veza vellosa

La veza vellosa es la legumbre invernal más plantada porque es la más resistente al invierno. Dependiendo de la genética,



la veza vellosa establecida adecuadamente puede sobrevivir a temperaturas bajo cero, y con algo de cobertura de nieve puede sobrevivir a temperaturas de dos dígitos por debajo del cero. Por esta razón, es muy utilizada por los productores orgánicos que requieren de una plantación de otoño para producir nitrógeno en primavera

previo a una producción de maíz orgánico. La producción de nitrógeno de la veza vellosa puede ir de 80 a 200 libras por acre, y depende mucho de que se le permita maximizar su crecimiento entrada la primavera. La terminación temprana puede llevar a tasas reducidas de fijación de nitrógeno. La veza vellosa tiene un excelente sistema de raíces, con una raíz principal que se extiende hasta los 3 pies en el perfil del suelo con muchos enramados finos de raíces que viajan horizontalmente en el suelo. Este sistema de raíces le permite prosperar incluso en condiciones secas. Existe riesgo de malezas asociado a la veza vellosa ya que un porcentaje (de 0 % a 10 %) de las semillas tienen un revestimiento duro que puede dejarlas latentes en el suelo durante varios años. Por lo general, no es un problema en rotaciones de maíz/legumbres, pero es una mayor preocupación para los productores con granos de cereal en sus rotaciones.

# Legumbres

Legumbres estivales	Semillas por libra	Muerte por frío	Tolerancia a la sequía	Producción de biomasa	Calidad de forraje	Tolerancia a la salinidad	Comentarios
Porotos tape - "Red Ripper"	4,100	34	Alta	Excelente	Excelente	Baja	Legumbre de gran valor
Poroto tape - "Iron and Clay"	4,100	34	Alta	Excelente	Excelente	Baja	De larga maduración
Poroto tape - "Black"	6,000	34	Alta	Excelente	Excelente	Baja	Produce gran cantidad de enredaderas
Porotos mung	7,000	33	Alta	Muy buena	Excelente	Baja	Maduración de estación corta
Guar	12,000	32	Alta+	buena	Excelente	Media	Extremadamente resistente a la sequía
Cáñamo sunn	15,000	32	Alta	Excelente	Muy buena	Baja	De rápido crecimiento
Cáñamo sunn - "Tropic Sunn"	15,000	32	Alta	Excelente	Excelente	Baja	Excelente de buen sabor
Soja	3,300	32	Media	Excelente	Excelente	Baja	Larga maduración

Legumbres invernales	Semillas por libra	Muerte por frío	Tolerancia a la sequía	Producción de biomasa	Calidad de forraje	Tolerancia a la salinidad	Comentarios
Lentejas de primavera	21,000	20	Alta	Excelente	Excelente	Baja	Legumbre de semilla pequeña
Arvejas de forraje de primavera	3,200	20	Media	Excelente	Excelente	Baja	Más forraje que las arvejas amarillas
Almorta	2,500	18	Media	Muy buena	Excelente*	Baja	Excelente fijador de nitrógeno
Veza común	8,000	10	Media	Excelente	Buena*	Baja	La veza más económica
Vicia Villosa Dasycarpa	10,000	0	Alta	Excelente	Buena*	Baja	La de más rápido florecimiento primaveral
Veza vellosa	12,000	-20	Media	Excelente	Buena*	Baja	La legumbre que mejor sobrevive al invierno
Arveja austriaca de invierno	4,000	10	Media	Excelente	Muy buena	Baja	Arveja de semilla pequeña
Habas	2,000	15	Alta	Excelente	Muy buena	Baja	Puede tolerar el suelo frío
Garbanzos	3,000	20	Media	Excelente	Buena	Baja	Más tolerante al calor que otras legumbres de estación fría
Lupinos	4,000	20	Alta	Excelente	Buena*	Baja	Solo utilizar las variedades dulces para forraje
Trébol carmesí	120,000	5	Media	Excelente	Buena	Baja	Trébol de rápido crecimiento
Trébol bersín	150,000	20	Alta	Excelente	Excelente	Alta	Tipo mediterráneo
Trébol bersín - "Frosty"	150,000	10	Alta	Excelente	Excelente	Alta	Muy buena tolerancia al frío para un bersín
Trébol balansa - "Fixation"	500,000	0	Alta	Excelente	Excelente*	Media	Buena resistencia al invierno
Trébol flecha	270,000	15	Alta	Buena	Muy buena	Media	Tolerante a la sequía
Trébol persa	150,000	20	Media	Excelente	Excelente*	Media	Tipo mediterráneo
Trébol blanco	500,000	-15	Media	Muy buena	Excelente*	Baja	Perenne de larga duración
Trébol rojo	190,000	-10	Media	Excelente	Excelente*	Baja	Perenne de corta duración
Trébol anual de olor blanco	240,000	25	Alta	Muy buena	Muy buena	Alta	El mejor trébol estival
Trébol de olor amarillo	180,000	-10	Alta	Muy buena	Buena*	Alta	Bianual
Trébol subterráneo	150,000	20	Media	Buena	Excelente	Baja	La más tolerante a la sombra
Trébol Alsike	450,000	0	Media	Buena	Muy buena*	Media	Cruza entre esparceta roja y blanca
Sainfoin	18,500	-10	Alta	Muy buena	Excelente	Media	Tolerante a la sequía
Alfalfa	150,000	-10	Media	Buena	Excelente*	Baja	Legumbre muy productiva

\*Posible toxicidad en condiciones poco favorables

Las gramíneas son el caballito de batalla en el mundo de los cultivos de cobertura. Por lo general, tienen la mejor productividad y la mayor cantidad de biomasa. Las gramíneas constituyen el grueso de muchas mezclas, incluidas las mezclas de pastura y, por lo general, el ganado las encuentra muy sabrosas. Las plantas de gramíneas tienden a tener una mayor proporción de carbono en relación con el nitrógeno y pueden brindar un residuo excelente si se les permite alcanzar la madurez.

## Sorghums

Tal vez no exista una familia de especies para cultivos de cobertura más versátil y utilizada que el sorgo y todos sus parientes. El sorgo es ideal para muchos propósitos y se han desarrollado diferentes tipos y características para satisfacer estas necesidades.

### Tipos de sorgo

El sudangrás es un sorgo de tallo fino que rebrota rápidamente luego de la defoliación. Tiene una maduración más temprana y un menor rendimiento que otros tipos de sorgo si a todos se les permite alcanzar la plena madurez. Tiene un menor contenido de azúcar que otros sorgos, pero tiene una mayor cantidad de proteína y mejor sabor. El sorgo sudangrás tiene menor potencial de ácido prúsico que otros tipos de sorgo.

El sorgo de forraje es un sorgo de tallo grueso y de larga maduración, con un alto contenido de azúcar y se ha utilizado históricamente como fuente de jarabe. Hoy en día se utiliza en reproducción vegetal con muchos híbridos para potenciar el azúcar, el crecimiento y el sabor. Tiene poco rebrote pero posee un gran potencial productivo si se le permite alcanzar la madurez.



El **sorgo sudán** es un híbrido del sorgo sudangrás y el sorgo de forraje. Posee características intermedias pero muestra la vitalidad de los híbridos y, por lo tanto, tiene un excelente rendimiento y capacidad de rebrote.



### Características del sorgo

**Nervadura marrón (BMR)** es una mutación que ocurre naturalmente y que disminuye la capacidad de la planta de producir la indigestible lignina, lo que le aporta una mayor digestibilidad y un mejor desempeño animal (por lo general 30 % mejor) que las variedades sin nervadura marrón con genética similar. Si se va a utilizar sorgo como alimento animal, el BMR es el mejor.



**Braquíptico enano (BD)** es una característica que acorta los entrenudos de la planta y aumenta la cantidad total de hojas de la planta. Esto resulta en una planta con gran cantidad de hojas y de baja estatura, con puntos de crecimiento más bajos que tienden a mantenerse erectos por más tiempo durante la estación.

**Tallo seco (DS)** es una característica por la cual la médula de la planta tiene un menor contenido de agua que la mayoría de los híbridos, lo que implica que se seca más rápidamente en una hilera que otros híbridos con tallos de diámetro similar.

**Sensibilidad de fotoperiodo (PPS)** evita que emerja la panoja de la planta de sorgo hasta que la duración del día sea menor a 12 horas y 20 minutos, que para la mayoría de las zonas sería a mediados de setiembre. El panojamiento se debe evitar en plantas utilizadas para forraje, salvo que la planta se quiera utilizar para ensilado. Cuando emerge la panoja de una planta suceden cuatro cosas que son perjudiciales para la producción de forraje: primero, la producción de hojas se detiene; segundo, se detiene el crecimiento de la raíz; tercero, la cantidad de lignina aumenta y la planta se vuelve menos digestible; y cuarto, el uso de agua pasa de 30 % a 50 %. Al retrasar el panojamiento, un híbrido PPS tendrá un muy buen rendimiento, retendrá la calidad del forraje por periodos de tiempo más largos y será muy eficiente en el uso del agua.

**Maduración tardía (DM)** es similar a la sensibilidad de fotoperiodo pero no depende de la duración del día sino que depende de una gran cantidad de unidades de calor.

Los híbridos **macho estériles (MS)** tienen un polen que no es fértil por lo que no pueden autopolinizarse y no producen semillas salvo que los polinice otro sorgo. Los híbridos MS son una excelente elección para evitar cualquier posibilidad de plántulas espontáneas el año siguiente al cultivo, pero tienen que alejarse a un cuarto de milla de otros sorgos (incluso el sorgo Alepo) para evitar la producción de semillas.

### Las mejores características del sorgo para la ocasión

**Pastoreo de verano:** De rebrote rápido y puntos de crecimiento más bajos (para tolerancia al pastoreo), así como una relación muy alta de hojas-tallo y alta digestibilidad. Busque un sorgo sudán BMR, BD.

**Heno en una zona húmeda:** Múltiples estacas, alta digestibilidad, rebrote rápido y secado rápido. Busque un sorgo sudán BMR, BD.

**Heno en zonas más áridas:** Estacas grandes e individuales, retrasar el panojamiento lo más posible. Busque sorgo sudán BMR, PPS

**Reserva de pastura de invierno:** Excelente firmeza, mucha digestibilidad y palatabilidad incluso una vez madura. Busque sorgos de forraje BMR, PPS o sorgos de forraje sudán BMR, PPS, y si planta de forma tardía (luego del 4 de julio aproximadamente) los sorgos de forraje BMR o BD de larga maduración son la mejor opción.

**Ensilado:** Utilice un sorgo de forraje BD, BMR de larga maduración para plantaciones tempranas para ensilado. Para plantaciones más tardías, considere un sorgo de forraje BMR de maduración más corta.

**Producción de biomasa y de cobertura:** Los sorgos y sorgos sudán convencionales son los más económicos pero muchas veces puede ser deseable un producto PPS, MS, o DM para extender la estación de cultivo y evitar la formación de semillas.

