MAÍZ

Producción de maíz para la seguridad alimentaria del departamento de Arauca

AGROSAVIA

GOBERNACIÓN DE ARAUCA

SGR Más para Todos

SENA

MAÍZ

Producción de maíz para la seguridad alimentaria del departamento de Arauca

Producción de maíz para la seguridad alimentaria del departamento de Arauca. / Oscar Javier Gallo Gordillo [y otros cuatro] – Mosquera, (Colombia): AGROSAVIA, 2025.

31 páginas (Colección Prácticas Agropecuarias)
Incluye gráficos y tablas.
ISBN: 978-958-740-828-7
ISBN e-Book: 978-958-740-829-4

1. *Zea mays* 2. Seguridad alimentaria 3. Suelo 4. Semilla 5. Acondicionador del suelo 6. Clima. 7. Manejo del cultivo 8. Arauca (Colombia) I. Gallo Gordillo, Oscar Javier II. Guzmán Hernández, Manuel Alejandro III. Sandoval Contreras, Héctor Augusto IV. Baquero Peñuela, José Eurípides V. Arango Argoti, Miguel Andrés.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura -Agrovoc
Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

AGROSAVIA

Centro de Investigación La Libertad. Kilómetro 17 de la vía que conduce a Puerto López, Meta.

Sede Yopal. Carrera 27 # 13-50, Barrios Los Helechos, Yopal.

Centro de Investigación La Selva. Km. 7, vía Rionegro - Las Palmas, Sector Llanogrande, Rionegro, Antioquia.

Esta publicación hace parte de los resultados del proyecto "Fortalecimiento de la seguridad alimentaria a través del desarrollo de sistemas de producción de plátano, yuca y maíz en el departamento de Arauca", ejecutado por La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, AGROSAVIA, con el apoyo del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, el cual fue financiado con recursos públicos del Sistema General de Regalías del departamento de Arauca,

BPIN 2018000100117.

Colección: Prácticas Agropecuarias
Tipología: Cartilla

Primera edición
Impreso en Bogotá, Colombia
Printed in Bogota, Colombia

Autores
Oscar Javier Gallo Gordillo
Profesional de Apoyo a la Investigación
Manuel Alejandro Guzmán Hernandez
Investigador Máster
Hector Augusto Sandoval Contreras
Investigador Máster
Jose Eurípides Baquero Peñuela
Investigador PhD.
Miguel Andrés Arango Argoti
Investigador PhD.

Preparación editorial
Editorial AGROSAVIA:
editorial@agrosavia.co
Dirección editorial:
Astrid Verónica Bermúdez Díaz
Corrección de estilo:
Sarah Ángela Nieto Méndez
Diseño, diagramación e ilustración:
Kilka Diseño Gráfico
Impresión:
DGP editores

Citación sugerida:
Gallo Gordillo, O.J., Guzmán Hernandez, M. A., Sandoval Contreras, H. A., Baquero Peñuela, J. E. & Arango Argoti, M. A. (2025). Producción de maíz para la seguridad alimentaria del departamento de Arauca. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
DOI: https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7408294

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones ni de la información recogida en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación. Igualmente, expresan que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros, relativa a los derechos de autor u otros derechos que se vulneren como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@agrosavia.co
www.agrosavia.co

Esta obra circula según los preceptos de la licencia Creative Commons



MAÍZ

Producción de maíz para la seguridad alimentaria del departamento de Arauca

AGROSAVIA

GOBERNACIÓN DE ARAUCA

SGR Más para Todos

SENA



Agradecimientos:

Los autores expresamos nuestro agradecimiento a disposición de los productores Fredy Cobaria, Magaly Piedrahita, Alvaro vega, Jose Vera, Eulalia Gomez y Leonidas Florez y laCorporación Regional de la Producción Agropecuaria - CORPROAGRO y a la Asociación de Productores del Agro del Saravena - ASOPROAGRO que participaron en el desarrollo del proyecto "Fortalecimiento de la seguridad alimentaria a través del desarrollo de sistemas de producción de plátano, yuca y maíz en el departamento de Arauca" código BPIN 2018000100117, fue fundamental para el avance de las actividades. Agradecemos al Sistema General de Regalías (SGR), financiador de este proyecto, así como a la Gobernación de Arauca y al personal adscrito a la Secretaría de Agricultura del departamento de Arauca, al SENA sede Saravena y Tame. También agradecemos al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), por acompañar y respaldar durante el desarrollo del proyecto; a todo el equipo de investigadores, profesionales de apoyo a la investigación y personal administrativo del centro de investigación CI La Libertad y CI La Selva.

Contenido

Introducción 9

Gestion del suelo para siembra de maíz 10
- Planificación predial
- Diagnóstico fisicoquímico del suelo
- Acondicionamiento del suelo

Establecimiento del cultivo 15
- Semilla de maíz
- Método de siembra y densidad
- Época de siembra

Manejo agronómico 10
- Nutrición
- Manejo fitosanitario

Cosecha y Postcosecha 10

Conclusiones 27

Bibliografía 29



Introducción

En Colombia, el maíz (*Zea mays* L.) desempeña un papel fundamental en la dieta de la población (CIMMYT-CIAT. 2019.) y es gran relevancia económica, estimándose que 200 mil familias dependen directamente de este cultivo (Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia. 2011.). Aunque Colombia tiene área de producción de maíz, es también el producto que encabeza las importaciones de alimentos en Colombia (UPRA 2022). En el departamento de Arauca, el maíz es un cultivo relevante, orientado fundamentalmente a la subsistencia de comunidades locales. Sin embargo, baja productividad y escasa adopción tecnológica afectan tanto a agricultores como a la seguridad alimentaria de la región.

