

“LA COROCORA” ALZA EL VUELO EN INVESTIGACIÓN PARA EL CASANARE

Ph. D. Mario Sandoval C* M. Sc. Jose Omar Ospina G*
Ing. Juan Carlos Diaz* Ing. Jorge Ardila Cuevas *

*Investigador y transferidor FEDEARROZ- Fondo Nacional del Arroz-FNA.

La Corocora, nombre que identifica una de las aves más hermosas y representativas de los Llanos Orientales, lo es también de la granja que será modernizada y tecnificada como uno de los componentes centrales del proyecto de investigación, que con el objetivo de obtener variedades de arroz específicas para el departamento de Casanare, ha empezado a ser desarrollado como resultado de los esfuerzos compartidos entre Fedearroz, La gobernación, la alcaldía de Aguazul y la Universidad Unitrópico.

Es el punto de partida de un gran Centro Experimental para el arroz en ese departamento, que es hoy el mayor productor del grano en el país y que le permitirá avanzar en los diferentes aspectos agronómicos de este cultivo. El siguiente artículo, hace un recorrido por los antecedentes y los diferentes aspectos puntuales del proyecto que ya está en ejecución.



¿Como inició el proyecto?

Hoy en día uno de los principales desafíos lo constituye el cambio climático que ejerce presión sobre la genética de las plantas y la capacidad productiva de las tierras agrícolas afectando el crecimiento económico agrícola de las regiones. Frente a la anterior situación surge como primordial, lograr las innovaciones que permitan aumentar la productividad agrícola en forma sostenible buscando el beneficio de los productores agrícolas y, al mismo tiempo, ayudar a conservar recursos naturales, tales como el agua, bosques, conservación del suelo y la biodiversidad.

Los principales factores ambientales que han influido en esta variabilidad de rendimientos, son la baja radiación solar, la menor precipitación ocurrida y su mala distribución, la compactación del suelo y los ataques de plagas y enfermedades, ocasionando altos vaneamientos y en consecuencia bajas producciones.

La economía del departamento del Casanare se sustenta en actividades agropecuarias, servicios e industria, siendo las actividades agrícolas la principal fuente de empleo y generación de ingresos, la actividad arrocera se constituye en la mayor generadora de mano de obra para la gran mayoría de familias. Adicionalmente, la demanda de insumos y repuestos agrícolas asociada al cultivo del arroz, genera una actividad comercial e industrial que sustenta aún más la importancia socioeconómica que tiene el arroz.

Teniendo en cuenta la importancia del cultivo para el departamento, existe gran interés por parte de FEDEARROZ, la gobernación del Casanare y la Alcaldía de Aguazul y de las instituciones universitarias del departamento en apoyar la investigación, el desarrollo tecnológico y los programas de extensión a través de la Federación Nacional de Arroceros, en la Adecuación y puesta en marcha del Centro de Investigación para el Arroz en el municipio de Aguazul (Casanare).

Proponentes del Proyecto.

El programa esta propuesto para desarrollarse por una Unión Temporal entre cuatro entidades con gran trayectoria en el país y conocimiento regional en temas referentes al programa, entidades:

- Federación Nacional de Arroceros FEDEARROZ- Fondo Nacional del Arroz FNA
- Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano. Unitrópico.
- Alcaldía de Aguazul
- Gobernación de Casanare a través de la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Casanare.

Alcance

Crear un Centro de Desarrollo Tecnológico para el sector Arrocero en el Departamento del Casanare en el cual se ejecuten los programas que se detallan a continuación:

- Programa de Genética: Con los subprogramas de Fitomejoramiento convencional y Biotecnología.
- Programa de Agronomía: Con los subprogramas de Fisiología de la producción y Manejo Integrado de Plagas (Malherbología, Insectos, Enfermedades)
- Programa de Suelos, Riego y Drenaje: Con los subprogramas de Suelos y Adecuación, Riego y Drenaje.
- Maquinaria, Cosecha y Postcosecha.
- Programa de Extensión.