**Protección y hábitat para la vida silvestre:** Utilice una mezcla de híbridos productores de granos con diferentes maduraciones, resistencia al encamado y a las alturas. Considere también incorporar varios mijos.



Este ícono indica que los temas están disponibles en mayor detalle en nuestro sitio web. Visite [www.greencoverseed.com](http://www.greencoverseed.com) e ingrese el nombre del tema en la barra de búsqueda.

## Mijos

Los mijos son un grupo diverso y muy adaptado de gramíneas anuales estivales que satisfacen una variedad de necesidades. Dado que los mijos se originan en Asia y África, tienden a tener una excelente tolerancia al calor y a la sequía y, en sus países de origen, siguen siendo muy utilizados como alimento principal para el consumo humano. Existe una variedad de mijos que cumplen diversos propósitos por lo que es importante entender los distintos tipos de mijo y cuándo y dónde deben utilizarse para poder elegir el mejor para usted.



A la izquierda: moha de Alemania | A la derecha: mijo perla 5 semanas de crecimiento

**El mijo perla** (Genus Pennisetum) tiene el mayor potencial de rendimiento entre los mijos debido a la heterosis híbrida. Como los mijos no tienen potencial de ácido prúsico, el híbrido de mijo perla se prefiere para pastoreo en condiciones en las que el ácido prúsico puede ser peligroso. Los mijos, como toda planta, también pueden acumular nitratos y se debe estudiar si las altas concentraciones de nitrato son una posible preocupación. El mijo perla es más tolerante a los suelos arenosos y calcáreos que el sorgo sudán, pero es menos tolerante a los suelos de arcilla pesada y a los suelos húmedos. El mijo perla por lo general tiene un mayor contenido de proteína que el sorgo, pero pierde sabor más rápidamente una vez maduro y, a diferencia de los sorgos, el mijo perla es seguro para los caballos.

**El mijo de cola de zorra** (Genus Setaria) también conocido como moha de Alemania o mijo White Wonder. Tiene una maduración más temprana y un menor potencial de rendimiento de forraje que el mijo perla; sin embargo, es de tallo más fino y se cura más rápidamente para heno que el mijo perla. Cuando se cultiva como forraje, se debe tener en cuenta que una vez que emerge la panoja, pierde la calidad de forraje y tiene aristas erizadas en las cabezas de las semillas que pueden provocar úlceras en la boca de los animales. El mijo de cola de zorra no se debe utilizar para caballos ya que contiene un compuesto que puede causar dolor en las articulaciones e infecciones del tracto urinario.

**Mijo Browntop** (Genus Urochloa) es otra variedad de mijo de rápida maduración, bajo rendimiento (en comparación con el híbrido perla), muy utilizado en las llanuras del sur y más tolerante a mayores niveles de humedad, pero también se puede llevar al norte. El Browntop mantiene mejor el sabor después de la madurez que otros mijos por lo que tiene un lugar en las mezclas de reserva. También es seguro alimentar a los caballos con Browntop. Muchas veces se lo utiliza en parcelas de vida silvestre y es un buen productor de semillas con una panícula abierta que la hace más accesible para el forraje.

**El mijo japonés** (Genus Echinochloa) madura rápidamente y por lo general produce menos forraje que otros mijos pero es más sabroso que el mijo de cola de zorra después de la maduración y tiene un mejor rebrote. El mijo japonés es extremadamente tolerante al suelo húmedo y crece incluso en charcos de agua, por lo que se puede utilizar en parcelas de alimento para patos.

**El mijo común** (Genus Panicum) se utiliza exclusivamente como cultivo de granos y tiene muy poco valor como forraje ya que rinde poco y es poco sabroso. Sin embargo, es uno de los cultivos de grano con mayor eficiencia en el uso del agua, y se utiliza como alimento animal en zonas demasiado secas para el maíz o el sorgo. También se lo utiliza como cultivo de granos de rápida maduración (madura en solamente unos 60 días) cuando la estación de cultivo es demasiado corta para un cultivo de estación completa, como cuando el granizo destruye el cultivo primario, o para las parcelas de alimentos para la vida silvestre.



## Centeno versus raigrás

A mucha gente le generen confusión las diferencias entre el centeno y raigrás y es comprensible. Estas dos plantas, más allá de las similitudes, no están relacionadas y no se comportan de la misma manera.

El centeno (*Secale cereal*) es un grano de cereal, emparentado con el trigo, con el que se lo puede cruzar para formar el triticale. Es alto y grueso con una cabeza larga llena de grandes semillas casi tan grandes como las del trigo. El centeno es el cultivo de grano más tolerante al frío conocido, y crece más que cualquier otro cultivo durante el invierno. Es el último cultivo de forraje en helarse en otoño y el primero en reverdecer en primavera, pero también es el primer cereal en ponerse tallado y perder palatabilidad en primavera. Si bien el centeno tolera muy bien las sequías y los suelos arenosos o de baja fertilidad, responde muy bien a la fertilidad. No le agrada el suelo muy húmedo. Una desventaja del centeno es que las plantas espontáneas son difíciles de controlar en campos de trigo si se les permite semillar.

El raigrás (Genus *Lolium*), por otra parte, es una planta verdaderamente "pastosa", emparentada con la festuca con la que se lo puede cruzar y formar el

híbrido conocido como festulolium. Las semillas son pequeñas y suaves y muy difíciles de distinguir de las semillas de festuca. Las hojas son erectas, de color verde oscuro y muy brillosas debido a una capa de cera en la superficie de la hoja.



El raigrás se desenvuelve mejor en suelos arcillosos con buena humedad, y tolera los suelos más húmedos mejor que cualquier otro grano de cereal. Tiene hojas finas y no crece muy alto en comparación con los cereales. El raigrás anual forma un sistema denso de raíces que soporta vehículos y animales mucho mejor que los cereales en clima húmedo. Reverdece más entrada la primavera comparado con el centeno, pero es mucho más tolerante al pastoreo y sigue creciendo entrado el verano. También mantiene la palatabilidad y el valor nutricional por más tiempo en la temporada. El raigrás anual no está emparentado con el trigo como el centeno, y hay herbicidas que pueden remover el raigrás espontáneo del campo de trigo. El raigrás viene en forma de anual, bianual y perenne e incluso hay formas híbridas de variedades anuales y perennes (raigrás intermedio).

Entonces, ¿cuál es la mejor opción para pastura o cultivo de cobertura, el centeno o el raigrás? Cada uno presenta tanta ventajas que la respuesta es ambos.

### • *Cereal de centeno Elbon*

El cereal de centeno Elbon fue elaborado por la Noble Foundation en Oklahoma y tiene una excelente combinación de resistencia al invierno y rápido crecimiento. El Elbon tiene un periodo de dormancia más breve que el cereal de centeno del norte y crece más en otoño y a principios de primavera. Es excelente como forraje a principios de primavera y ofrece una gran eliminación de malezas y control de la erosión hasta entrados los primeros meses del verano en forma de cobertura. El Elbon se puede plantar bien entrada la temporada en suelos en fríos de hasta 34 °F.

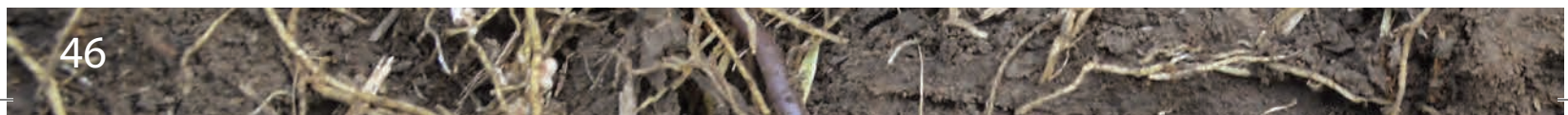


### • *Avena negra Cosaque*

La avena cosaque es una avena de invierno de semilla negra con mayor valor nutricional, digestibilidad, palatabilidad y capacidad de cultivo que la avena tradicional. El rendimiento como forraje es similar al del cereal de centeno. La avena negra tiene gran resistencia al invierno y es comúnmente anual invernal en el sur. Este cultivo puede sobrevivir en suelos de baja calidad y ayuda a reconstruir el suelo a través de su fantástico sistema de enraizamiento.



#ryevsryegrass



# Gramíneas



## • 813 Triticale

El triticale es una cruz entre el centeno y el trigo y posee características de ambos. En comparación con el centeno, el triticale mantiene su valor nutricional mejor hasta finales de la primavera. Esto lo hace adecuado para el heno, el silaje o para estirar el pastoreo hasta entrado el

mes de junio si no hay inconveniente con empezar dos o tres semanas más tarde. La desventaja del triticale es que tiende a ser un poco más susceptible al daño del invierno que el centeno, pero es similar al trigo. Nuestro triticale de mejor rendimiento es el SY813, que es aristado (barbas cortas), tiene excelente vigor y crecimiento en otoño y es tolerante tanto a las royas como al virus del mosaico estriado del trigo. Se adapta muy bien a las regiones del sur y centro de las Grandes Llanuras. ¡Es el forraje de invierno ideal para maximizar la producción de forraje!

Gramíneas estivales	Semillas por libra	Muerte por frío	Tolerancia a la sequía	Producción de biomasa	Calidad de forraje	Tolerancia a la salinidad	Comentarios
Maíz de pastoreo BMR	2,500	32	Media	Excelente	Excelente	Baja	Gran utilidad para forraje
Sorgo sudan	18,000	32	Alta	Excelente	Buena	Media	Tonelaje alto
Sorgo sudan BMR	18,000	32	Alta	Excelente	Excelente	Media	Lignina baja
Sorgo sudan BMR PPS	18,000	32	Alta	Excelente	Excelente	Media	Fotoperiodo sensible
Sudangrás	22,000	32	Alta	Excelente	Excelente	Media	De tallo fino
Sorgo de forraje	18,000	32	Alta	Excelente	Buena	Media	Muy bueno para silaje
Sorgo sudan enano	18,000	32	Alta	Excelente	Excelente	Media	Entrenudos cortos
Trigo egipcio	18,000	32	Alta	Excelente	Buena	Media	Sorgo súper alto
Sorgo de grano para animales silvestres	17,000	32	Alta	Buena	Buena	Media	Atrae aves
Mijo perla	80,000	32	Alta	Buena	Buena	Baja	Mijo de mayor producción
Mijo marrón	180,000	32	Media	Buena	Buena	Baja	Muy bueno para el sur
Mijo japonés	120,000	32	Media	Buena	Buena	Baja	Crece en suelos húmedos
Mijo común	120,000	32	Media	Buena	Buena	Baja	Mijo de grano para aves
Mijo alemán	180,000	32	Media	Buena	Buena	Baja	Mijo excelente para heno
Mijo para heno "White Wonder"	180,000	32	Media	Buena	Buena	Baja	Mijo excelente para heno
Pasto teff	1,300,000	32	Alta	Buena	Excelente	Baja	Tallo muy fino