Los factores que pueden limitar la adopción de tecnología son los siguientes:

- Falta de transferencia de conocimiento.
- Falta de infraestructura y equipos adecuados.
- Tradiciones culturales arraigadas.
- Sobrecostos generados por la ubicación geográfica.

Además, la producción local de semilla tiene los siguientes beneficios: **Seguridad alimentaria**: permite a los agricultores tener acceso a semilla de calidad para sus cultivos, garantizando la producción de alimentos para el autoconsumo. **Empoderamiento de los agricultores:** brinda a los agricultores la autonomía para producir su propia semilla, reduciendo la dependencia de proveedores externos. **Conservación de la biodiversidad:** fomenta la conservación de variedades locales de maíz, que son importantes para la adaptación al clima y las condiciones del suelo de la región. **Reducción de costos:** permite a los agricultores reducir los costos de producción, ya que no necesitan comprar semilla de forma externa.

Esta cartilla tiene como objetivo brindar recomendaciones para la producción de semilla de maíz a escala de pequeño y mediano productor, con el fin de que los agricultores puedan producir su propia semilla de calidad, con énfasis en variedades locales, como base para la seguridad alimentaria del departamento de Arauca.

Esperamos sea una herramienta útil para los agricultores de Arauca que deseen producir su propia semilla de maíz de calidad y contribuir a la seguridad alimentaria de la región.

Gestión del suelo para la siembra de maíz

- **Planificación predial**

La planificación predial es una herramienta fundamental para el éxito del cultivo de maíz en Arauca. Esta práctica determina un conjunto de acciones para optimizar el manejo de los sistemas productivos en las fincas (Biocarbono Orinoquia y Agrosavia 2022). Se recomienda diseñar un plano de su finca para analizar el mejor lugar para la siembra del cultivo (**Figura 1**) considerando factores como las características de suelos, la oferta hídrica y dinámica de coberturas. Así, se puede decidir mejor el lote, variedad, uso de implementos para acondicionamiento de suelos y siembra, entre otros.

El cultivo del maíz se adapta a diferentes tipos de clases texturales; sin embargo, se debe preferir aquellos suelos que presenten buenas condiciones de drenaje, de tal forma que se elimine fácilmente el exceso de agua, pero que a su vez retenga una cantidad suficiente para abastecer a las plantas durante varios días, permitiendo además una buena aireación de la zona radical, lo que favorece la proliferación, crecimiento y desarrollo del sistema radical del cultivo (Romero et al. 2006). Lo anterior nos indica, que para las condiciones del departamento de Arauca y específicamen-



Figura 1. Mapa de Diseño predial



te en zonas de la Orinoquia Inundable, se deben buscar zonas altas como los bancos y banquetas donde se encuentran algunas de estas condiciones de suelos.

Una vez seleccionados los lugares de la finca donde se puede establecer el cultivo, es necesario realizar un diagnóstico fisicoquímico del suelo para determinar si cumple con algunas de las características deseadas para el establecimiento del cultivo, además de reconocer algunos criterios para decidir sobre el acondicionamiento de suelos como la remoción o no del suelo para solucionar algunas limitantes físicas o para mejorar y corregir aspectos químicos y de fertilidad.

- **Diagnóstico fisicoquímico del suelo**

Para conocer las características fisicoquímicas del lugar seleccionado para la siembra del cultivo del maíz, se recomienda hacer una cajuela de 50 cm de ancho por 50 cm de largo y 50 cm de profundidad donde observaremos aspectos como presencia de rocas, nivel freático, compactaciones y otros impedimentos que podamos encontrar en el suelo. Se prefieren suelos que tengan 50 cm de profundidad efectiva, es decir que no tengan impedimentos de agua, arena, o rocas que impidan el crecimiento de las raíces del cultivo en esta profundidad (Figura 2).



Figura 2. Verificación de profundidad efectiva

Es importante recalcar que la nutrición de nuestros lotes es uno de los pilares para obtener altas producciones de maíz, especialmente en suelos de las sabanas de Arauca caracterizados por su baja fertilidad natural. El plan de nutrición comienza con un muestreo de suelos para determinar la oferta de nutrientes para el cultivo. Para esto, se recomiendan los pasos descritos en la figura 3.



Figura 3. Muestreo de suelo

A) Mediante un barreno o palín se toma una muestra compuesta (15-20 submuestras) de suelos por cada 5-15 hectáreas (ha) en un área homogénea del lote. B) Las submuestras se deben mezclar muy bien en un balde. C) La muestra homogénea se empaca en bolsa limpia y se identifica para enviar a un laboratorio certificado.



