RECOMENDACIONES INTEGRALES BASADAS EN INGENIERÍA GENÉTICA

GOBERNACIÓN DE SANTANDER | SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

INTRODUCCIÓN

La agricultura en Santander, un pilar esencial de su economía y el sustento de innumerables familias, se encuentra ante retos significativos: baja productividad, la constante amenaza de plagas y enfermedades, y los efectos innegables del cambio climático. Para superar estas barreras y asegurar un futuro próspero, la Gobernación de Santander propone una estrategia clara y efectiva: la implementación de Recomendaciones Integrales Basadas en Ingeniería Genética.

Estas recomendaciones giran en torno al uso estratégico de material vegetal mejorado genéticamente. Nuestro objetivo es facilitar a los productores el acceso a variedades que no solo son más tolerantes a plagas, enfermedades y condiciones climáticas adversas y productivas, sino que ya han sido rigurosamente probadas y validadas. Para lograrlo, nos apoyaremos en la investigación desarrollada por entidades de investigación, la academia y los gremios agrícolas. Esto asegura que las recomendaciones ofrezcan soluciones prácticas y sostenibles

MARCO TEÓRICO

El fundamento de estas recomendaciones se basa en la aplicación de principios de la ingeniería genética que permiten la obtención y el uso de material genético mejorado, así como en técnicas de propagación avanzada, ya validadas y disponibles para uso comercial. La información clave para la selección de este material proviene de fuentes como entidades de investigación, la academia (universidades con programas de mejoramiento vegetal) y los gremios productivos.

Material Genético Mejorado: este se refiere a variedades de plantas que han sido seleccionadas o desarrolladas a través de programas de fitomejoramiento por instituciones especializadas. Estos programas, en su base, utilizan principios de la ingeniería genética para identificar, seleccionar o combinar genes de interés que confieren características agronómicas superiores.

- La Hibridación es una técnica de propagación de material vegetal donde se cruzan dos parentales genéticamente distintos para producir una descendencia con características superiores, a menudo combinando lo mejor de ambos (fenómeno conocido como vigor híbrido o heterosis). Este enfoque es fundamental en la palma de aceite (donde los híbridos interespecíficos son reconocidos por su alta producción de aceite y resistencia a enfermedades como la Pudrición del Cogollo) y la caña panelera (para obtener variedades con mayor contenido de azúcares, rendimiento de biomasa y resistencia a enfermedades). En el cacao y el café, la selección de híbridos interespecíficos o intraespecíficos busca combinar resistencia a patógenos con alta productividad y calidad de grano. Estos híbridos, fruto de programas de mejoramiento genético avanzados, son el resultado de la recombinación controlada de genes.

Scanned with CamScanner

que fortalezcan de manera integral el sector agrícola de la región.
Es fundamental recalcar que cada fase de este proyecto desde la selección y adquisición del material hasta su distribución y comercialización cumplirá estrictamente con la normatividad vigente emitida por la entidad regulatoria competente. Este compromiso garantiza la legalidad, bioseguridad, sanidad y calidad del material vegetal que llegará a los agricultores santandereanos, cultivando así la confianza y el éxito de esta iniciativa. La aplicación de estas recomendaciones se enmarcará siempre en el fomento de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y el Manejo Integrado de Cultivos (MIC), asegurando un desarrollo agrícola responsable y sostenible para Santander.

RESULTADOS ESPERADOS

- **Incremento Sustancial en la Productividad por Hectárea:** los agricultores podrán obtener mayores volúmenes de cosecha, optimizando la rentabilidad de sus unidades productivas y mejorando la eficiencia en el uso del suelo.

- **Mayor Resistencia y/o tolerancia Fitosanitaria:** se dispondrá de variedades con una capacidad mejorada para resistir y/o tolerar las principales plagas y enfermedades específicas de cada cultivo. Esto se traducirá en una menor necesidad de agroquímicos

- Para cultivos como el limón Tahití y la mora, o para variedades específicas de los cultivos anteriores, se utilizan variedades seleccionadas que han demostrado un desempeño excepcional en condiciones agroecológicas específicas, siendo el resultado de procesos de selección y mejora genética.