Gramíneas invernales	Semillas por libra	Muerte por frío	Tolerancia a la sequía	Producción de biomasa	Calidad de forraje	Tolerancia a la salinidad	Comentarios
Avena de primavera	15,000	20	Media	Excelente	Excelente	Media	Muy versátil
Triticale de primavera	16,000	5	Media	Excelente	Excelente	Media	Producción alta de primavera
Cebada de forraje de primavera	13,000	20	Media	Buena	Excelente	Alta	Tolerante a la salinidad
Avena negra cosaque	22,000	10	Media	Excelente	Excelente	Media	Muy buen forraje
Avena de invierno	19,000	10	Media	Excelente	Excelente	Media	Sobrevive el invierno en el sur
Cereal de centeno	22,000	-30	Alta	Excelente	Buena	Media	Mejor supresión de malezas
Triticale de invierno	16,000	-10	Alta	Excelente	Excelente	Media	Muy buen forraje de primavera
Cebada de invierno	15,000	0	Media	Buena	Excelente	High	Soporta bien el invierno
Trigo duro rojo de forraje	13,000	-10	Media	Excelente	Excelente	Media	Verdadero trigo de forraje
Trigo blando rojo de invierno	13,000	-10	Media	Buena	Excelente	Media	Bueno para pastoreo
Raigrás italiano	190,000	0	Media	Buena	Excelente	Media	Enraizado profundo
Raigrás anual	190,000	0	Media	Buena	Excelente	Media	Enraizado profundo

Las brásicas son una familia de plantas invernales con raíces principales profundas que se han vuelto una parte integral de muchas mezclas de cultivos de cobertura. Son muy valoradas por su capacidad de romper la compactación y porque son palatables para el ganado. Las brásicas tienen semillas muy pequeñas, están generalmente bajas en el radio de carbono a nitrógeno, y no aportan un residuo de larga duración.

## • *Mostaza de hoja ancha*

La mostaza de hoja ancha es conocida por su palatabilidad y muchas veces se cultiva como verdeo de mostaza. Es de rápido crecimiento y su hoja ancha la convierte en un excelente supresor de malezas. La mostaza de hoja ancha es la variedad que más demora en madurar, lo que disminuye sus chances de producir semillas. Las mostazas tienden a tener una raíz principal muy gruesa y fibrosa, que es muy diferente de las de otras especies de brásicas.



## • *Col de África*

La col de África es una brásica alta y de rápido crecimiento que se puede cultivar de forma exitosa con una gran variedad de mezclas estivales. A diferencia de otras brásicas, la col de África se mantiene erecta y retiene sus hojas después de morir por el tiempo frío, lo que la convierte en un cultivo de cobertura muy efectivo para atrapar la nieve. Su residuo duradero y estructura de raíz permite que la humedad de la nieve atrapada se infiltre para mejorar la humedad del perfil del suelo.

## • *Col forrajera Impact™*

La col forrajera Impact es muy nutritiva y digerible para el ganado. Demora en entallarse y florecer cuando se planta en primavera, lo que la convierte en la elección ideal para pastoreo de finales de primavera y principios de verano. También han mostrado una excelente capacidad de rebrote después del pastoreo, incluso en condiciones de sequía.

La col forrajera Impact tiene pequeñas semillas y es más económica que muchas brásicas híbridas premium, lo que le da un excelente valor como parte de cultivo de cobertura sembrado de forma aérea o como parte de una mezcla diversa de pastoreo.

La col forrajera Impact tiene una raíz principal profunda y no forma un tubérculo ni un bulbo, sino que produce hojas muy grandes y nutritivas. La col forrajera Impact demostró su capacidad de mantenerse verde hasta finales de diciembre en Nebraska, incluso después de que las temperaturas cayeran por debajo de los 0 °F por al menos una noche.



## • *Smart Radish®*

El Smart Radish® es un rábano completamente nuevo que fue creado específicamente para el mercado de cultivos de cobertura y salud de los suelos. No es un rábano japonés, un rábano vegetal ni un rábano de semillas oleaginosas sino que es una planta completamente nueva de principio a fin. Este emocionante nuevo rábano, cruzado por Adrian Russel en el Plant Research New Zealand contratado por el Norwest Seed de Nueva Zelanda, y comercializado por Green Cover Seed en Estados, tiene algunas nuevas características que nos entusiasman mucho.



- Hojas más suaves para mejor forraje y pastoreo.
- Mayor biomasa para forraje, cubierta de suelo y abono verde.
- Mayor macollo de la planta, lo que produce una mayor área foliar.
- Bulbo con forma de V, fuerte, penetrante “que tira hacia abajo” – más debajo del suelo y menos sobre el suelo.
- Masa radicular lateral fibrosa.





# Brásicas

## • Brásica híbrida Viva

La brásica híbrida Viva es una brásica nueva de crecimiento rápido con abundantes hojas y poco desarrollo de bulbo. Es más apropiada para pastoreo múltiple. La Viva produce las semillas tardíamente y rebrota vigorosamente luego del pastoreo, y mantiene una alta calidad nutricional y de digestibilidad. Con un manejo adecuado, la Viva tiene el potencial de rendir hasta 10.000 libras de materia seca por acre en varios periodos de pastoreo. Se puede plantar con granos de cereal o raigrás anual en la primavera o a fines del verano para proveer un forraje de excelente producción de materia seca de alta calidad.



## • Col rizada Bayou

La col rizada Bayou híbrida es una brásica de raíz profunda y de forraje de maduración media con buena resistencia al invierno y excelente palatabilidad. Tiene un tallo más pequeño y una mayor superficie de hoja que otras brásicas. Cuando se realiza pastoreo rotacional presenta un excelente rebrote, y los tallos son más palatables para las vacas y las ovejas que las colzas de forraje. Se utiliza en parcelas de forraje tanto para ciervos como para aves de tierras altas; los animales prefieren la col rizada Bayou a la colza Essex enana cuando están plantadas juntas. Es considerablemente más resistente al invierno que el rábano cuando se la planta a fines de verano o a principios de otoño y ayuda a proteger el suelo de la erosión por más tiempo. Las primeras observaciones demostraron que cuando se cultiva para cobertura, tiene el potencial de reducir el síndrome de muerte súbita de la soja y puede disminuir la incidencia del moho blanco.



Brásicas	Semillas por libra	Muerte por frío	Tolerancia a la sequía	Producción de biomasa	Calidad de forraje	Tolerancia a la salinidad	Comentarios
Rábano japonés	25,000	20	Media	Media	Buena	Baja	Raíz primaria profunda
Rábano de forraje	22,000	20	Media	Buena	Alta	Baja	Tardía producción de semilla
Rábano de semilla oleaginosa	22,000	20	Media	Media	Buena	Baja	Supresión de nematodos
Col	175,000	5	Media	Alta	Excelente	Baja	Muy buen forraje
Nabos morados	175,000	10	Media	Media	Excelente	Baja	Gran utilidad
Nabo híbrido	175,000	15	Media	Alta	Excelente	Baja	Excelente rebrote
Canola de forraje	175,000	0	Media	Media	Buena	Media	La brásica más económica
Híbrido Colza/col rizada	175,000	0	Media	Alta	Excelente	Baja	Muy buena para pastoreo de invierno
Híbrido nabo/col rizada	175,000	0	Media	Alta	Excelente	Baja	Muy buena para pastoreo de invierno
Col rizada	175,000	0	Media	Media	Buena	Baja	Muy tolerante al frío
Col de África	180,000	15	Media	Media	Buena	Media	Soporta bien el invierno
Mostaza de hoja ancha	100,000	25	Media	Alta	Buena	Baja	Hojas enormes / buena para el pastoreo
Mostaza amarilla	100,000	25	Media	Media	Pobre	Baja	Supresión de nematodos
Mostaza parda	100,000	25	Media	Media	Pobre	Baja	Supresión de nematodos
Mostaza oriental	100,000	25	Media	Media	Pobre	Baja	Supresión de nematodos
Mostaza blanca	100,000	25	Media	Media	Pobre	Baja	Supresión de nematodos

## Otras hojas anchas

### • Okra

La okra es una hortaliza estival de hoja ancha de la familia de los algodones, con raíces profundas y excelente tolerancia al calor y a la sequía. La enorme raíz primaria de la okra es excelente para la descompactación. Esta planta de rápido crecimiento presenta un follaje amplio, un rastrojo de larga duración, y atrapa la nieve en invierno. El ganado se alimenta de la okra ya que sus vainas son ricas en vitamina A, C y K, así como en otros minerales que ayudan a fortalecer el sistema inmunológico y los huesos. Green Cover Seed es el líder nacional en el cultivo de cobertura de okra y hemos comenzado a crear nuestro propio suministro de semillas.

### • Remolacha azucarera

La remolacha azucarera es otro cultivo de cobertura de hoja ancha que puede brindarle otro excelente cultivo de raíces profundas con cierta tolerancia a las heladas. Su gruesa raíz principal ayuda a descompactar y puede quebrar suelos de capa dura; la mayor parte del desarrollo de la raíz se da debajo de la superficie. Las remolachas tienen un alto contenido de azúcar y, tanto el ganado como la vida silvestre, las prefieren al pastar.



Cuando pastan las remolachas lo suficientemente temprano, estas muestran un rebrote extraordinario. Históricamente, la semilla de remolacha azucarera ha sido muy costosa. Nosotros contratamos a un agricultor de Oregon para producir las semillas y estamos ofreciendo semillas de remolacha azucarera libres de OMGs a precios muy competitivos.

### • Lino

El lino es una planta anual invernal de hoja ancha que se puede utilizar como posible cultivo de cobertura en muchas rotaciones de granos pequeños y de maíz. Es una planta pequeña que no se extiende de forma agresiva y tiene un costo de mantenimiento bajo por lo que funciona bien como cultivo de asociación o de siembra intercalada, en especial con los girasoles. El lino tiene un contenido alto de lignina y tiene una descomposición lenta por lo que crea un rastrojo de larga duración y con un alto contenido de carbono. Las hermosas flores azules del lino son una buena adición a las bandas florales para los polinizadores o insectos. El lino, de semilla relativamente pequeña y económica, es una buena compra y se debería incluir en una gran variedad de mezclas de cultivos de cobertura.

### • Cártamo

El cártamo es una planta anual estival de hoja ancha que soporta las sequías y que se puede sembrar en suelos fríos.

El cártamo tiene una raíz principal extremadamente larga que puede alcanzar los 8-10 pies de profundidad, romper los suelos de capa dura, favorecer el movimiento de aire y agua hacia el perfil del suelo y extraer nutrientes de profundidades que no se encuentran disponibles para la mayoría de los cultivos agrícolas. El cártamo proporciona un forraje excelente, pero la mayoría de las variedades se vuelven muy espinosas cuando maduran por lo que resultan poco atractivas para el ganado. El cártamo "Baldy" es una de las primeras variedades de cártamo del mundo que no tiene espinas y ha sido desarrollado especialmente para el pastoreo y los cultivos de cobertura. Este se puede manipular sin guantes incluso después de haber madurado y es palatable para el ganado. Green Cover Seed tiene los derechos de venta exclusivos del cártamo Baldy sin espinas.