Figura 4. Muestreo de fisico-quimico

- **Acondicionamiento de suelos**

Acondicionamiento químico

En condiciones de baja saturación (<50%) de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio), se recomienda la aplicación e incorporación de enmiendas. La fuente más recomendada es la cal dolomita que contiene carbonato de calcio y magnesio en relación adecuada (3:1). En áreas pequeñas, se aplica manualmente e incorpora mediante un palín. En áreas grandes, se recomienda aplicar con encaladora e incorporar con implementos de labranza vertical como cinceles (Figuras 5. A y B).



Figura 5. A) Aplicación manual. B) Aplicación mecanizada con encaladora.

Acondicionamiento físico

Como prácticas de manejo en suelos de sabanas inundables, que son particularmente sensibles a la degradación y erosión, se recomienda un uso racional de implementos en la preparación, con un adecuado contenido de humedad. Establecer prácticas de agricultura de conservación donde se deben tener en cuenta la labranza a usar, son útiles los arados de cinceles para romper las capas adensadas, incorporar enmiendas, mejorar la aireación y el drenaje del agua en el suelo si se cuenta con estos implementos. En su defecto, la remoción del suelo se puede realizar con implementos locales como arados de tracción animal o cualquier implemento que permita la preparación de una "cama" adecuada para la semilla libre de limitantes físicas y de malezas que puedan competir con el cultivo, principalmente en sus estados iniciales.

Las rotaciones con otras especies y el uso de coberturas contribuyen a garantizar el adecuado reciclaje de nutrientes y la estabilidad de los sistemas de producción, además de mejorar la disponibilidad de agua en el suelo, la materia orgánica, y la actividad biológica. Además de lo anterior, la rotación de cultivos, principalmente entre leguminosa-gramínea, mejora la productividad del sistema agrícola y disminuye la infestación de plagas, enfermedades y malezas, rompiendo ciclos biológicos en los diferentes semestres de siembra.

Establecimiento del cultivo

Para el establecimiento del cultivo se debe conocer las recomendaciones principales donde se incluye uso de semilla de calidad, conocimiento de la época ideal de siembra, métodos de siembra densidades del cultivo y conocimiento del manejo nutricional.

Semilla de Maíz

En el departamento de Arauca se comercializan tres tipos de semilla: variedades, híbridos y transgénicos, siendo más utilizadas las variedades en predios de pequeño agricultor, debido a la adaptación ambiental, opción de multiplicación en territorio y bajos costos de producción. Cabe resaltar que el maíz variedad puyita es el más sembrado por los pequeños productores en Arauca, sin embargo, su disponibilidad y calidad es limitada. Se recomienda conocer el origen de la semilla, preferiblemente con proveedores registrados ante el ICA, que provenga de lotes recientemente cosechados y hayan sido almacenados con baja humedad.

Se debe verificar la calidad fisiológica de la semilla, mediante una prueba de germinación. El procedimiento consiste en tomar una muestra al azar de semillas (# total de semillas) y mantenerle condiciones de alta humedad en un material absorbente (papel de cocina), posterior a 3 días se puede evaluar brote de la radícula y luego diariamente hasta que pasen 8 días, determinando el número de semillas germinadas (# semillas germinadas)

Porcentaje de germinación = (# Semillas germinadas / # Total de semillas) * 100

Ideal contar con porcentaje superior al 90% de germinación. De ser menor al 60% se sugiere establecer 2 semillas al hoyo de siembra. Previo a la siembra es recomendable realizar un tratamiento a la semilla (Figura 6), para protegerla del ataque de plagas y enfermedades.



Figura 6. Tratamiento semilla

Método de siembra y densidad

La siembra se puede realizar manual o mecanizada, dependiendo la disponibilidad. Es ampliamente aconsejable la siembra directa o a “chuzo” después de haber realizado las prácticas para eliminar las

limitantes químicas y físicas de suelos. En el mercado se encuentran herramientas prácticas para esta labor (Figura 7). Es importante verificar la profundidad de la semilla en el suelo, la cual no debe superar los 5 centímetros.



Figura 7. Siembra manual a chuzo (izquierda) y con sembradora manual (derecha)

Aunque en algunos predios se conserva la siembra de manera dispersa en el lote, la recomendación es realizar un trazado a 80 cm entre surcos y a 15 - 20 cm entre plantas, dejando establecidos en una densidad de aproximadamente 60.000 plantas/ha (Figura 8). Este diseño facilita labores de mantenimiento y permite un mejor desarrollo de las plantas por captación de luz y nutrientes del suelo.