Costos y aportes

El proyecto a 8 años, tiene un costo de \$20.727.819.205; correspondiendo una inversión de \$6.291.217.257 a la Federación Nacional de Arroceros, \$540.495.142 a la Alcaldía de Aguazul, \$ 89.519.048 a la Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano Unitrópico y \$ 13.678.668.325 al Sistema Nacional de Regalías.

Federación Nacional de Arroceros Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz

Recursos de personal: Administrativos: Jurídicos, administrativos y servicios generales.

Investigadores: Un profesional líder en Suelos, dos profesionales nivel II, un profesional en genética, uno en fisiología y malherbología y uno en fitopatología, realizando investigación con las necesidades del Departamento del Casanare.

Así mismo se realizarán aportes en capacitación, material genético, correspondiente a 300 líneas, las cuales se investigarán a partir del programa de mejoramiento de los Llanos, con un costo promedio de \$3.000.000 por accesión.

Alcaldía de Aguazul

- a. Laboratorio de suelos para análisis físico y químico.
- b. A disposición la Granja "La Corocora" y las instalaciones seleccionadas con un área aproximada de 13 has.

Universidad del trópico americano Unitrópico.

- a. Un profesional de medio tiempo como asesor.
- b. Laboratorio de genética e Insumos de investigación
- c. Estudiantes para efectuar las pasantías.

Gobernación de Casanare con Recursos del Sistema General de Regalías (SGR)

1. Contratación de personal de mano de obra no calificada y pasantes universitarios de pregrado y postgrados.
2. Compra de maquinaria: 02 dos tractores, una cosechadora de precisión, una destamadora y 3 estaciones meteorológicas. Se adquirirá un cuarto frío, 4 arados, 1 taipa, 1 landplane, 2 laser,

2 sembradoras, 1 encaladora para tractor, 1 fumigadora para tractor, 4 computadores, 2 estereoscopios y microscopios, 2 hornos microondas, 1 estufa, 2 nevera, 1 equipo de riego. Otros equipos y remplazo laboratorio de suelos, 40 estantes para el banco de germoplasma, 2 cámara fotográfica, 2 videobeam y 2 Impresoras, estos equipos se renuevan cada 3 años.

3. En insumos, se proyectaron materiales y reactivos laboratorio suelos.

4. En capacitación se financiarán cartillas, plegables, materiales y eventos para aquellos involucrados en el proceso productivo (asistentes técnicos, operadores, regadores y agricultores).

5. Los servicios públicos de las instalaciones de la granja Corocora se asumen por estos recursos, incluida la vigilancia.

6. La adecuación y mantenimiento de instalaciones maquinaria y equipo del laboratorio suelo, se efectúa por recursos de SGR.

Antecedentes

El proyecto fue aprobado y viabilizado mediante acuerdo No. 005 DE 2013 (19 de julio de 2013) del Órgano Colegiado De Administración Y Decisión (OCAD) Fondo De Ciencia, Tecnología e Innovación, financiado con recursos del Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías (SGR). Titulado "Obtener variedades de arroz más productivas, tolerantes a los efectos del cambio climático y a los problemas de sanidad Aguazul, Casanare, Orinoquia"

Posteriormente, el 13 de Febrero de 2015, se firma el CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN de ciencia, tecnología e innovación entre el DEPARTAMENTO DE CASANARE, MUNICIPIO DE AGUAZUL, FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL TRÓPICO AMERICANO "UNITRÓPICO" y la FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS FEDEARROZ, el cual tiene por objeto promover la colaboración interinstitucional entre las partes, sumando esfuerzos y recursos humanos y administrativos para la ejecución del proyecto: en los términos y condiciones establecidas en los Acuerdos 005 de julio 19 de 2013, Acuerdo 010 de 2013 y 014 de 20 de febrero de 2014, expedidos el (OCAD), así como los lineamientos técnicos consagrados en el proyecto identificado con BPIN No 20130001130.