### • Phacelia

La phacelia es una anual de rápido establecimiento y flor púrpura que brinda un excelente forraje para las abejas y está considerada entre las 20 mejores flores para la producción de miel. La phacelia atrae mucho a otros insectos y polinizadores beneficiosos. Es una planta de día largo y se debe plantar en primavera o a inicios del verano. Puede florecer por hasta 6 semanas siempre que reciba doce horas de luz solar por día o más.



## Otras hojas anchas

### • *Trigo sarraceno*

El trigo sarraceno es un cultivo estival que se puede utilizar en una gran variedad de mezclas para suprimir las malezas ya que cubre el suelo muy rápidamente. Si necesita un caballito de batalla para atraer insectos y polinizadores, el trigo sarraceno cumple muy bien esta función. Su rápido florecimiento y la producción de semillas ofrecen una valiosa fuente de alimento para la vida silvestre. El trigo sarraceno es también una fuente muy valiosa de fósforo ya que las exudaciones de su raíz pueden extraer el fósforo del suelo que no se encuentra disponible para otros cultivos. Al rotarse, este fósforo queda disponible para el siguiente cultivo.



### • *Girasoles*

Los girasoles de aceite negro son reconocidos por su sistema de raíces intenso y prolífico, y por su habilidad de absorber nutrientes residuales que están fuera del alcance de otros cultivos de cobertura que se utilizan normalmente. Debido a que los insectos se ven atraídos por los nectarios extraflorales y los colores vivos de las cabezas de los girasoles, muchas veces se pueden encontrar polinizadores e insectos beneficiosos como abejas, chinches damisela, crisopas, sírfidos, chinches pirata y avispas parasitoides que no pican en los campos de girasoles y en las cosechas posteriores. Los girasoles, con su crecimiento erecto y sistema de raíces bien anclado, cumplen la función de entutorado para que las plantas de guía/trepadoras cercanas puedan alcanzar la luz del sol. Dado que los girasoles pueden agregar una gran producción de biomasa en tan solo una corta estación de cultivo, también pueden funcionar como forraje



adicional para el ganado y se pastorean preferentemente cuando son más jóvenes. A menos de 1 dólar por acre, los girasoles deberían formar parte de prácticamente todas las mezclas de cultivo de cobertura.

<i>Plantas estivales de hoja ancha</i>	Semillas por libra	Muerte por frío	Tolerancia a la sequía	Producción de biomasa	Calidad del forraje	Tolerancia a la salinidad	Comentarios
Girasol - "Aceite Negro"	8,000	28	Media	Media	Buena	Media	Raíces económicas
Okra - "Sin espinas"	7,200	32	Alta	Alta	Excelente	Media	"Raíces muy profundas"
Sésamo	80,000	32	Alta	Media	Pobre	Baja	Residuo duradero
Calabaza	4,000	32	Alta	Media	Buena	Baja	De rápido crecimiento
Cártamo - "Baldy"	15,000	24	Media	Media	Excelente	Alta	Sin espinas y para pastar
Cártamo	15,000	24	Media	Media	Pobre	Alta	De raíces profundas
Trigo sarraceno	18,000	32	Media	Media	Buena	Baja	De muy rápido crecimiento

<i>Plantas invernales de hoja ancha</i>	Semillas por libra	Muertes por frío	Tolerancia a la sequía	Producción de biomasa	Calidad del forraje	Tolerancia a la salinidad	Comentarios
Lino	80,000	20	Media	Baja	Pobre	Media	Gran organismo huésped para micorriza
Achicoria	400,000	0	Media	Media	Excelente	Baja	Acumulador de minerales
Plántago	200,000	-5	Media	Media	Excelente	Baja	Acumulador de minerales
Phacelia	225,000	25	Alta	Baja	Poor	Baja	Fantástico para atraer polinizadores
Remolacha azucarera - Libre de OMGs	10,000	25	Media	Media	Excelente	Alta	Excelente para pastoreo

## Césped perenne en rotación de cosechas: La vía rápida para la mejora de los suelos

Cuando los precios de los granos se dispararon en 2008 y millones de acres de pastizales se quebraron, resultó claro que muchos de estos antiguos pastizales eran muy productivos a pesar de estar sobre suelos más pobres que los campos de cultivos linderos. Esta observación hizo que muchas personas reconsideraran una antigua práctica de cultivos abandonada: la rotación de las cosechas de granos con un periodo de 3-5 años de pastizales perennes para pastoreo.

El motivo de la drástica mejora del suelo que da un periodo de césped perenne radica en el enorme sistema de raíces de las gramíneas perennes. Por ejemplo, el sistema de raíces de un



Fotografía: The Land Institute

cultivo de cobertura anual como el centeno pesa 3.000 libras/acre mientras que el alpiste cinta pesa unas 10.000 libras/acre y las raíces del maicillo oriental pesa unas descomunales 30.000 libras/acre. Esta foto (a la izquierda) de The Land Institute ilustra cuánto mayor es el sistema de raíces del *Thinopyrum intermedium* que el del trigo anual de invierno.

### Las rotaciones basadas en césped ofrecen las siguientes ventajas:

1. Una drástica mejora de la materia orgánica y la estructura del suelo.
2. Pasturas extremadamente productivas durante la fase vegetativa.
3. Aumento de lombrices, micorriza y el resto de la biología del suelo.
4. Aumento en la disponibilidad de nutrientes minerales mediante procesos biológicos.
5. Conservación de la fertilidad mediante ciclos de estiércol y orina durante el pastoreo.
6. Reducción de la presión de plagas de malezas, insectos, enfermedades y nematodos.

En el pasado se consideraba que establecer un césped era un proceso lento, que muchas veces tomaba tres años para alcanzar su altura máxima. Descubrimos que, al inocular las semillas perennes con la micorriza de Green Cover Seed, se puede establecer un buen césped en una sola temporada de cultivo. Algunas de las especies de pasto más productivas, como el maicillo oriental y el pasto varilla, toleran suficiente sombra como para establecerse bajo un cultivo de maíz, lo que puede ayudar con el ingreso de dinero durante el año de establecimiento. La foto de abajo muestra el primer año de pasto varilla inoculado con micorriza en Kansas central, cultivado como cultivo de asociación junto con maíz

comercial. Esto demuestra que se puede establecer pasto perenne sin sacrificar un año de producción.



Un buen césped perenne debería estar compuesto por una mezcla diversa y muy productiva de gramíneas, leguminosas y forbias de raíces profundas para alcanzar un máximo desempeño de las pasturas y de beneficio para el suelo. Algunas especies que debería pensar en incluir son: maicillo oriental, canutillo, césped indio para pastizales estivales, nueva festuca endófito arundinácea, alpiste cinta bajo en alcaloides para pastizales invernales; alfalfa, trébol rojo y trébol criollo para leguminosas; y achicoria, plántago y girasol Maximilian para forbias.

### • Césped de corto plazo, beneficios a largo plazo

Si la meta a largo plazo no es la producción ganadera sino una rápida mejora del suelo al menor costo posible, entonces una mezcla de césped de corto plazo puede ser la respuesta. Esta sería una mezcla de especies de plantas de rápido establecimiento y de semillas de costo relativamente bajo, que van a dar pasto perenne por tres o cuatro años. Gramíneas como el pasto ovilla, la festuca arundinácea, el raigrás perenne, la cebadilla criolla o el *festulolium* funcionan tan bien como las leguminosas, la alfalfa y el trébol rojo. Para las forbias podemos ver la achicoria y el plántago ya que se establecen rápidamente y tienen una densidad de siembra relativamente baja. Lo bueno de este enfoque es que facilita el rotar un alto porcentaje de campo a césped lo más rápido y al menor costo posible, de forma que el campo puede recibir los beneficios de una cosecha de pasto perenne.



#fasttrack

## Forbias: el tercer componente olvidado de las pasturas

Dale Strickler • Courtland, Kansas

En los años 50 la introducción del herbicida 2,4-D trajo consigo una nueva era de gestión de pasturas en la que los productores podían eliminar selectivamente las “malezas” de las pasturas y crear parcelas de pasto prácticamente puras. Pronto nos dimos cuenta de que una parcela de pasto puro no es tan productiva como las pasturas con vegetación mezclada y diversa. Al principio intentamos mejorar la productividad con fertilizante nitrogenado, lo que ayudó, pero descubrimos que el desempeño animal no era tan bueno como con una pastura mixta. Intersembrar leguminosas puede mejorar la nutrición de las pasturas, pero las leguminosas más productivas como la alfalfa traen riesgos de hinchazón abdominal. Sin embargo, por más de un siglo ha habido un pequeño grupo de entusiastas de las pasturas que han estado promoviendo la inclusión de una clase poco utilizada de plantas de pastizal: las forbias o hierbas, como otros las llaman.

Los ecologistas ven las malezas como una señal de que hay un nicho sin explotar; en otras palabras, son un indicador de que la luz solar, la humedad o los recursos del suelo no están siendo aprovechados por las plantas que sembramos. La única diferencia entre una maleza y una forbia es que, si el ganado la come, la llamamos forbia y, si no lo hace, la llamamos maleza. Si las malezas prosperan en una situación es una buena señal de que algunas forbias también tendrán éxito, siempre que se aplique una buena gestión de pasturas. Ciertas forbias tienen un contenido de mineral mucho más alto que las gramíneas o leguminosas, y pueden contener muchos compuestos químicos que mejoran el desempeño animal, incluso algunos que ayudan a evitar la hinchazón causada por las leguminosas. Además, si se incluyen forbias en el sembrado de pasturas, estas llenan ese vacío que de lo contrario estarían ocupando las malezas y, por lo tanto, suprimen la invasión de malezas.

### Algunas de las forbias de pastoreo más valiosas son:

**La achicoria** es una forbia perenne que se ha ganado su lugar en las pasturas. Comparada con otras plantas, la achicoria contiene niveles relativamente altos de minerales como potasio, calcio, magnesio, sulfuro, zinc y sodio, que son necesarios para la salud animal. La achicoria también contiene compuestos que reducen la hinchazón y los nematodos parasitarios intestinales.



También tiene raíces muy profundas y parece ser inmune a la compactación del suelo. El ganado lo encuentra muy palatable, se digiere con facilidad y es rico en proteínas (30 % o más), hasta el empernado (forma un tallo floral) y se vuelve mucho menos deseable. Es una de las especies de pasturas con mayor productividad, y si hay suficiente fertilidad, su productividad es comparable con la de la alfalfa.

**El plántago** es una forbia perenne de bajo crecimiento que puede ser más resistente al invierno e indiferente a la compactación que la achicoria. Está ganando popularidad muy rápidamente y quienes la utilizan la adoran por lo que hace tanto para el suelo como para el ganado. Es muy palatable y nutritiva, tiene alto contenido mineral y rebrota rápidamente después del pastoreo. Contiene fuertes compuestos antimicrobianos que ayudan a los animales a luchar contra las enfermedades infecciosas, y funciona dentro del rumen de forma similar a los ionóforos como el rumesin y el bovatec, que aumentan la eficiencia de la alimentación animal.