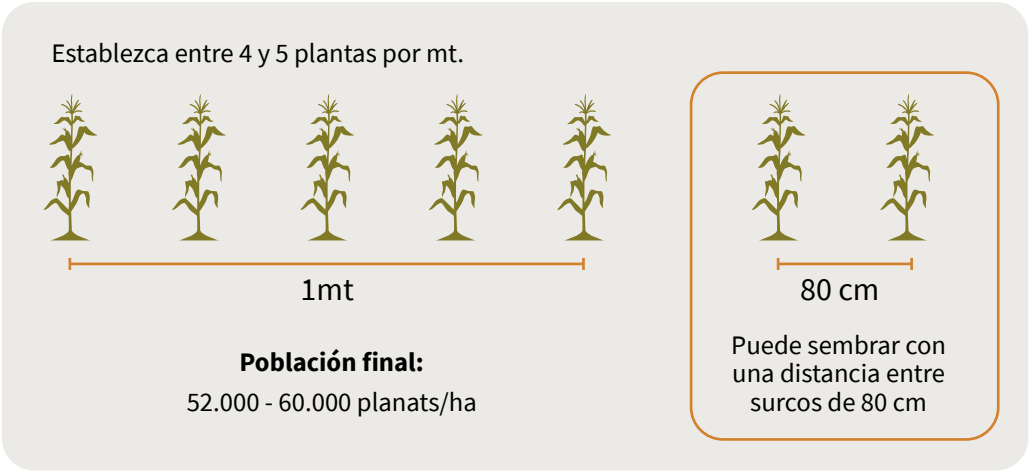


Figura 8. Arreglo siembra

Épocas de siembra

La fecha de siembra del maíz está asociada a la oferta hídrica de la región. En suelos del piedemonte con buen drenaje se puede sembrar a mediados de abril; sin embargo, la humedad ambiental en este ciclo puede favorecer la presencia de enfermedades críticas y durante la cosecha se pueden presentar precipitaciones que dificulten el secado de grano. La época más recomendada para la siembra es a mediados del mes de agosto (Figura 9), donde la oferta hídrica suple la demanda del cultivo, y el periodo de cosecha coincide con la temporada seca, siendo favorable para: bajar la humedad del grano, sanidad del cultivo, labor de cosecha, almacenamiento de grano. Esta época es más recomendada para producción de maíz (Caicedo et al 2012).

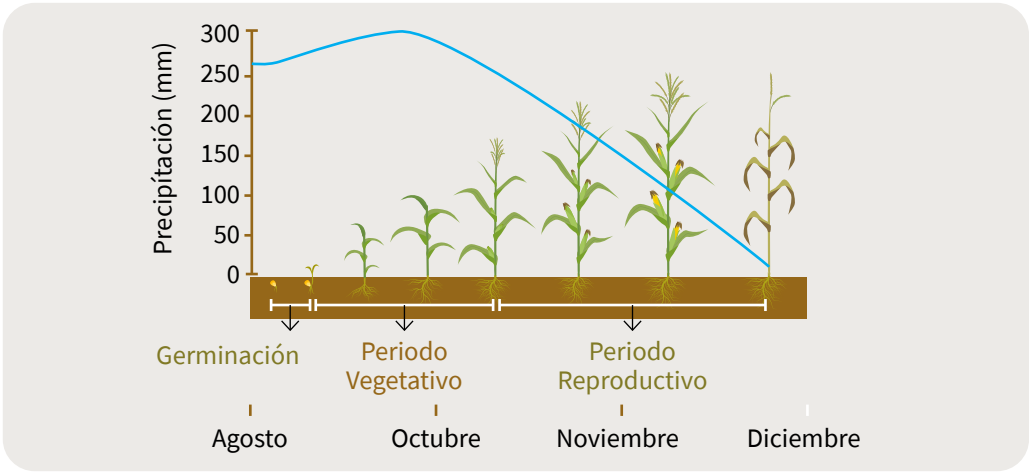


Figura 9. Fenología asociada a precipitación en Arauca

Manejo agronómico

Nutrición

Es importante recalcar que la nutrición de nuestros cultivos es uno de los pilares para obtener altas producciones de maíz, especialmente en los suelos de las sábanas de Arauca caracterizados por su baja fertilidad natural. El plan de nutrición comienza con la realización del análisis de suelos, su interpretación y el conocimiento de los requerimientos de variedad utilizada. Variedades locales requieren menores cantidades de nutrientes dada su adaptación y rusticidad, mientras materiales mejorados (variedades de alto rendimiento e híbridos) requieren mayor cantidad de nutrientes debido a una mayor absorción que es extraída por el grano recolectado.

En términos generales, las variedades de maíz en zonas inundables del departamento de Arauca responden bien a dosis entre 40 a 80 kg/ha de nitrógeno (N), 20 a 80 kg/

ha de fósforo (P2O5) y entre 30 a 60 kg/ha de potasio (K2O). Mayores dosis se emplean en suelos con baja disponibilidad de nutrientes, textura gruesa, quema de residuos de cosecha, remoción continua de suelo, monocultivo, altos rendimientos y baja eficiencia de las fuentes fertilizantes. Así mismo, la aplicación de bajas cantidades de elementos menores tal como el zinc (Zn) pueden mejorar la producción de esta especie en la región (Figura 10).



Figura 10. Aplicación manual de fertilizantes

La aplicación de materia orgánica proveniente de coberturas vegetales o materia orgánica descompuesta de ganado bovino, porcino, entre otras, puede contribuir a la disminución de los requerimientos externos de nutrientes en el cultivo, disminuyendo costos de producción y mejorando la materia orgánica del suelo. Se recomienda que para los planes de fertilización local se busque asesoría técnica para tomar las mejores decisiones al respecto. Una práctica que se implementa es el "majadeo" en los sistemas ganaderos (Peñuela et al 2012), la cual consiste en aprovechar las bondades del estiércol dejado en los encierros de ganado. Este material contribuye a mejorar las condiciones del suelo y por ende la producción de cultivos establecidos.