De igual forma, el 28 de septiembre de 2016 se firma el CONVENIO ESPECIAL DE COOPERACIÓN N° 1419 entre la GOBERNACIÓN DE CASANARE y LA FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS FEDEARROZ, cuyo objetivo es el mismo consignado en el convenio Marco de cooperación con sede en la granja la Corocora del municipio de Aguazul, la cual operará como centro de investigación y desarrollo tecnológico para departamento del Casanare. El valor del presente Convenio es por la suma de Doce mil cincuenta y seis millones seiscientos setenta y cuatro

mil ciento diecisiete pesos (\$ 12.056.674.117,00) de los cuales el aporte del DEPARTAMENTO DE CASANARE, corresponde a la suma de: Cinco mil setecientos sesenta y cinco millones cuatrocientos cincuenta y seis mil ochocientos sesenta pesos (\$ 5.765.456.860,00) provenientes del Sistema General de Regalías SGR y el aporte de FEDEARROZ corresponde a seis mil doscientos noventa y un millones doscientos diecisiete mil doscientos cincuenta y siete pesos (\$ 6.291.217.257,00) representado en bienes y servicios.

El alcance del Proyecto

Obtener variedades de arroz más productivas, tolerantes a los efectos del cambio climático y a los problemas de sanidad a través de los programas de Genética, Agronomía, Maquinaria y Extensión, Suelos y Drenajes

Obligaciones del proyecto Marco

- Obtener una variedad de arroz nueva adaptada para la zona del Casanare
- Desarrollar un programa de investigación agrónomo que contemple la fisiología de la producción y el manejo ecológico de plagas en el cultivo del arroz
- Potenciar el uso del suelo de las áreas arroceras del departamento mediante el manejo e implementación de sistemas de riego y drenaje
- Implementar un programa para el uso eficiente de la maquinaria en el sector arrocero
- Desarrollar un programa de extensión y transferencia de tecnología para los productores de arroz del departamento del Casanare

Productos

- Obtener variedades con adaptación a la región
- Prueba en campo de los programas de anteras y mutantes llevados a cabo por FEDEARROZ en los otros Centros Experimentales en las otras regiones del país
- Desarrollar y ajustar las mejores técnicas de manejo de cada variedad en las condiciones particulares de Casanare
- Publicación científica sobre evaluación de la incidencia, severidad y diseño de un plan de manejo ecológico de Sogata (*Tagosodes oryzae*), la chinche y el cucarro en arrozales del municipio de Aguazul, Casanare
- Manual que contemple información sobre prácticas de manejo adecuadas en el uso de agroquímicos
- Información sobre nutrición vegetal y potencialidades en rendimiento de las variedades de arroz en el departamento del Casanare
- Estrategias de riego y de mayor retención de humedad en el sistema de secano.
- Protocolos para agricultores y prestadores de servicio para la calibración de maquinaria aumentando la eficiencia y disminuyendo la pérdida de cosecha
- Investigación sobre calidad del grano del arroz en Casanare y protocolos para mejora a fin de obtener mayores ingresos
- Adopción masiva de la tecnología existente desarrollada a través del tiempo por el programa de investigación de la Federación Nacional de Arroceros – Fondo Nacional del Arroz

Avances a la fecha cada uno de los programas que hacen parte de este proyecto:

PROGRAMA DE GENÉTICA

En lo que respecta a este programa, su principal objetivo es obtener una variedad de arroz adaptada a las condiciones agroecológicas del Departamento del Casanare. Lo anterior, como uno de los aportes que generará el proyecto para la productividad y sostenibilidad del agricultor arrocero en la región. En ese sentido, FEDEARROZ - FNA desde noviembre de 2016 inició actividades de investigación en localidades del Departamento de Casanare (Aguazul, Tauramena, Maní, y Yopal), así como en los Centros Experimentales de FEDEARROZ – FNA (Las Lagunas, Piedra Pintada, Santa Rosa y La Victoria). En estos ambientes se han efectuado varios ensayos que involucran principalmente la introducción de líneas de origen diverso para su evaluación y caracterización en la región, la selección y evaluación en poblaciones segregantes, así como la evaluación de líneas avanzadas (líneas de observación y ensayos de rendimiento). La Tabla 1 ilustra los principales avances realizados y en proceso hasta la fecha en el marco del programa de genética.