**La algáfita** es una de las forbias que mejor tolera la sequía, y lo inusual de ella es que retiene su valor nutricional en todas las estaciones y estadios de crecimiento, incluso durante el invierno. Esta es una característica valiosa no solo para el ganado sino también para la vida silvestre. Hay relatos de que ciervos cavan profundo en la nieve para comer algáfita aún verde en pleno invierno.

Estas plantas son unas de las mejores para decompactar. Muchas veces la mejor solución contra la compactación es sembrar una pastura temporaria rica en forbias, inocular las semillas con micorriza y pastarlas por un año o dos. La acción de las raíces de la forbia, de las raíces del pasto, las hifas micorrizas, y de animales como el escarabajo pelotero y las lombrices, ayudan a penetrar y aflojar los suelos más compactos y pesados. Incluir unas pocas forbias en una siembra de pasturas puede hacer que la pastura sea más productiva, nutritiva y hacer que los animales que pastan en ella sean más saludables. Las forbias pueden ofrecer grandes beneficios al suelo en sí, profundizando la zona de raíces y aliviando la compactación.

### El secreto detrás del poder de la diversidad

Se ha observado que las mezclas de plantas muchas veces tienen mejor desempeño que un monocultivo del mejor componente esa mezcla, una observación que desafía el “sentido común”. El Dr. Norman Gentsch, del Instituto de las Ciencias del Suelo en la Universidad de Leibniz Hannover dice: “en las mezclas con biodiversidad, las especies o variedades que están adaptadas para condiciones específicas de estrés como la sequía o patógenos en particular, funcionan como neutralizadoras, por lo que reducen las pérdidas entre las plantas menos adaptadas. Esto garantiza estabilidad en la producción. Cuanto más diversa sea la mezcla, más resistente será el sistema de cultivo al estrés.” El secreto para que esto funcione son los microbios. Los microbios del suelo prosperan bajo muchas de las mismas condiciones que los microbios del rumen, así que, alimente al suelo como a una vaca: una dieta balanceada y diversa de forma constante. Antes se pensaba que los microbios vivían de los residuos de las cosechas, pero ahora sabemos que en un suelo sano la mayoría de los microbios se alimentan de las exudaciones de las raíces de las plantas que son ricas en nutrientes. Los científicos han descubierto que las plantas pierden por el suelo circundante entre 40-50 % de su energía a través de las raíces para alimentar la biología del suelo. Cada especie de planta tiene una exudación con una composición química única. Las gramíneas estivales tienen exudaciones ricas en azúcar y energía. Las leguminosas tienen exudaciones ricas en las proteínas que forman aminoácidos. El trigo sarraceno y el lupino producen ácido orgánico que hace que el fósforo esté más disponible en el suelo. Una mezcla diversa de plantas (cultivos de cobertura) en crecimiento producen una dieta balanceada de azúcar, energía, proteínas y nutrientes, y la población microbiana crece de forma drástica. El Dr. Gentsch concuerda y señala que “La biomasa de la raíz aumenta a medida que aumenta la diversidad de los cultivos de cobertura. Esto se da porque las diferentes especies pueden acceder a diferentes profundidades de raíz, lo que permite aprovechar al máximo la absorción y el almacenamiento de los nutrientes. Como resultado, los niveles de minerales en los residuos de los cultivos de cobertura aumentan, por lo que aumenta la disponibilidad de nutrientes esenciales, nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio en los cultivos siguientes. Las mezclas diversas de cultivos de cobertura también tienen un mayor índice de área foliar (IAF) que aumenta la tasa de fotosíntesis. Los productos de la fotosíntesis, como el azúcar, se transportan de forma más rápida a la rizósfera, donde promueven el crecimiento de la biomasa microbiana. Esto aumenta la actividad microbiana y aporta grandes beneficios a la micorriza. Las bacterias se ven particularmente beneficiadas en el ciclo de nitrógeno gracias a los residuos de cultivos de cobertura ricos en energía”.

A esta altura se estará preguntando, “¿Por qué me deberían importar los microbios? Estoy tratando de desarrollar cultivos y aumentar el rendimiento de los granos, no de los microbios”.

¿Se ha preguntado por qué las plantas le donan a los microbios del suelo un porcentaje tan alto de la energía que tanto les cuesta obtener? ¿No es esto tonto? Tal vez no es tan tonto ya que la ciencia nos muestra que las plantas que donan altos niveles de exudación de raíz tienden a tener más éxito que las plantas que no lo hacen. Al igual que con las interacciones humanas, se tiende a recompensar la generosidad. Las plantas rodeadas de comunidades microbianas saludables y abundantes tienen mayor tolerancia a la sequía, tienen mejores suministros de nutrientes de plantas y son más resistentes a las enfermedades; además, toda esta actividad microbiana aumenta la materia orgánica del suelo y mejora la estructura del suelo.



Fotógrafo: Darin Williams

Esta es una de las razones para intentar crear mezclas de cultivos de cobertura con contenido de varias familias de plantas en lugar de elegir únicamente la que tenga mejor rendimiento productivo o “la mejor”. La diversidad vegetal también aporta diferentes tipos de raíces para un mejor uso de los recursos del suelo, un follaje de más capas para una mejor captura de los rayos del sol, mejor nutrición para el ganado pastante, y mucho menor riesgo de que un insecto o enfermedad destruya la parcela. Si bien hay algunas situaciones en las que un monocultivo de cobertura es la mejor opción, en general se obtienen muchos más beneficios a largo plazo al elegir una mezcla diversa de plantas de varias familias para el cultivo de cobertura.

Green Cover Seed es líder en diseñar y enviar mezclas de cultivos de cobertura personalizados y diversos. Tenemos más de 120 especies diferentes entre las cuales escoger para diseñar su mezcla personalizada. Le invitamos a utilizar la Calculadora Smartmix (ver páginas 34-35) para experimentar con el diseño de las mezclas o contáctenos por teléfono o por email para que le ayudemos a diseñar la mejor mezcla para usted. Se puede encontrar la información de contacto al dorso de esta guía. Aquí presentamos algunos lineamientos generales para las mezclas de cultivos de cobertura.

# Mezclas de cultivos de cobertura

## • Mezclas para plantar en primavera

Las plantaciones de primavera normalmente se utilizan para ayudar a incentivar el desarrollo de la biología del suelo después de un invierno largo y frío. Estas mezclas de cobertura se utilizan para “cebar” la biología del suelo antes de plantar un cultivo a finales de primavera. En muchas mezclas de primavera en las Grandes Llanuras occidentales se utiliza como “sustituto de barbecho” donde la capa vegetal aporta residuos extra y una mayor diversidad biológica al suelo. Por lo general se recupera la humedad utilizada por el cultivo de cobertura más adelante en el verano mediante el aumento de la infiltración y el descenso de la evaporación. Estas mezclas se pueden sembrar cuando el suelo mantiene una temperatura de 40 °F, sin embargo, se puede agregar mayor diversidad a las mezclas si la fecha de plantación se retrasa hasta más cerca de las fechas libres de heladas.



 #springmix

## • Mezclas para finales de primavera/principios de verano

Las plantaciones de finales de primavera y principios de verano normalmente se utilizan como fuente de forraje para el ganado cuando el calor del verano empieza a reducir la producción de gramíneas invernales. Estas mezclas también se pueden utilizar en acres no cultivables para agregar diversidad biológica, suprimir malezas, producir nitrógeno y ciclar nutrientes durante el año no cultivable. Las mezclas están constituidas tanto por especies invernales como estivales, por lo tanto, las temperaturas de los suelos deben alcanzar y mantenerse en 55-60 °F y el riesgo de última helada debe haber pasado.

## • Mezclas para mediados de verano

Plantar coberturas luego de la cosecha de verano de los cultivos de cereales o de arvejas es la oportunidad perfecta para implementar mezclas de cobertura diversas en el sistema de cultivos. Convertir las largas horas de luz de verano en forrajes y nutrientes para el suelo es una de las mejores maneras de potenciar la salud biológica del suelo. Con tantas opciones de cultivos de cobertura entre las que elegir, se deberán escoger las mezclas en base a sus metas específicas. Estas mezclas también pueden funcionar bien en campos de ensilado temprano y campos de semillas de maíz. Las especies estivales serán predominantes en estas mezclas con algunas especies invernales incluidas estratégicamente para aportar diversidad.



 #summermix

Fotógrafo: Darin Williams

## • Mezclas para finales de verano

Es el momento perfecto para utilizar ambas especies juntas, tanto estivales como invernales. Las especies de temporada cálida decaerán después de la primera helada severa y quedarán las especies invernales que seguirán prosperando y siendo productivas.

## • Mezclas para finales de verano

Los cultivos de cobertura sembrados durante o después de las cosechas de otoño pueden ser beneficiosos para el suelo pero presentan desafíos para sembrar las coberturas. Las mezclas de primavera varían mucho dependiendo de sus metas, método de planificación y coordinación. Algunos lineamientos básicos a seguir son:

### **Cuando se siembra entre 4 y 5 semanas antes de la primera helada:**

Utilizar cualquier especie invernal o estival de crecimiento rápido para producir grandes cantidades de biomasa antes de la helada. En muchas áreas esto puede requerir sembrar por dispersión antes de la cosecha de otoño.

### **Cuando se siembra entre 2 y 3 semanas antes de la primera helada:**

Las especies invernales con temperaturas de muerte por frío por debajo de los 25 °F o las especies de invierno son buenas elecciones. Este también es un momento ideal para plantar cosechas que sobrevivan al invierno, de producción de forraje y de semillas para el año siguiente.

### **Cuando se siembra durante o después de la primera helada:**

Cuando quedan pocas unidades de calor en la estación, invierta únicamente en especies con potencial para sobrevivir al invierno. El crecimiento de otoño se verá limitado así que utilice gramíneas cereales resistentes al invierno y posiblemente pueda agregar leguminosas resistentes al invierno si hay tiempo suficiente para el crecimiento de primavera antes de plantar el siguiente cultivo. Elegir el momento oportuno de la terminación de primavera es una decisión importante de gestión que se debe tomar. El cereal de centeno Elbon es la mejor opción para sembrar tardíamente ya que tiene el mayor crecimiento de otoño y el más rápido crecimiento de primavera que cualquier grano de cereal que hayamos probado.

 #fallmix

Este ícono indica que los temas están disponibles en mayor detalle en nuestro sitio web. Visite [www.greencoverseed.com](http://www.greencoverseed.com) e ingrese el nombre del tema en la barra de búsqueda.

# Mezclas de cultivos de cobertura

Si bien nos especializamos y enfocamos en hacer mezclas diversas y personalizadas específicamente para las necesidades de cada cliente, hay algunas situaciones en las que podemos ofrecer mezclas prediseñadas que sean más rentables para los clientes que no tienen grandes superficies para sembrar.