Manejo fitosanitario

Se recomienda seguir un manejo integrado de plagas y enfermedades preventivo, evaluando presencia y nivel de daño económico. La principal plaga es el cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*), que se alimenta de hojas tiernas, cogollo y mazorcas. Se recomienda realizar un monitoreo semanal de presencia y estado de larvas, para realizar un control efectivo, especial-

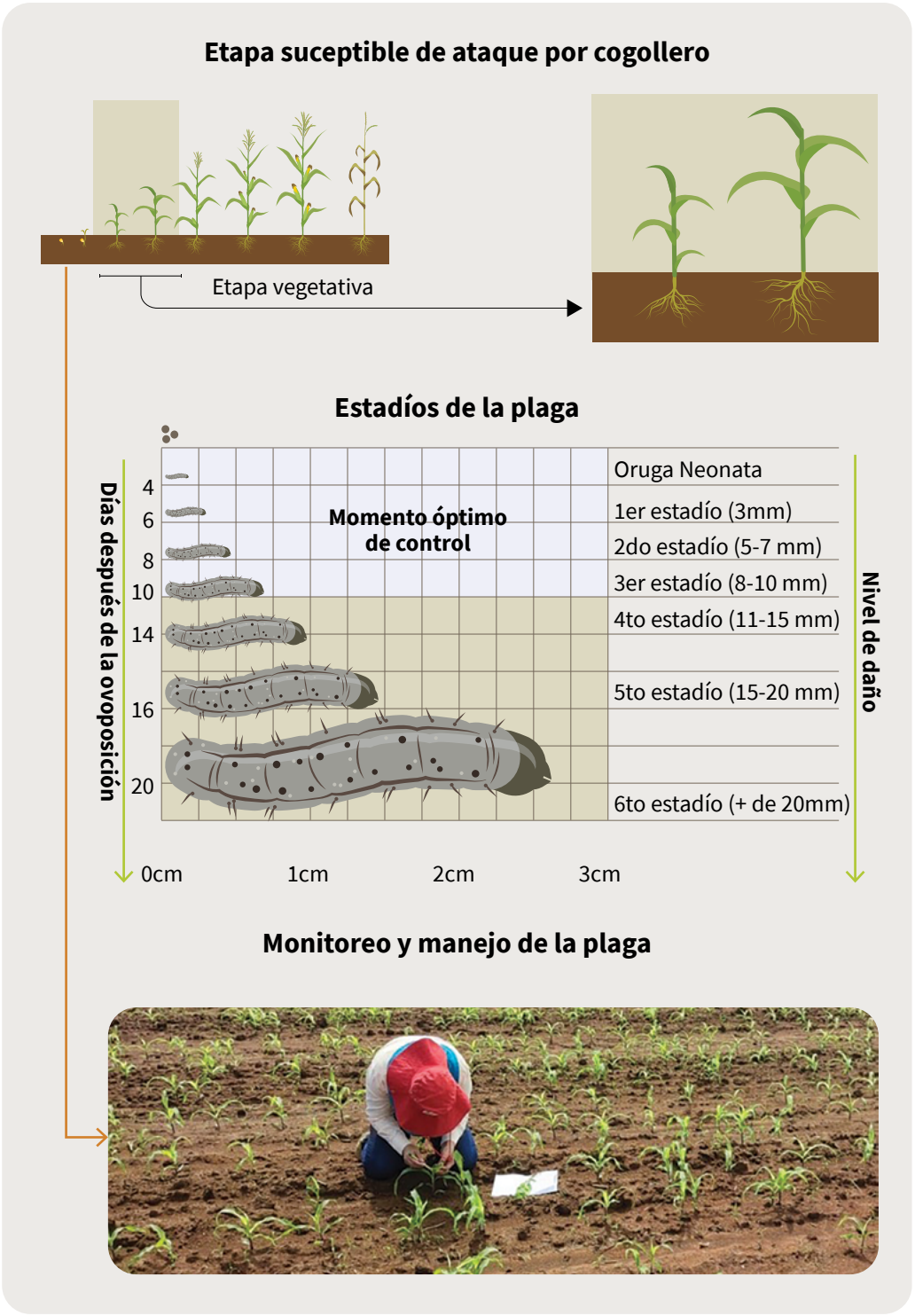


Figura 11. Monitoreo del gusano cogollero en etapas del cultivo suceptibles.

mente en la etapa vegetativa, como etapa más susceptible al ataque de este insecto, puesto que los tejidos son más tiernos (Figura 11). Se recomienda implementar practicas culturales y biológicas como parte de un manejo integrado de plagas, entre ellas están trampas de adultos, parasitoides, depredadores y entomopatógenos. Estas prácticas buscan reducir la población de la plaga y minimizar el daño al cultivo.

Cosecha y postcosecha

La maduración fisiológica y el punto óptimo de cosecha comprenden una serie de cambios morfológicos, biológicos y bioquímicos que suceden desde la fecundación hasta que la semilla está lista para ser cosechada. En el caso del maíz, la madurez fisiológica se alcanza cuando el grano ha alcanzado su máximo peso y tamaño. En este punto, la planta ya no está acumulando nutrientes y energía y se enfoca exclusivamente en la producción y acumulación de almidones en los granos.

Una vez que el grano se encuentra en madurez fisiológica, la humedad de este es aproximadamente de 35% y es un indicador importante para determinar el momento óptimo de cosecha de las mazorcas. La base de los granos comienza a presentar una capa de absición de coloración oscura, normalmente de color marrón o negro (Figura 12), lo cual indica que ya no existe intercambio en el grano de fotoasimilados o almidones y agua, siendo la evaporación la única alternativa para la pérdida de húmedad en el grano.