Como puede observarse en la Tabla 1, se han adelantado varias actividades de investigación entre las que destaca, como actividad más avanzada, la conformación de dos ensayos de rendimiento con 25 materiales que serán evaluados en un primer ciclo bajo condiciones de riego y, posteriormente, bajo el sistema de secano en localidades del Departamento.



Tabla 1. Relación de actividades desarrolladas y en proceso en el marco del Programa de genética de 2016 a la fecha.

Actividades	Materiales		Total
	Evaluated (2016 -2017)	En proceso (2018)	
Introducción de accesiones	435	636	1071
Parentales	29	26	55
Cruzamientos	71	119	190
Poblaciones F ₁	71	-	71
Segregantes F ₂	465	71	536
Segregantes F ₃	-	362	362
Segregantes F ₄	115	-	115
Segregantes F ₅	-	36	36
Líneas de Observación	178	-	178
Ensayo de Rendimiento	-	25	25
Inducción de mutaciones M ₀	2	-	2
Inducción de mutaciones M ₁	2	-	2
Inducción de mutaciones M ₂	-	312	312
Colección mutantes	27	-	27
Colección doblehaploides	23	-	23
Total			3005

Se espera que una vez se tenga las contrapartidas de la Gobernación de Casanare y la Alcaldía de Aguazul, el proyecto contara con un área experimental en campo bajo condiciones representativas del cultivo de arroz en Aguazul, así como la infraestructura física y dotación de equipos que conformarán los laboratorios de calidad molinera, cruzamientos, biología molecular, patio de secado, bodega de semillas, entre otras áreas. Todo ello es fundamental para el desarrollo del proyecto y permitirá fortalecer los procesos de investigación a ejecutarse en el horizonte del proyecto.

PROGRAMA DE AGRONOMÍA

Una de las obligaciones de gran importancia para el desarrollo del proyecto corresponde al programa de Agronomía, el cual se basa en las ciencias de producción cuyo objetivo es desarrollar y ajustar las mejores técnicas de manejo de cada variedad en las condiciones particulares del Casanare. Dentro del desarrollo de sus actividades, se busca la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático a través del conocimiento acertado de la fisiología, el clima, el ambiente y el manejo integrado de las diversas plagas.

a . Fisiología de la Producción

Su principal objetivo es el brindar información básica necesaria en los procesos de agronomía, para esto, es necesario reconocer adecuadamente cada una de las fases de desarrollo de cada variedad de acuerdo al ambiente. De esta forma, mediante ensayos de campo se establecerá la duración de los estados de acuerdo a la fenología de cada una:

Las observaciones de la fluctuación en el comportamiento de las variedades bajo condiciones de mayor y menor oferta ambiental en el cultivo de arroz, permiten dentro del proyecto establecer la necesidad de seleccionar las mejores épocas de siembra para cada material, así como la realización de ajustes de manejo para mitigar el impacto del clima adverso sobre el desarrollo del cultivo. Por esto, es importante el constante monitoreo del clima (temperatura, humedad, pluviometría, radiación solar, etc) y sus efectos sobre el crecimiento y desarrollo de la planta.



Ensayos de investigación programa de genética, Tauramena, Finca La Fortuna

b. Manejo Integrado de Malezas

Teniendo en cuenta que uno de los factores de mayor incidencia que afecta el desarrollo y la rentabilidad del cultivo del arroz es la alta y diversificada población de malezas o arvenses que hay en los terrenos dedicados a estos sistemas de explotación, el programa de investigación desarrolla una caracterización de estas especies en el departamento del Casanare para determinar inicialmente las más predominantes en las zonas arroceras y así poder tener herramientas que permitan diseñar las estrategias de control más apropiadas para cada una.