**Las mezclas para huertos/pequeñas parcelas** son mezclas diversas que contienen especies de cultivo de cobertura de varias familias de plantas diseñadas para ofrecer múltiples beneficios en el huerto o la pequeña parcela. Sirven para potenciar los microbios beneficiosos del suelo, ciclar los nutrientes del suelo, suprimir las malezas, atraer insectos beneficiosos, producir nitrógeno, aumentar la materia orgánica del suelo, alimentar a las lombrices y suprimir las enfermedades de las plantas. Si bien se eligen las especies de la mezcla por su capacidad para mejorar el suelo y brindar funciones beneficiosas para el ecosistema, muchas de ellas son comestibles y hermosas.

**Mezclas de huerto para invierno:** Plantar a inicios de primavera o en el periodo de fines de verano/principios de otoño. Algunos componentes sobrevivirán al invierno en las zonas de rusticidad 4-7 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, la mayoría sobrevivirán al invierno en zonas de 8-10.

**Mezclas de huerto para verano:** Plantar una vez que las temperaturas del suelo en primavera excedan los 60 °F y hasta ocho semanas antes de la primera helada de otoño. Casi todas mueren a causa del frío en temperaturas de menos de 26 °F. Comparado con nuestras mezclas invernales, esta mezcla producirá más biomasa y beneficios para el suelo pero tiene la misma estación de crecimiento que la mayoría de las plantas de huerto así que debe ir en áreas de rotación.

**Mezcla mejoradora de suelo estival/supresor de malezas:** Es similar a la mezcla de cultivos para verano pero contiene especies más agresivas para asfixiar las malezas y tiene menos leguminosas para la producción de nitrógeno.

**Mezcla invernal mejoradora de suelo /supresor de malezas:** Es similar a la mezcla de cultivos para invierno pero contiene especies más agresivas para asfixiar las malezas y tiene menos leguminosas para la producción de nitrógeno.

**Mezcla de milpa:** Está compuesta principalmente por especies comestibles de huerto pero mezcladas para que se planten como mezcla. Los nativos americanos llamaban “Milpa” a esta mezcla de múltiples especies, como la famosa mezcla “Tres Hermanas” de maíz, porotos y calabaza. Cuando se mezclan, la producción total puede exceder la producción promedio de las tres plantadas por separado.

La mezcla para vida silvestre contiene muchos de los mismos ingredientes que se encuentran a precios exorbitantes en paquetes llamativos en tiendas. Los podemos vender a costos muy inferiores porque, por lo general, son las mismas especies y variedades que utilizamos para cultivos de cobertura y forraje para ganado.

**Mezcla para aves:** Diseñada para alcanzar los siguientes tres objetivos: 1) atraer insectos de cuerpo blando para que sean presas de pájaros jóvenes en verano 2) producir variedad de semillas ricas en energía, proteína y grasa que caigan al suelo durante periodos largos y 3) aportar una fuente de cobertura de invierno durante las inclementes condiciones climáticas del invierno.

**Mezclas invernales para parcela de alimento para ciervos:** Diseñadas para atraer ciervos a un lugar específico durante los meses de otoño, pero también contienen especies que pueden sobrevivir al invierno en gran parte de Estados Unidos para brindar nutrición en primavera para los cervatillos recién nacidos. Es muy diversa y contiene leguminosas, gramíneas, brásicas y forbias. Plantar entre 8 y 10 semanas antes de la primera helada.

**Mezcla estival para parcela de alimento para ciervos:** Diseñada para darles a los ciervos la proteína, la energía y los minerales que necesitan para aumentar la masa corporal y la cornamenta durante los meses de verano. Es más atractiva para los ciervos que las típicas cosechas de verano en hileras como el maíz o la soja y se puede utilizar para alejar a los ciervos de estos cultivos. Plantar cuando las temperaturas del suelo excedan los 60 °F en primavera.

**Las mezclas para polinizadores son mezclas** de especies que producen grandes cantidades de néctar y polen por largos periodos de tiempo, con flores de una gran variedad de colores y formas para atraer no solo a las abejas sino también a los animales autóctonos que se alimentan de polen como las mariposas y las abejas. Estas mezclas también son muy atractivas para muchos insectos depredadores beneficiosos como las mariquitas y las crisopas. Estas especies también ofrecen otros beneficios como agregar materia orgánica y fijar el nitrógeno.

**Mezcla invernal para polinizadores:** Produce néctar y polen a finales de primavera y principios de verano. Plantar a inicios de primavera en cuanto se descongele el suelo.

**Mezcla estival para polinizadores:** Produce polen y néctar a finales de verano hasta principios de otoño. Plantar cuando las temperaturas del suelo excedan los 60 °F en primavera

**Mezcla perenne de polinizadores:** Plante una vez y disfrute por muchos años. Muchas leguminosas y malezas florecientes que pueden rebrotar año tras año y toleran las podas ocasionales. Se plantan en primavera u otoño.

¿Está confundido y no sabe qué plantar? Cuando tenga dudas, plante nuestra mezcla de Alta Diversidad, que contiene una fuerte mezcla de más de 20 de nuestras especies de cultivo de cobertura más populares, algunas de seguro satisfarán sus necesidades. Se ha demostrado que cuanto más diversa es la mezcla, más rápido mejora la salud del suelo.

Visite nuestro sitio web para informarse más sobre cada mezcla, incluso de la composición exacta de cada mezcla.





# Cultivos de cobertura y malezas resistentes

Con la rápida expansión de las malezas resistentes a los herbicidas, se ha vuelto cada vez más difícil controlarlas en sistemas de siembra directa, y muchas personas están pensando en volver a la labranza. Antes de tomar una medida tan drástica, considere incluir cultivos de cobertura como aliados contra las malezas.



Los cultivos de cobertura pueden ofrecer beneficios para el control de malezas a través de tres mecanismos principales:

**1.** El primer mecanismo es la simple competencia. Los cultivos de cobertura de rápido crecimiento y de hoja ancha como el trigo sarraceno, la okra, el sorgo sudangrás y la mostaza Florida de hoja ancha pueden crecer más que las malezas y dejarlas a la sombra. Los cultivos como el cereal de centeno que crecen antes que las malezas anuales de invierno también ofrecen una excelente supresión. La diversidad vegetal es importante ya que la mezcla tiene diferentes niveles de follaje para captar todos los rayos del sol antes de que alcancen a las malezas emergentes. Es asombroso cuán efectiva es una mezcla diversa de cultivos de cobertura para evitar el crecimiento de las malezas. Muchos clientes nos informan que plantar cultivos de cobertura sobre rastrojos de trigo elimina la necesidad de varias pasadas de control de malezas.

**2.** El segundo mecanismo es el secuestro de nitrógeno, un concepto muy útil en especial si el siguiente cultivo comercial es una leguminosa como la soja o la arveja. Un cultivo de maíz bien fertilizado deja hasta un 25 % de nitrógeno aplicado en el suelo después de la cosecha. Si el nitrógeno sigue presente en el suelo cuando se planta un cultivo de leguminosas al año siguiente, el nitrógeno va a estimular el crecimiento de las malezas y retrasar la nodulación de las leguminosas. Un cultivo de cobertura de invierno, como el cereal de centeno o la cebada invernal, puede absorber y secuestrar el nitrógeno y almacenarlo en el residuo, que se hace disponible más adelante en el año cuando el residuo se descompone.

Muchas malezas, como el amaranto en particular, requieren libre nitrato para germinar y no crecen correctamente en condiciones bajas de nitrógeno.

La imagen de abajo muestra el control de malezas mediante el uso de un cultivo de cobertura de cereales de centeno (mitad izquierda) en comparación a uno sin cultivo de cobertura (mitad derecha) antes de una plantación de soja. El centeno venció a las malezas y también secuestró todo el nitrógeno disponible, lo que suprimió el crecimiento de las malezas.



**3.** El tercer mecanismo para el control de malezas se llama aleopatía o secreción de sustancias químicas de las plantas que suprimen la germinación o crecimiento de otras plantas. El centeno produce un compuesto alelopático que es muy efectivo contra la hierba carnícora y el amaranto, mientras que la avena es muy alelopática con la kochia. Otras plantas alelopáticas incluyen el sorgo sudangrás y muchas brásicas, en especial las mostazas.



## Efecto residual de los herbicidas

El efecto residual de los herbicidas es muchas veces un tema de preocupación cuando hablamos de cultivos de cobertura. Los mejores productores son capaces de utilizar herbicidas y coberturas a la vez y con éxito. Seguir estas reglas básicas le ayudarán a tener éxito en esta área:

- Lea las etiquetas. Cada sustancia química tiene un periodo de carencia recomendado para varios cultivos. Entre las especies recomendadas, observe las recomendaciones más similares a las del cultivo que busca. Si un cultivo de cobertura no aparece en la lista, se puede realizar un ensayo con una muestra de suelo tratado, se planta el cultivo de cobertura en él y se observa por 2 o 3 semanas para estudiar los daños en las plantas.
- Utilice sustancias químicas que tengan un periodo residual breve en el perfil del suelo.
- Si va a utilizar un cultivo de cobertura para pastoreo después de una sustancia química con un posible efecto residual, lea siempre la etiqueta para ver los periodos de carencia. El productor tiene la responsabilidad legal de ser consciente del efecto que tienen estas sustancias químicas en el ganado.

## Planificar su estrategia con los herbicidas

Al planear una estrategia de gestión de malezas que le permita implementar un cultivo de cobertura, tenga en cuenta los siguientes conceptos:

### 1. Malezas gramíneas o control de cereales espontáneos:

Cuando las gramíneas indeseables empiecen a aparecer, use herbicidas específicos para gramíneas (Select o Clethodim) y siga el cultivo comercial con una mezcla de cultivo de cobertura primariamente de hojas anchas/leguminosas/brásicas.

**2. Problemas de amplio espectro con las malezas:** Busque opciones de herbicidas que le ofrezcan control de las malezas que busque atacar, pero que también estén recomendados para una amplia gama de especies de cultivos de cobertura. Esto le permitirá plantar una mezcla diversa de cultivo de cobertura con especies que toleren el herbicida aplicado. Un buen ejemplo de herbicidas de este tipo es el Spartan, que utiliza Sulfentrazone como ingrediente activo, pero está recomendado para más de 16 cultivos domesticados.

**3. Mezclas para cultivos de asociación:** Cuando utilice cultivos de asociación con su cultivo comercial (¡revise los lineamientos de su aseguradora agrícola primero!) busque opciones de herbicidas que estén recomendados tanto para el cultivo comercial como para el de asociación, o que al menos tengan poco efecto sobre su cultivo de asociación. Un buen ejemplo sería utilizar herbicida Spartan con un cultivo comercial de girasoles junto con cultivos de asociación recomendados de soja, garbanzos, porotos tape, lino, algunas brásicas y más. Otro ejemplo sería utilizar un producto como Verdict que está recomendado para el maíz, maíz de pisingallo, milo y soja, por lo que intersembrar porotos tape o soja en el maíz puede funcionar.