Figura 12. Detalle de la capa de absición en granos de maíz

Posteriormente, la mazorca de maíz se agobia y disminuye su humedad gradualmente en la planta. Como se puede observar, el punto óptimo de cosecha regularmente no coincide con la madurez fisiológica, siendo este afectado por variables como la precocidad de los materiales sembrados y factores agroclimáticos tales como la temperatura, humedad relativa del aire y precipitaciones. La presencia de

lluvias durante la etapa de secado de mazorca favorece la aparición de daños en las mazorcas por insectos, patógenos, germinación de granos y pudrición de mazorcas.

La planificación de la cosecha es un aspecto que debe ser tomado en cuenta desde la escogencia de la época de siembra. Lo ideal es que el periodo de cosecha coincida con temporadas secas en la zona. Las plantas de maíz pueden ser dejadas en campo en espera del punto óptimo de cosecha, pudiendo realizarse actividades de dobla de los tallos por debajo de la inserción de las mazorcas (Figura 13). Esta práctica acelera el secado de las mazorcas y la llegada de puntos óptimos de cosecha, cuando la humedad del grano sea inferior al 20%, y a su vez proteger las mazorcas del ataque de aves (Tapia et al., 2021).



Figura 13. Plantas de maíz dobladas como estrategia para acelerar la llegada del punto óptimo de cosecha.

Una vez cosechada la totalidad de las mazorcas en campo inicia el proceso de selección. Este proceso puede ser dividido en dos etapas: i) pre-selección, y ii) selección. Durante la pre-seleccion deben ser removidas o eliminadas aquellas mazorcas fuera de tipo, con daños por insectos y por patógenos, con baja cantidad de granos por baja fecundación, con deformidades en sus hileras (Figura 14). Luego se hace una segunda revisión siguiendo los mismos criterios descritos previamente de una manera más estricta, eliminando adicionalmente restos de hojas, basura, y cualquier otro material. Finalmente, para el trillado o desgrane solo quedarán las mejores mazorcas, con mayores repercusiones económicas dependiendo si será usada como grano o semilla.



Figura 14. Mazorcas de maíz seleccionadas por su homogeneidad, tamaño y sanidad.

Como se ha comentado anteriormente, las mazorcas son cosechadas cuando poseen un contenido de humedad igual o menor al 20%. Sin embargo, el grano con esta humedad no puede ser almacenado por lo que se deja en mazorca para que siga disminuyendo su humedad. Para reducir la humedad del grano normalmente es usado el secado natural con solarización. Este método aprovecha las condiciones ambientales para permitir que las mazorcas se sequen de manera natural sin la necesidad de equipos especiales. Las mazorcas o los granos son colocados sobre plásticos y extendidos en los patios de las unidades productivas. Normalmente estas son colocadas a primeras horas de la mañana hasta finalizar la tarde, aprovechando la radiación solar presente.

También es una práctica común colocar las mazorcas en lugares ventilados, preferiblemente en un área sombreada y protegidas de la lluvia. Es importante asegurarse que las mazorcas estén separadas entre sí para facilitar la circulación de aire alrededor de cada una.

Ambos procesos son dinámicos y pueden variar desde muy pocos días hasta semanas, dependiendo de las condiciones climáticas locales y del nivel inicial de humedad de las mazorcas. En la medida de lo posible, colocar recubrimiento en las noches sobre las mazorcas o granos, con el objetivo de evitar que el rocío vuelva a aumentar la humedad del grano. Se recomienda no usar láminas de zinc o algún otro material metálico para colocar las mazorcas o granos, ya que estas acumulan altas cantidades de energía solar y las altas temperaturas que generan pueden causar daños fisiológicos a la semilla.

El monitoreo constante de la humedad del grano y su progreso permite tomar decisiones oportunas sobre la calidad de los granos. Al momento del desgrane, se deben seguir una serie de recomendaciones para evitar dañar la semilla, el germen y el endospermo. Como recomendación general, el desgranado debe realizarse cuando el grano oscila entre los 12 y 14%

de humedad, para evitar daños mecánicos sobre el grano.

Dependiendo del volumen de mazorcas a desgranar se puede realizar de manera manual o mecanizada (Figura 15). A pesar de que el desgrane manual es recomendado por su capacidad de seguir seleccionando granos, el uso de maquinaria es económicamente viable por la rapidez y grandes volúmenes de mazorcas que pueden ser desgranados. Sin embargo, la maquinaria a utilizar debe ser objeto de calibración y monitoreo durante el proceso de desgrane, ya que altas temperaturas y velocidades que genera la maquinaria pueden dañar el grano.



Figura 15. Desgrane manual de mazorcas.

Una vez que se ha realizado el desgrane y se cuenta con una humedad alrededor del 12-14%, los granos están listos para su almacenamiento a mediano y largo plazo. El manejo de la humedad del grano es fundamental para mantener su calidad. A mayor contenido de humedad mayor tasa de respiración y, por tanto, un mayor deterioro y menor viabilidad.