Actualmente se están desarrollando ensayos de investigación que permitan definir las mejores épocas de siembra determinadas por la necesidad de aprovechar la mejor oferta ambiental para que el cultivo exprese su mayor potencial, lo que a su vez permite monitorear el comportamiento y estabilidad de las variedades a través del tiempo en la zona, más aún cuando el clima actualmente presenta oscilaciones fuertes por efecto de los fenómenos de variabilidad y cambio climático.

De acuerdo a lo anterior, el programa de Agronomía inició con sus actividades del área de fisiología en el primer semestre del año 2017 donde se llevó a cabo un ensayo de épocas de siembra bajo el sistema de secano en la finca Campo Hermoso, localidad representativa en el municipio de Yopal que cuenta además con cobertura de la red de estaciones meteorológicas de Fedearroz, lo cual permite contrastar el comportamiento climático con el desarrollo del cultivo. En la actualidad se encuentra en desarrollo un segundo ensayo de épocas de siembra bajo las condiciones del segundo semestre (riego), es así, que en la finca la Primavera, vereda el Guaimaro, del municipio de Aguazul, Casanare se viene evaluando el comportamiento agronómico de las variedades FL Fedearroz 68, Fedearroz 67, Fedearroz 2000, Fedearroz 70 y Fedearroz Itagua y Fedearroz Orotoy bajo tres momentos diferentes de siembra.

Para el desarrollo de estos es necesario hacer un monitoreo de los factores climáticos el cual mediante este proyecto una vez se concreta los recursos SGR, se ampliará la red de estaciones meteorológicas en el departamento del Casanare.



Las estrategias de control contemplan alternativas como la rotación de cultivos, los abonos verdes y el manejo de productos químicos para el control de las especies de arvenses asociadas al cultivo del arroz.

c. Manejo integrado de Plagas

Frente a este aspecto, se realizan investigaciones sobre la incidencia y severidad de problemas fitosanitarios como el Virus de la Hoja Blanca, la Mancha naranja, *Burkholderia glumae*, Acaro, Chinche y Cucarro, en donde se buscan alternativas que conduzcan a su control efectivo, especialmente mediante uso de bio-productos como los hongos entomopatógenos, *Trichoderma* y mejoramiento de las condiciones nutricionales de la planta.

También se monitorean enfermedades como *Pyricularia oryzae*, *Bipolaris oryzae*, *Sarocladium oryzae*, *Rhizoctonia solani* y *Helminthosporium Sp*, con el fin de establecer estrategias de manejo para mantenerlas por debajo del umbral económico.

Para esto, se tuvieron establecidos lotes sensores que permiten mediante evaluaciones de cada uno de los parámetros fitosanitarios durante todo su ciclo del cultivo, generar alertas tempranas en la zona de influencia que permitirán tomar decisiones de prevención o control de manera oportuna.

CAMILO MONTAGUT HERNANDEZ – Secretario de Agricultura de Casanare



La gobernación de Casanare a través de nuestro Plan de Desarrollo “Casanare con paso firme” ha tomado la decisión de respaldar de forma decidida los diferentes sectores productivos del departamento, siendo uno de ellos el sector del Arroz, como uno de los más importantes en términos de desarrollo económico y generación de empleo en la región. Es así como se apoyó la financiación y la ejecución del proyecto de ciencia tecnología que busca obtener al menos una variedad que sea genéticamente desarrollada en Casanare, que permita aumentar la productividad de los agricultores y la sostenibilidad del negocio del arroz. Lo anterior se desarrolla de la mano del gremio arrocero a través de FEDEARROZ como uno de los actores aliados más importantes en la zona, la alcaldía de Aguazul, la universidad UNITROPICO y desde luego los recursos de la gobernación a través del Sistema General de Regalías, proyecto que tiene un valor total de más de 20 mil millones de pesos.

Para el año 2019 se tiene contemplado entregar listo y dotado el centro de investigación “La Corocora”, el cual tendrá laboratorios de suelos totalmente certificado, de genética, de fitomejoramiento, entre otros, que además servirán para otros de los sectores productivos del agro Casanareño.