- La elección de este material se fundamenta en su desempeño agronómico comprobado en regiones similares o en ensayos previos, con el respaldo de investigaciones de entidades como AGROSAVIA y la experiencia de los gremios.

Propagación por Clonación (Micropropagación *in vitro* y Otros Métodos Clonales): esta es una técnica esencial para multiplicar masivamente plantas que poseen el material genético mejorado, garantizando que cada nueva planta sea genéticamente idéntica al parental seleccionado. Esto es vital para asegurar la uniformidad en el campo y la expresión consistente de las características deseadas.

- La **micropropagación *in vitro***, una forma avanzada de cultivo de tejidos, es particularmente relevante para cultivos leñosos o de propagación compleja como la palma de aceite (para la producción de clones que replican palmas élite de alto rendimiento), cacao, café, limón Tahití y mora. Permite la producción de grandes volúmenes de plántulas de alta calidad sanitaria y genética en condiciones controladas de laboratorio.

- Para la caña panelera, además de la micropropagación, métodos como la propagación clonal a partir de tallos o esquejes de variedades mejoradas son ampliamente utilizados para mantener la uniformidad genética en grandes extensiones.

- La clonación asegura la fidelidad de las características deseables del material genético mejorado, desde la resistencia a enfermedades hasta la productividad y calidad del fruto, lo cual es fundamental para una agricultura tecnificada y rentable.

Todas las operaciones que involucren el material genético mejorado y su propagación, se realizarán bajo estrictos parámetros legales y técnicos establecidos por el ICA y otras autoridades competentes, que regulan la producción, comercialización y bioseguridad del material vegetal.

Scanned with CamScanner

y una reducción significativa de las pérdidas en campo.

- **Mejora en la Calidad Organoléptica y Nutricional de la Cosecha:** los productos obtenidos de las variedades ya seleccionadas y mejoradas pueden presentar características superiores en sabor, aroma, tamaño o perfil nutricional. Esta mejora se logrará por la adopción de variedades con estas características intrínsecas, no por su modificación dentro del proyecto.

- **Fomento de Prácticas Agrícolas Sostenibles:** la implementación de material genético mejorado, combinado con la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y el Manejo Integrado de Cultivos (MIC), reducirá la dependencia de insumos externos como pesticidas y fertilizantes, promoviendo sistemas de producción más respetuosos con el medio ambiente y económicamente viables.

- **Disponibilidad de Material de Siembra Uniforme y Calidad Sanitaria:** los productores tendrán acceso a plantas de alta calidad, genéticamente idénticas y con un bajo riesgo de transmisión de enfermedades desde el vivero, gracias a las técnicas de clonación. Se debe garantizar la sanidad de las plantas, lo que implica la implementación de una serie de medidas y protocolos para asegurar que el material utilizado presente un bajo riesgo de transmisión de enfermedades. Esto asegurará la uniformidad de los lotes de siembra y un mejor establecimiento del cultivo, considerando los requerimientos

METODOLOGÍA

La ejecución de este proyecto se estructurará en las siguientes fases operativas, con un enfoque claro en la transferencia de tecnología al productor:

Fase 1: Diagnóstico de Campo y Selección de Material

- Se realizarán visitas a fincas y reuniones con productores y asociaciones agrícolas en Santander, para identificar las principales problemáticas agronómicas (ej. prevalencia de enfermedades, bajos rendimientos, falta de adaptación climática) y las oportunidades de mejora en los cultivos priorizados.

- Con base en este diagnóstico, se consultará con expertos, viveros y proveedores certificados ante el ICA, para identificar y seleccionar híbridos, variedades o líneas clonales de alto desempeño que ya estén disponibles y probadas, y que ofrezcan soluciones concretas a las problemáticas identificadas. Se priorizará el material que ya cuente con registros y permisos de comercialización vigentes.