Actualmente, la medición de contenido de humedad del grano se puede estimar rápidamente mediante el uso de equipos modernos (Figura 16). Estos equipos permiten tener estimaciones del contenido de humedad del grano en segundos, con una alta reproducibilidad. Sin embargo, en zonas o poblaciones que no cuentan con estos equipos hay una alternativa tradicional llamada la "prueba de sal". Esta prueba consiste en colocar en un envase de vidrio boca ancha bien seco, una cucharada rasa de sal (20 g aproximadamente). Luego se introduce en el frasco de vidrio unos 50 gramos de granos de maíz, se tapa el envase y se agita vigorosamente por un minuto. Se deja reposar en sombra por espacio de 15 minutos y se agita nuevamente. Si la sal se adhiere al vidrio significa, que el grano aun está húmedo con valores superiores al 14%. En caso contrario, si la sal no se adhiere al vidrio, entonces el grano o semilla está listo para almacenarse.



Figura 16. Determinación del contenido de humedad en el grano mediante el uso de metodologías no destructivas.

Sin embargo, el tiempo que la semilla se puede almacenar sin dañarse, aun si su contenido de humedad es bajo, depende de la temperatura ambiente y la humedad relativa. Cuanto más bajas sean la temperatura ambiente y la humedad relativa, más tiempo se puede almacenar la semilla con un deterioro mínimo.

Almacenamiento

Para el almacenamiento y conservación de granos y semillas, lo recomendable es tener espacios con baja humedad, limpios y libres de plagas y roedores. En el departamento de Arauca, lo usual es acondicionar espacios contiguos a la casa principal, donde son almacenados diferentes productos agrícolas (Figura 17).

Generalmente, se hace uso de sacos o costales de fibras locales o sintéticos. Estos son relativamente costosos y de poca duración, con el mayor inconveniente de que no protegen a la semilla de la humedad, insectos y roedores. Sin embargo, su manipulación es fácil y permite la circulación del aire cuando son colocados siguiendo recomendaciones de separación con relación a las paredes del almacén, evitar el contacto directo con el suelo y monitoreos mensuales para revisar si el grano ha aumentado de temperatura, o si aparecen insectos u hongos.





Figura 17. Conservación de granos de maíz, en sacos de polipropileno (izquierda), bolsa hermética (derecha).

Hablando de sacos, como alternativa se tienen sacos plásticos, los cuales son herméticos, fáciles de manejar y protegen al grano o semilla de insectos o roedores. Sin embargo, si estos no son bien manipulados pueden romperse con facilidad perdiendo su capacidad hermética. En algunas zonas pueden ser difíciles de conseguir y a precios elevados. Las bolsas deben ser llenadas casi en su totalidad y luego hacer un doblez para retorcer y extraer la mayor cantidad de aire. Se debe amarrar en la zona retorcida impidiendo la entrada de aire. Los granos, al estar en un ambiente libre de oxígeno, aumentan su longevidad, por lo que no se observan deterioros o pérdidas de viabilidad significativos.

El uso de barriles plásticos o metálicos herméticos es una alternativa de gran valor. Los barriles deben estar completamente limpios y secos para llenarlos con granos de maíz (Figura 18). No se deben dejar espacios vacíos con el fin de minimizar la cantidad de aire que quede atrapado entre los granos. Finalmente, coloque tres cabitos de vela encendidos dentro del barril e inmediatamente selle el barril con cuidado de que las velas se apaguen. En un par de minutos el fuego consume todo el oxígeno que habría al interior del barril y las velas se apagan de inmediato, sin poner en peligro la calidad de la semilla. Si los granos o semillas poseían insectos plagas que no fueron detectados durante los procesos de selección de semilla, en pocas horas estos consumirán el poco oxigeno que había quedado al interior de la bolsa o el barril, provocando su muerte.



Figura 18. Almacenamiento en canecas al vacío

Conclusiones

- Esta cartilla recopila recomendaciones fundamentales para un adecuado establecimiento, manejo del cultivo de maíz para el departamento de Arauca.
- La implementación de estas recomendaciones permite aumentar los rendimientos del cultivo de maíz en la región, promoviendo un uso más eficiente de los recursos y minimizando el impacto ambiental. Esto contribuiría a fortalecer la seguridad alimentaria de la región.
- Los altos costos de los insumos y los desafíos en la comercialización del producto afectan la rentabilidad del cultivo en el departamento de Arauca, lo que destaca la importancia de implementar prácticas de manejo del cultivo que sean eficientes y de bajo costo tales como adición de materiales orgánicos, uso de coberturas y uso de variedades adaptadas a las condiciones ambientales de región.
- El apropiado almacenamiento del grano y/o semilla garantiza su inocuidad y calidad, lo cual le permite al agricultor disponibilidad de materia prima en condiciones óptimas tanto para el consumo como para la producción.