Los recursos de ciencia, tecnología e innovación, al servicio del agro, constituirán una de los más importantes pasos que da nuestro departamento, en la proyección de un agro rentable, competitivo y sostenible, en procura de generar una economía estable en la región.

La ejecución de actividades en el área de fitosanidad dio inicio en el segundo semestre del año 2016, a partir de allí se ha realizado investigación sobre el comportamiento fitosanitario del cultivo del arroz semestre a semestre en los diferentes municipios del departamento mediante el establecimiento de Lotes sensores, es así como este monitoreo sistemático que incluye la evaluación de síntomas, poblaciones de insectos, evaluación de medios de dispersión de patógenos, el comportamiento agronómico del cultivo y las variables meteorológicas bajo las cuales se desarrolla, ha cubierto hasta el momento municipios arroceros importantes del departamento como Nunchía, San Luis de Palenque, Pore, Yopal y Aguazul con 16 lotes arroceros evaluados entre los sistemas de riego y de seco.

PROGRAMA DE SUELOS, RIEGOS Y DRENAJES

El programa de suelos, riegos y drenajes, se enfoca en desarrollar estrategias de suministro de nutrientes a los cultivos de arroz integrando una combinación de fertilizantes inorgánicos, abonos orgánicos, biofertilizantes y el manejo eficiente del agua, todo ello dentro del marco de la sustentabilidad o sostenibilidad, para reducir los daños causados al ambiente, a la salud humana, propiciando eficiencia y competitividad a través del tiempo en el sistema de producción de arroz en el Departamento de Casanare y la Orinoquia Colombiana. Esto implica como componente principal el manejo de suelos, los cuales son factores limitantes (altos contenidos de aluminio, baja materia orgánica, entre otros) en la producción arrocera del Casanare.

Para alcanzar este objetivo, este programa tiene dos productos.

1. En el área de Suelos: Información sobre nutrición vegetal y potencialidades en rendimiento de las variedades de arroz en el departamento del Casanare.

En esta área del conocimiento se plantearon las siguientes actividades de investigación:

- Realizar el inventario de los microorganismos solubilizadores de fósforo y descomponedores de materia orgánica en el mejoramiento de los rendimientos del cultivo del arroz en el Departamento de Casanare.
- Elaborar ajustes nutricionales para variedades de arroz sembradas en el departamento de Casanare generadas por Fedearroz-Fondo Nacional del arroz.
- Establecimiento de los sistemas de fertilización por ambiente, enfocando a el manejo del nitrógeno, fósforo, potasio y nutrientes secundarios, silicio y micronutrientes.

- Adecuación de Suelos

2. En el área de Riegos y Drenajes se realizarán las siguientes actividades de investigación:

- Diseñar canales de riego y drenaje junto con estructuras hidráulicas del sistema riego que permitan reducir al máximo la sedimentación.



- Determinar las entradas y salidas de agua de acuerdo a la topografía de predios arroceros en el Departamento de Casanare.
- Evaluar prácticas de mejoramiento de áreas vulnerables a la erosión por escorrentía mediante la construcción de diques y de caballones permanentes, recolectores y distribuidores del agua.
- Evaluar el reciclaje de agua de riego para reutilización en áreas de difícil irrigación como alternativa de aprovechamiento de agua.
- Investigaciones en reservorios naturales de agua.

De acuerdo a lo anterior, el programa de suelos, riegos y drenajes, inició con sus actividades programadas en el año 2018. Es así, que en la finca la Primavera, vereda el Guaimaro, del municipio de Aguazul, Casanare, se viene desarrollando el ajuste nutricional en el sistema de riego en las variedades de arroz FI-Fedearroz-68 y Fedearroz-67, dando origen a las curvas de absorción de nutrientes que contribuyen en forma cuantitativa a dar solidez a la recomendación de los programas de fertilización, permitiendo conocer la cantidad de nutrientes en kg ha⁻¹, que es absorbida por un cultivo para producir cierto nivel de rendimiento en un tiempo definido. Así mismo, se investiga en las dosis y épocas de aplicación de los fertilizantes de acuerdo a la fenología de cada una de las variedades de arroz sembradas, para que los agricultores se han más eficientes y competitivos, dado a que el valor de la fertilización del cultivo de arroz en Colombia ha llegado a niveles entre el 18 y 25 % de los costos totales de producción del cultivo, lo que representa para la zona de los Llanos Orientales el primer lugar dentro de los costos totales de producción; por esta razón es necesario aumentar su eficiencia a través de prácticas de manejo agronómico evaluando permanentemente, la relación beneficio costo.