Fase 2: Adquisición y Preparación del Material de Siembra

- Se gestionará la adquisición de material vegetal élite exclusivamente de viveros y proveedores nacionales registrados ante el ICA. Esto asegura que todo el material provenga de fuentes legalmente establecidas y bajo los controles fitosanitarios del país.

- Estos viveros deberán operar bajo los estándares de calidad y sanidad exigidos por el ICA, asegurando la producción de plántulas de alta calidad, genéticamente uniformes y con un alto estándar sanitario, de acuerdo con los requerimientos técnicos específicos para cada especie y tipo de material de propagación en todas las etapas de producción del material.

- Se capacitará al personal técnico y a los viveristas que cumplen los requerimientos, en el manejo adecuado del material propagado clonalmente, en las etapas de aclimatación y desarrollo en vivero, enfatizando en las buenas prácticas fitosanitarias.

Fase 3: Transferencia de Tecnología

Scanned with CamScanner

técnicos específicos para el material de propagación de cada especie.

- Aumento de la Rentabilidad del Productor: la combinación de mayor productividad, reducción de pérdidas y mejora en la calidad del producto se traducirá directamente en un incremento de los ingresos y en el fortalecimiento económico de las fincas de Santander.

- Total Cumplimiento Normativo: todas las fases del proyecto garantizarán la estricta adhesión a la legislación y regulaciones vigentes en Colombia, así como a las normas internacionales, proporcionando seguridad jurídica y confianza en el material vegetal.

- Se organizarán días de campo, talleres prácticos y visitas guiadas a parcelas establecidas en fincas de productores aliados que ya estén utilizando el material mejorado, permitiendo a los agricultores, extensionistas y otros actores del sector observar directamente los beneficios y el desempeño superior de las nuevas variedades.

- Se desarrollarán guías técnicas sencillas y material didáctico (folletos, videos) sobre el manejo agronómico de las variedades mejoradas y clonadas, incluyendo recomendaciones de siembra, nutrición, poda y, de manera prioritaria, la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIP), siempre en línea con las recomendaciones técnicas del ICA y otras entidades oficiales.

- Se facilitará la vinculación de los productores con los viveros certificados por el ICA que producen el material clonado y los híbridos, asegurando un canal de acceso continuo y confiable a material de siembra de alta calidad que cuente con todos los registros y certificaciones obligatorias para su comercialización en Colombia.

- Se hará monitoreo de la adopción de estas tecnologías por parte de los agricultores, y se evaluará su impacto a nivel departamental, reconociendo el liderazgo de Santander en la modernización agrícola.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El análisis de la información se enfocará en evaluar los resultados en campo y la percepción directa de los productores para asegurar que las recomendaciones sean efectivas y pertinentes. Primero, se realizará una evaluación comparativa del desempeño agronómico de las variedades mejoradas, frente a las tradicionales en fincas de productores, registrando parámetros como rendimiento y resistencia a plagas y enfermedades.

Paralelamente, se hará un análisis económico-productivo para estimar el beneficio financiero real para los agricultores, comparando costos y rentabilidad. Se recopilará retroalimentación directa de los productores a través de encuestas y grupos focales, prestando especial atención a su experiencia con las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y el Manejo Integrado de Cultivos (MIC).
Adicional, se monitoreará la demanda y los canales de distribución del material mejorado, asegurando que la oferta

Scanned with CamScanner

de los viveros certificados por el ICA satisfaga las necesidades crecientes de los agricultores, siempre bajo las normativas de certificación y trazabilidad. Finalmente, se verificará el cumplimiento normativo por parte de todos los proveedores y se generarán **informes de impacto y divulgación** para la Gobernación de Santander, destacando los logros y el impacto positivo en la productividad, sostenibilidad y rentabilidad agrícola de la región.

Proyectó: CPS Hermes Ardila Quiroga – Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
Revisó: Wilmer Augusto Jiménez Gómez – Secretario de Agricultura.

Scanned with CamScanner