Bibliografía

Biocarbono Orinoquia y Agrosavia 2022. Guía de implementación de mejores prácticas para un modelo de arroz bajo en carbono. https://biocarbono.org/wp-content/uploads/2023/08/Guia-arroz-para-productores-03.08.23-2.pdf

Caicedo-Guerrero, S., Campuzano-Duque, L. F., Hernández, A. C., Alfonso, H., Olarte, T. P., Pulido-Castro S. X., Jaramillo-Salazar, C. A. (2012). Modelo productivo para el cultivo de maíz y soya en la altillanura colombiana (paquete tecnológico). Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)

CIMMYT-CIAT. 2019. Maíz Para Colombia 2030. 110p. https://fenalce.co/wp-content/uploads/2021/10/Maiz-para-Colombia.pdf

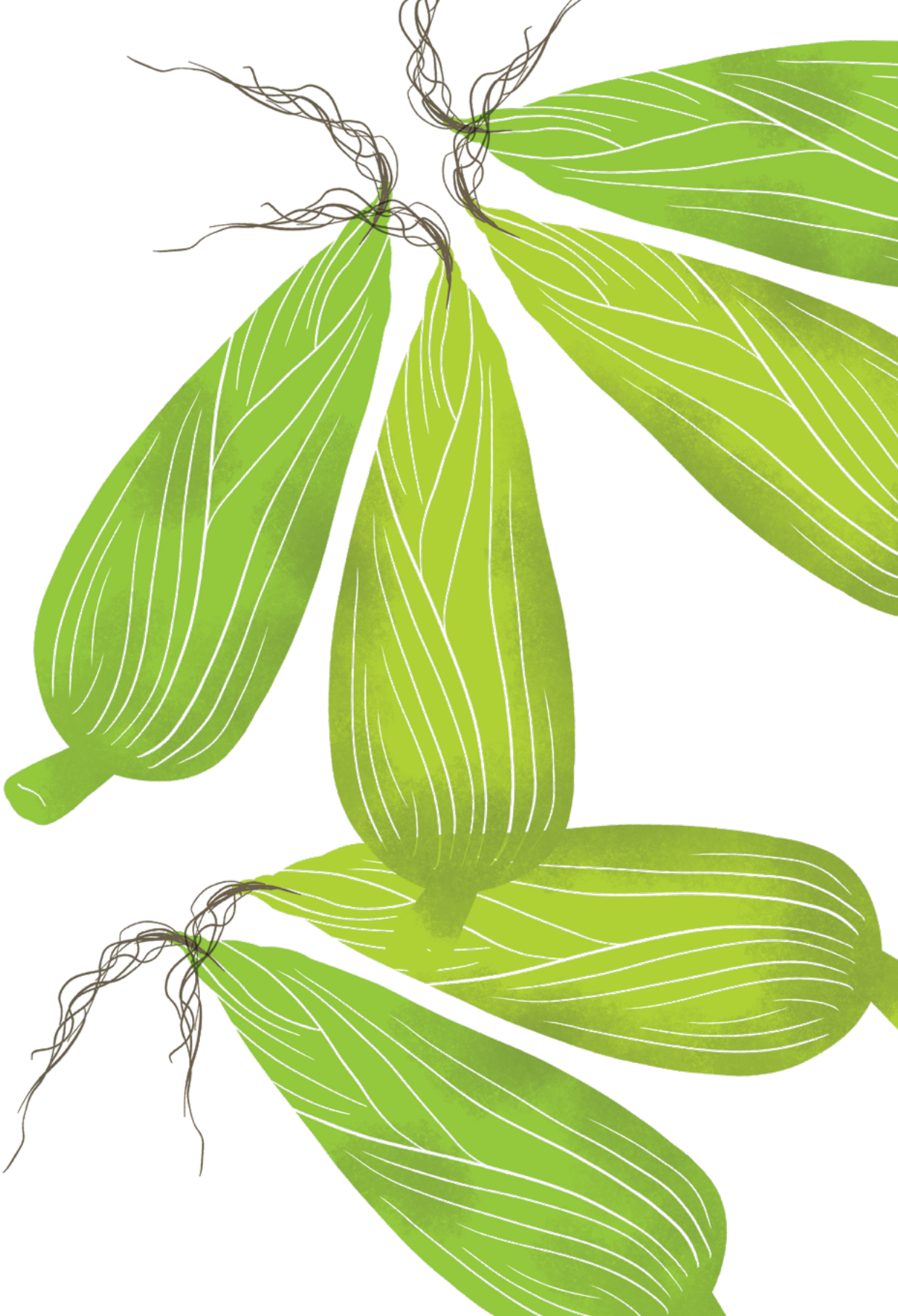
González, A., Valderrama, P., Herrera, J., Samacá, H., Fonseca, M., Quintero, L., Gómez, J., Garcés, E, … Viveros, J. (2022). Plan de Ordenamiento Productivo para la Cadena de Maíz en Colombia. Bogotá: UPRA

Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia. 2011. Cadena Productiva del Maíz



Tapia Coronado, J., Mejia Kerguelen, S. L., Atencio Solano, L. M., Sánchez Rodríguez, L. A., Cañar Serna, D. Y. (2021) Manual técnico de producción de semilla de variedades de maíz para el Caribe húmedo colombiano. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/view/104/164/1196-1

Peñuela, L., Ocampo, A., Fernandez, A. P. y Castro, F. 2012. Estrategias para el mejoramiento de la productividad ganadera y la conservacon de la sabana inundable en la Orinoquia. Convenio de cooperación interistitucional entre The Nature Conservancy (TNC) y la fundación Horizonte Verde (FHV). https://horizonteverde.org.co/wp-content/uploads/2020/02/LIBRO-ESTRATEGIAS.pdf





9 789587 408287

AGROSAVIA

GOBERNACIÓN DE ARAUCA

SGR Más para Todos

SENA