De igual forma, se están ejecutando las actividades de adecuación del suelo, en la mejora intrapredial (riegos) y mejora del micro relieve del suelo. Es así, que los beneficios esperados con esta micronivelación son: ahorro en el número de horas de uso del tractor y de combustible, menor consumo de agua, homogeneidad del terreno que genera una mejor distribución del agua que favorece la germinación y hace más eficiente el uso de agroquímicos, enmiendas y fertilizantes.

Es importante mencionar que en este proyecto, la etapa inicial de la ejecución de las actividades de investigación, se desarrollarán en dos fases, la primera fase del estudio se realizará en condiciones contraladas en una localidad del municipio de Aguazul en el Departamento de Casanare. La segunda fase del estudio se iniciará con la aplicación de los avances de investigación en las fincas de los agricultores, realizándose en las diferentes zonas del departamento de Casanare: Zona Norte (San Luis de Palenque, Trinidad y Pore) suelos de sabana, Zona centro (Yopal y Aguazul) suelos de piedemonte, en los sistemas de producción secano (primer semestre) y riego (segundo semestre).

Para continuar con este programa se hace necesario las instalaciones y equipamiento del laboratorio de suelos contemplado en el marco del proyecto.

PROGRAMA DE EXTENSIÓN

El departamento de Casanare, se ha convertido en el mayor productor de arroz en Colombia llegando a sembrar durante el primer semestre del 2018 un total de 129.562 has distribuidas en 12 municipios. Los objetivos de este proyecto plantea la necesidad de mejorar la competitividad del sector arrocero, esto requiere que la tecnología generada mediante la investigación sea llevada a los agricultores para que de esta forma se convierta en técnicas aplicables; para este fin, se requiere de un adecuado método de comunicación entre los entes participantes del proyecto y los productores.

Por lo tanto, es importante llevar a la comunidad la tecnología y los avances científicos de manera eficiente, el éxito de esta labor depende de la manera en que la información sea entregada al usuario final, por lo tanto se plantea el desarrollo de un programa

de extensión basado en buscar que el extensionista por naturaleza sea un buen transmisor y que gusté de la relación con el agricultor y su comunidad así como en el uso de los diferentes métodos de comunicación que se describen a continuación:

- Personalizado (Visitas a fincas productoras)
- En grupo (Conferencias, giras, charlas, días de campo y lotes piloto)
- Masivo (Radio, boletines informativos, revista agropecuaria, folletos, manuales técnicos, televisión y afiches).

Actividades

Capacitar a los productores en la implementación de nuevas tecnologías que garanticen la sostenibilidad del entorno productivo, e impulsar la conservación de los recursos. Conformar grupos de productores asociativos para implementar en fincas piloto, los avances tecnológicos que beneficien a la región.

Diseñar un programa de manejo agronómico regional cuyas tecnologías adoptadas propendan por el aumento en los rendimientos y la reducción de los costos de producción

Promover mediante el mejoramiento de la calidad de vida, la inversión en el sector y el desarrollo regional.

Socializar el proyecto AMTEC entre los productores y orientarlo como proyecto de cooperación entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-FEDEARROZ-FNA.

Para este fin se ha desarrollado un programa de capacitación que ha favorecido a los agricultores de la región en temas como calibración, mantenimiento y operación de implementos de labranza, aplicación de insumos agrícolas y disminución de las pérdidas en el proceso de cosecha. Estas actividades se vienen desarrollando desde el año 2016 llegando a agricultores de los municipios de Maní, Yopal, Trinidad, San Luis de Palenque, Tauramena, Nunchia, Pore, Paz de Ariporo y Aguazul.