## Recursos interactivos para herbicidas y cultivos de cobertura

Hay varios recursos excelentes en Internet que abordan los temas de cultivos de cobertura y herbicidas. Los mejores tres que conocemos son los que señalamos y mostramos a continuación:

- Herbicide Rotation Restrictions in Forage and Cover Cropping Systems [Restricciones en la Rotación de Herbicidas para Sistemas de Forrajes y Cultivos de Cobertura] de la Universidad de Wisconsin. La extensión ofrece una tabla detallada acerca de los intervalos entre cultivos de cobertura cuando se utilizan los herbicidas más populares.

HERBICIDE	RATES	NON-LEGUME FORAGE CROPS							
		ANNUAL GRASSES	MAIZE	BUCKWHEAT	CERIAL RYE	RYE	PEARL MILLET	SORGHUM	
Affinity BroadSpec	0.5 W	1.5	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Dicamba (Clarity)	0.5 G.W	(0)	(0)	4	(0)	(0)	(0)	(0)	
Buctril	ALL	1	1	1	1	1	1	1	
Callisto	0	18	4	4	4	4	4	4	
Harmony Extra SG	0.5 G.W	1.5	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Harmony SG	0.5 G.W	1.5	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Herbicide	0.5 W	1	1	(0)	1	1	1	1	
MCPA amine	ALL	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	
Orion	0.5 G.W	0.5	0.5	12	0.5	0.5	0.5	0.5	
Stamora Flex	0.5 G.W	0	0	12	0	0	0	0	
Stamora NXT	0.5 G.W	4	4	4	4	4	4	4	
Stamora Ultra	0.5 G.W	0	0	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	
Stinger (I)	ALL	0	0	18	0	0	0	0	
2,4-D amine	ALL	3 (0)	1	3 (0)	1	1	3 (0)	3 (0)	

- Otro recurso excelente es A Weed Scientist's Perspective on Cover Crops [Perspectiva de los Cultivos de Cobertura por un Experto en Malezas] de Kevin Bradley de la Universidad de Missouri. Resume varios estudios de interacciones entre herbicidas/cultivos de cobertura.

Herbicide Treatment	Rate	Cover Crop Species							
		Wheat	Tillage Radish	Cereal Rye	Crimson Clover	Daq	Australian Pigeon	Annual Ryegrass	Hairy Vetch
Spartan	0.5 lbs	10	7	12	6	7	11	5	14
Valor	0.5 lbs	11	13	19	11	10	18	9	11
Senecor	0.5 lbs	33	2	19	10	9	10	11	11
Affinity Flex	0.4 lbs	5	24	9	8	8	10	11	11
Classic	1.5 lbs	22	16	13	3	3	10	11	11
Flexstar	0.5 lbs	14	17	9	10	10	14	14	14
Coltra	0.5 lbs	18	9	12	11	11	14	14	14
Pursuit	0.5 lbs	22	11	13	3	3	10	11	11
Horsetail	0.4 lbs	7	4	14	12	12	14	14	14
Synthetic XP	0.375 lbs	1	7	12	14	14	14	14	14
Dual II Magnum	1.5 lbs	28	14	16	20	15	24	14	17
Verdict	1.5 lbs	17	8	15	16	14	14	14	14
Zidua	3.0 lbs	11	4	15	14	10	11	13	3
Privia	2 lbs	4	13	18	19	4	17	14	15

- Para tener una idea de cuáles herbicidas se pueden utilizar después de un cultivo de cobertura en particular y cuáles no, Bryan Young, experto en malezas de la Universidad de Purdue, realizó un compilado de las investigaciones que estudiaban el impacto de los herbicidas Dual II Magnum, Zidua, Valor, Spartan, Flexstar, Pursuit en el cereal de centeno, el raigrás anual, el rábano y el trébol carmesí. <https://www.no-tillfarmer.com/articles/6809-evaluating-herbicide-carryover-on-cover-crops>

Herbicide	Carryover: Cereal (Winter) Rye							
	WI (13)	WI (14)	IN (13)	IN (14)	MO	PSU	MP	Legend:
Dual II Magnum (sulfentrazone; SOA 14)	OK	OK	OK	OK	OK	OK	nd	OK = Safe C = Caution W = Warning nd = No data
Zidua (pyrasulfot隆; SOA 15)	OK	OK	OK	OK	OK	nd	OK	
Valor (flumioxazin; SOA 14)	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
Spartan (sulfentrazone; SOA 14)	OK	OK	C	OK	OK	OK	nd	
Flexstar (fomesafen; SOA 14)	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
Pursuit (imazethapyr; SOA 2)	OK	OK	C	OK	OK	OK	C	

## Matemática de la humedad

La preocupación acerca de la reducción en la disponibilidad de humedad es probablemente la razón principal por la que las personas no prueban los cultivos de cobertura. Si bien parece ir en contra de la intuición, el utilizar cultivos de cobertura puede aumentar la humedad disponible para el siguiente cultivo.

Hagamos un poco de matemática de la humedad. Supongamos que hay un promedio de 22 pulgadas anuales de lluvia, 7 de ellas entre mayo y junio. Si cosecha trigo el 1° de julio y planta maíz en mayo del año siguiente habrá (en promedio histórico) unas 15 pulgadas de humedad en ese campo entre julio y abril. La mayoría de los suelos guardan unas 2 pulgadas de humedad por pie, así que una zona de raíz de tres pies puede guardar unas 6 pulgadas de las 15 de nuestra predicción. Entonces, ¿qué pasa con las 9 pulgadas restantes de humedad que el suelo no puede retener? ¿Nada bueno! O se pierde por escorrentía (provocando erosión), o se filtra por el suelo (y se lleva el nitrógeno con ella) o se evapora (y se desperdicia). ¿Por qué no utilizar parte de la humedad adicional para formar un cultivo de cobertura que proteja y mejore el suelo?

Si bien el follaje de plantas en crecimiento utiliza más humedad que el suelo descubierto, la diferencia no es tan grande como en general se cree. Investigaciones recientes de Kansas State señalan que el campo con cultivos de cobertura tenía 1,5 pulgadas menos de humedad en noviembre que el rastrojo de trigo por barbecho químico. Sin embargo, la primavera y el verano siguientes (cuando realmente importaba) había más humedad en los campos con cultivo de cobertura que en los rastrojos de trigo de siembra directa sin cultivos de cobertura.

Los cultivos de cobertura pueden aumentar la humedad del suelo en cinco formas principales:

- Los cultivos de cobertura aumentan significativamente la tasa de infiltración del agua a través de una capa protectora que reduce el impacto de las gotas de lluvia y permite que el agua siga los canales de las raíces hacia el suelo.
- Los cultivos de cobertura reducen la evaporación a través de la capa protectora. Las investigaciones muestran que un suelo con 75 % de cobertura de residuo superficial puede reducir en 3 pulgadas la evaporación en un cultivo de maíz durante la estación de cultivo.



Fotógrafo: Jay Fuhrer

A la izquierda: Nabos | a la derecha: Mezcla de cultivos de cobertura multi-especies. Ambas parcelas fueron plantadas el 30 de mayo de 2006 y las fotos fueron tomadas el 31 de julio de 2006. Menos de 1 pulgada de lluvia desde que se plantó hasta la foto. Menos de 3 pulgadas de lluvia anual hasta la fecha.

- Los cultivos de cobertura aumentan la profundidad de las raíces en los cultivos siguientes. Los cultivos de raíces profundas como el rábano Nitro, los girasoles, la okra, el sorgo o el cereal de centeno pueden penetrar la capa arable y la capa de arcilla. Si no se destruyen los canales de las raíces con la labranza, las raíces del próximo cultivo comercial seguirán los canales de estas viejas raíces y alcanzarán niveles mucho más profundo de lo normal. En un estudio del Departamento de Agricultura de Estados Unidos sobre suelo compactado adrede, las raíces del maíz que seguían las de los rábanos iban 16 pulgadas más profundo que las raíces de maíz en suelo de barbecho.
- Los cultivos de cobertura aumentan los niveles de materia orgánica del suelo, y cada punto porcentual de materia orgánica agrega una pulgada extra de capacidad de retención de agua por pie de suelo.
- Los cultivos de cobertura aumentan la población de micorriza que colonizan las raíces de las plantas y extienden las hifas más allá de la zona pilífera para traer agua y nutrientes adicionales hacia la planta y mejorar la tolerancia a la sequía.

*En un país con el antecedente de haber sido devastado por el Dust Bowl y otras sequías, hay una peculiar falta de libros dirigidos a ayudar a los productores comerciales agrícolas y ganaderos a sobrevivir a una sequía. Esto cambió.*

*A partir de julio de 2018 se encuentra disponible **The Drought Resilient Farm [El Campo con Resistencia a la Sequía]** (publicado por Storey Publishing y escrito por nuestro amigo Dale Strickler). El libro empieza por explicar cómo gestionar el suelo para mejorar la tolerancia a la sequía con técnicas para aumentar la infiltración de la lluvia, la capacidad de retención del agua y la habilidad de las plantas para desarrollar un sistema de raíces más profundo y eficiente. La segunda sección trata con métodos de costo bajo o nulo para proporcionarle agua y alimento al ganado durante una sequía. Finalmente, el libro aborda cómo las prácticas de cultivo en las zonas semiáridas de las Altas Llanuras son inadecuadas para el área y cómo crear un sistema de agricultura que no solo sea mucho más*

*eficiente en términos de la humedad sino también más rentable. Después de leer este libro tendrá muchas menos razones para quejarse de la falta de lluvia, pero no nos molestaría que rece por que llueva – puede ayudar a los vecinos que no han leído el libro.*



# Green Cover Seed: Creado para servirle

Hemos crecido mucho durante nuestros primeros diez años, pero las personas que forman el equipo de Green Cover Seed han sido y serán siempre lo más importante.

Casi todos aquí trabajan en más de un área ¡pero aquí es donde pasan la mayor parte de su tiempo!

\* Años de servicio ( )

**Equipo de ventas:** Estas son las caras que ve y las voces que escucha mientras arma su plan o realiza un pedido. También tenemos representantes de venta externos – diríjase a la contraportada para más información.

*Izquierda a derecha: Colten Catterton (6), Dale Strickler (3), Noah Young (6), Jakin Berns (8), Keith Berns (10), Brett Peshek (4)*



**Equipo de servicio:** Ellos son quienes están detrás de las amigables voces de la oficina y del excelente servicio de atención al cliente que recibe en Green Cover Seed.

*Izquierda a derecha: Carli Shuck (1), Teri Anderson (2), Stephanie Holl (7), Doris Zuellner (1), Adrienne Jacobus (5), Adam Jacobus (5)*



**Equipo de asistencia:** Ellos son quienes reciben, descargan, limpian, transportan, cargan, guardan, organizan y controlan todas las semillas antes de que estas se mezclen.