Para dar cumplimiento a estos objetivos se han capacitado a la fecha 180 agricultores de la región en temas como calibración, mantenimiento y operación de tractores agrícolas, implementos de labranza, equipos de aplicación de insumos agrícolas y disminución de las pérdidas en el proceso de cosecha. Estas actividades incluyen 7 eventos de capacitación que se desarrollaron con participación de agricultores de los municipios de Maní, Yopal, Trinidad, San Luis de Palenque, Tauramena, Nunchia, Pore, Paz de Ariporo y Aguazul.

PROGRAMA DE MAQUINARIA

La mecanización juega un papel fundamental para lograr mayor eficiencia y rentabilidad en los sistemas de producción agrícola, al mismo tiempo es un factor determinante para obtener sostenibilidad y conservación de los recursos.

Según Amezcua (1999), La tecnificación y mecanización de la agricultura en Colombia, se desarrolla con un alto grado de atraso tecnológico, tienen un elevado costo y baja eficiencia. Adicionalmente el impacto negativo producido por el mal uso de los recursos representa un alto nivel de degradación de estos.

Este atraso tecnológico está dado por:

- Ausencia de maquinaria y equipos eficientes adaptados a las condiciones de cada región y cada cultivo.
- Baja disponibilidad de recursos financieros.
- Una deficiente tecnología productiva.
- Desconocimiento de las tecnologías.

El cambio de nivel de mecanización o industrialización producirá un aumento de los rendimientos de los cultivos; se debe aclarar que esto solo se da como consecuencia del empleo de estas herramientas para eliminar o reducir limitaciones concretas y/o para lograr el máximo potencial de producción de sus recursos (Cortez 2010).

Es indispensable implementar un programa de investigación y capacitación para mejorar las condiciones de operación de maquinaria e implementos agrícolas encaminados a mejorar aspectos como el ajuste de sus partes, lubricación de componentes, detectar anomalías y realizar las calibraciones necesarias. Para dar alcance al mejoramiento de los aspectos mencionados se creó el programa de maquinaria agrícola el cual comprende el siguiente plan de trabajo.

Actividades

Investigación en maquinaria agrícola adecuada para la producción arrocera del Casanare.

Investigación internacional de maquinaria usada en el arroz, uso y aplicaciones, importación de maquinaria para investigación en campo y modificaciones necesarias para la adaptabilidad al terreno.

Determinar la calidad del grano del Casanare y como se establece sus mejoras a fin de obtener mayores ingresos. Investigación para establecer estrategias que permitan mitigar pérdidas en campo al momento de corta.



Desde el año 2017 se viene trabajando en colaboración con la gobernación de Casanare en el desarrollo e investigación para la incorporación de tecnologías de cultivo como el uso de imágenes satelitales que permitan desarrollar la caracterización de 4 fincas y con ello realizar la aplicación de insumos por ambientes en el cultivo del arroz, estas tecnologías son implementadas en 4 lotes piloto de manejo agronómico por ambientes en los municipios de Aguazul, Nunchia y Tauramena.

BIBLIOGRAFIA

Amezquita, Edgar. "Propiedades físicas de los suelos de los Llanos Orientales y sus requerimientos de labranza." Revista Palmas 20.1 (1999): 73-86.

CORTÉS, Elkin; ÁLVAREZ, Fernando; GONZÁLEZ, Hugo. La mecanización agrícola: gestión, selección y administración de la maquinaria para las operaciones de campo. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, 2010, vol. 4, no 2, p. 151-160.

3 TRIPLE LAVADO



La Federación Nacional de Arroceros - FEDEARROZ, con su Departamento de Gestión Ambiental, desarrolló el Programa "RESPONSABILIDAD COMPARTIDA", mediante la resolución 417 de 2009, acepta un plan de gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas; el que trabaja en diferentes zonas agrícolas.