*Izquierda a derecha: Victor Alvarez (1), Sam Portner (4), Rick Pendleton (5), Jon Holl (7)  
No aparecen en la foto: Caleb Berns (7), Doug Hyler (4)*



**Equipo de producción:** Ellos son los que administran el campo, cultivan las semillas, mantienen el ganado y elaboran el compost.

*Izquierda a derecha: Brian Berns (10), Troy Steiner (4), Jonathan Ellis (8)*



**Equipo de mezclas:** Ellos son quienes mezclan, inoculan y empacan las semillas y las preparan para el envío.

*Izquierda a derecha: Glen Brumbaugh (1), Joseph Kirchner (1), David Nelsen (3),  
Syn Dee Wulf (1), Joshua Berns (6), Dan Weber (2), Trevor Cleveland (2), Tyler Licking (1)*



**Equipo de mantenimiento/construcción:** Ellos son quienes planifican, construyen, mantienen y arreglan el equipo e instalaciones que nos mantienen en actividad.

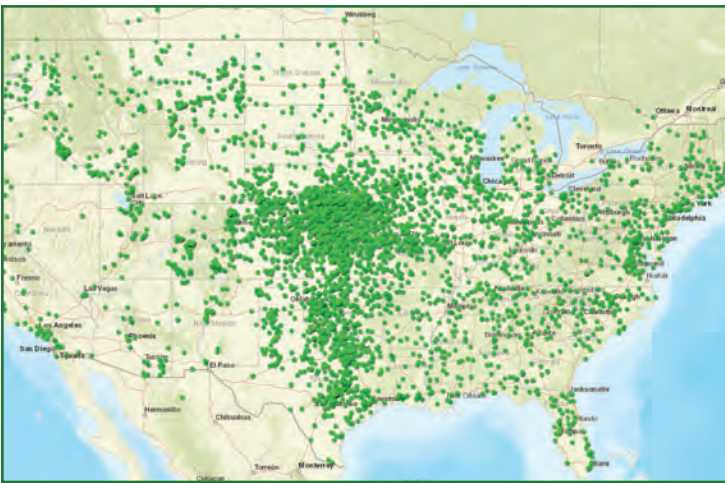
*Izquierda a derecha: Jeremie Trew (3), Tim Hinrichs (1), Travis Berns (7),  
Joe Stayner (2), Victor Alvarez (1)*



# Green Cover Seed: Creado para servirle

## Envíos

Green Cover Seed es la principal fuente de cultivos de cobertura y forrajes a nivel nacional, con envíos de semillas a 7.500 clientes en los 50 estados de Estados Unidos y a la mayoría de las provincias de Canadá. Si bien la mayor parte de las semillas se envían a Nebraska, Kansas, Iowa, Missouri, Colorado, Oklahoma, Texas, Dakota del Sur, Dakota del Norte y Montana, hemos vendido grandes cantidades de semillas a otras zonas. Debido a que transportamos tantos tipos distintos de especies de cultivos cobertura y nos especializamos en mezclas personalizadas, podemos cumplir con las necesidades específicas de los clientes en todo el país. Hemos enviado múltiples pallets de semillas a Hawaii y a través de la frontera con Canadá. Ya sea que hagamos envíos por libra, pallet o semigranel, nos



Sur, Dakota del Norte y Montana. Tenemos una excelente tarifa fija para el envío de pallets a Nebraska, Kansas, Oklahoma, Texas, Wisconsin, Iowa, Missouri, Indiana e Illinois. También manejamos precios nacionales muy competitivos a través de FedEx y otras empresas de transporte.



Existen muchas variables a la hora de calcular los costos de envío. Por favor, contáctese con nosotros por teléfono o email para recibir un presupuesto más exacto para su pedido de semillas. Puede encontrar la información de contacto al dorso de esta guía.

esforzamos por brindarle a cada cliente el mejor método de envío para su situación. Al estar conectados con las empresas de transporte y tener nuestros propios camiones, podemos llevar las semillas a todo el país a precios razonables. Hacemos giras estacionales con nuestros camiones a Nebraska, Kansas, Iowa, Missouri, Colorado, Oklahoma, Texas, Dakota del



## Infraestructura

Alcancamos los altos estándares de calidad de las semillas a través del cultivo, guardado y acondicionamiento de gran parte de nuestras semillas en nuestras propias operaciones y establecimientos. Con la siempre creciente red de cultivadores, Green Cover Seed es capaz de ofrecer a sus clientes semillas de calidad a un precio razonable. Tenemos contratos de producción de semillas con productores de Nebraska, Kansas, Colorado, Missouri, Oklahoma, Texas, Florida, Alabama, South Dakota, Montana, Idaho, Oregon y Canadá.

Hemos construido más de 20.000 pies cuadrados de instalaciones de almacenamiento y producción así como de almacenamiento a granel para más de 320.000 bushels en los últimos siete años, y planeamos desarrollar más espacio de almacenamiento y automatización en el futuro.

### • *Zaranda limpiadora de semillas Q-Sage*

Nuestra zaranda limpiadora de semillas Q-Sage utiliza tecnología de punta y puede acondicionar 500 bushels de semillas por hora a través de sus clasificadores de 5 ½. Con un desbarbador y una mesa de gravedad de alta capacidad, no se

sacrifica la calidad por la productividad. Esta instalación de limpieza nos permitirá procesar rápidamente los cultivos de cereales cosechados en verano para su cultivo a finales del verano o principios del otoño.

### • *Sistema de mezclas construido a medida*

En Green Cover Seed estamos orgullosos de nuestro compromiso con el diseño de mezclas de cultivo de cobertura para que cada cliente pueda cumplir sus metas y necesidades individuales. Si bien esto es bueno para el cliente, es el método menos eficiente y más laborioso de elaboración de un producto. Para compensar, realizamos una inversión importante en un sistema de mezclas construido a medida que tiene la capacidad de mezclar hasta 12.000 libras por lote y que nos permite trabajar en tres lotes simultáneamente. Podemos empacar un lote, mezclar otro y pesar un tercer lote, todo a la misma vez. La automatización a granel de doce silos Meridian nos permite una mayor eficiencia en el proceso de mezclado. Con un sistema de transporte y envasado, así como tanques de almacenamiento a granel, se aumenta la productividad y se reduce la cantidad de tiempo necesario para mezclar y procesar pedidos grandes.



# Green Cover Seed: Creado para servirle

## • Manejo de semillas a granel

La clave para manejar eficientemente 30.000.000 libras de semillas por año es nuestro módulo de doce silos de fondo cónico y bandas transportadoras KSI. Su sistema de 60.000 bushels está controlado por computadora a través de un sistema de control lógico programable que se autocorrigie y autoajusta para garantizar la precisión.

Este sistema permite manejar cereales voluminosos, y leguminosas de semillas grandes con precisión y eficiencia. ¡Esperamos poder agregar otros 40.000 bushels de capacidad a este sistema para hacer frente a los incrementos de volumen!



## • IntelliFarms BinManager

Green Cover Seed invirtió en el sistema IntelliFarms BinManager que seca, enfría e incluso rehidrata las semillas a niveles de calidad óptimos para lograr la máxima germinación. Se analiza cada tipo de semilla y el sistema BinManager está programado de forma personalizada para mantener las semillas en las mejores condiciones posibles.



## • Inventario Fishbowl

El sistema de inventario Fishbowl ha sido un gran activo para nuestros sistemas y operaciones de procesamiento ya que nos permiten automatizar la información y no tener que ingresar los datos de forma manual.

La calculadora SmartMix interactúa directamente con el Fishbowl. Los pedidos online se pueden enviar directamente al Fishbowl, lo que permite que los pedidos se puedan mezclar de forma exacta y eficaz. Fishbowl también funciona con el software de contabilidad QuickBooks Accounting, con lo que se logra una facturación más eficiente.

Al utilizar códigos de barras y escáners, Fishbowl lleva registros detallados de los inventarios de semillas con el número de lote e información de testeo de las semillas, así como la ubicación de almacenamiento específica. Los representantes de ventas de Green Cover Seed son capaces de saber exactamente cuánto hay disponible en el inventario en cualquier momento cuando un cliente llama a consultar sobre semillas.



**Keith Berns**

Green Cover Seed • Bladen, NE  
[keith@greencoverseed.com](mailto:keith@greencoverseed.com)  
(402) 469-6784

**Brown Ranch**

Gabe Brown • Bismarck, ND  
[brownranch@bektel.com](mailto:brownranch@bektel.com)  
(701) 527-5570

**Brad McIntyre**

Caldwell, ID  
[farmerbrad71@gmail.com](mailto:farmerbrad71@gmail.com)  
(208) 573-2182

**Colten Catterton**

Green Cover Seed • Maryville, MO  
[colten@greencoverseed.com](mailto:colten@greencoverseed.com)  
(402) 984-1631

**Jonathan Cobb**

Rogers, TX  
[jcobb@greencoverseed.com](mailto:jcobb@greencoverseed.com)  
(254) 231-5877

**Scott Ravenkamp**

Verdigre, NE  
[sravenkamp@icloud.com](mailto:sravenkamp@icloud.com)  
(719) 740-0705

**Dale Strickler**

Green Cover Seed • Courtland, KS  
[dale@greencoverseed.com](mailto:dale@greencoverseed.com)  
(785) 614-2031

**Dale Family Farms**

Kurt Dale • Protection, KS  
[kurt11dale@gmail.com](mailto:kurt11dale@gmail.com)  
(620)-622-7008

**Greg Scott**

Tryon, OK  
[gregscott@cotc.net](mailto:gregscott@cotc.net)  
(405) 413-2681

**Brett Peshek**

Green Cover Seed • Apache, OK  
[brett@greencoverseed.com](mailto:brett@greencoverseed.com)  
(402) 705-9916

**John Heermann**

Haxtun, CO  
[johnheermann@gmail.com](mailto:johnheermann@gmail.com)  
(970) 520-9818

**Central Plains Seed**

Michael & Brian Thompson • Almena, KS  
[michael@centralplainsseed.com](mailto:michael@centralplainsseed.com)  
(785) 871-1651

**Jakin Berns**

Green Cover Seed • Jackson, MS  
[jakin@greencoverseed.com](mailto:jakin@greencoverseed.com)  
(402) 469-3234

**Lowell King**

Fruita, CO  
[lowellnphylking@gmail.com](mailto:lowellnphylking@gmail.com)  
(970) 640-6691

**North 40 Ag**

Kate Vogel • Ballantine, MT  
[kvogel@north40ag.com](mailto:kvogel@north40ag.com)  
(406)-600-5205





**Noah Young**

Green Cover Seed • Bladen, NE  
[noah@greencoverseed.com](mailto:noah@greencoverseed.com)  
(402) 705-9668

**Natural Ag Solutions**

Zach Louk • Moran, KS  
[zach@naturalagsolutionsllc.com](mailto:zach@naturalagsolutionsllc.com)  
(620) 363-0653

¡Síguenos en las redes sociales!

 YouTube: Green Cover Seed  
 Facebook: Green Cover Seed  
 Twitter: @GreenCoverSeed  
 Instagram: @greencoverseed

