

ARROZ

SEPTIEMBRE - OCTUBRE 2020

ISSN 0120-1441

BOGOTÁ - COLOMBIA

VOL. 68 No. 548

ARROZ Y ABEJAS



SANA CONVIVENCIA
QUE PRESERVA LA AGRICULTURA Y LA **VIDA**

Para todos los gustos



PRÓXIMAMENTE

Arroz del campo a su mesa

“MI TIENDA DEL ARROZ”

Bogotá

- Carrera 47 No. 132 - 12 Prado Veraniego Tels: 5217111 - 3104187619
- Carrera 17 F No. 69 A sur - Barrio Lucero Bajo
- Calle 25D Bis A #99 - 70 - Barrio San José - Fontibón

Mayor Información: mitiendabogota@fedearroz.com.co

Fedearroz Oficina Principal Carrera 100 No. 25H - 55 Tel: 4251150

www.fedearroz.com.co



FEDEARROZ

EDITORIAL

ELEMENTOS CLAVES PARA LA VERDADERA REACTIVACION ECONOMICA

La agenda económica gubernamental se ha enfocado en la reactivación, dados los efectos que viene dejando la pandemia del COVID 19 y la incertidumbre por el curso que aún puede tomar la actual situación.

Si bien el sector agropecuario en general fue uno de los menos impactados, teniendo en cuenta que ha mantenido su actividad durante el periodo de confinamiento, es importante reconocer la respuesta que en medio de las complejas circunstancias han dado los diferentes sectores productivos, aun soportando las limitantes que tradicionalmente han existido como consecuencia de la deuda histórica que aún está pendiente por saldar del Estado en su conjunto con la ruralidad.

Por ello mismo y porque en medio de la pandemia se ha evidenciado aún más cual importante y estratégico es la producción agrícola, es fundamental que las políticas sectoriales se fortalezcan, no solo para garantizar la permanencia de los empleos rurales, sino para impulsar una de las principales fuentes de reactivación de un país, en momentos de crisis como los que hemos venido padeciendo. En los últimos días el Departamento Nacional de Planeación publicó un borrador de documento que será sometido al Consejo Nacional de Política Económica y Social-CONPES, con el fin lograr la reactivación económica, en el que incluye algunos elementos indispensables para el desarrollo del sector agropecuario como son la promoción de la investigación y transferencia de tecnología y la construcción y rehabilitación de las vías terciarias.

Es importante destacar que el documento reconoce la reducida disponibilidad de riego en el país, así como la limitada infraestructura de otros servicios para los sectores productivos, pero infortunadamente no incluye en su plan de acción los desarrollos de estos dos aspectos tan cruciales. En ese sentido, esperamos que el gobierno nacional considere en este momento tan decisivo en el que se deben sentar las bases del crecimiento económico, la incorporación de las inversiones que realmente estén dirigidas a potencialidad la capacidad de los subsectores agrícolas.

Para el caso del sector arrocero, reiteramos una vez más, la necesidad de adelantar inversiones en distritos de riego y en infraestructura de secamiento, almacenamiento y trilla, que permitan reducir la estacionalidad de la cosecha que actualmente ocurre en el país. De avanzar en este aspecto, se daría lugar sin duda alguna a un equilibrio de los ciclos productivos y una mayor estabilidad en la comercialización de las cosechas.

Esta situación es de sustancial importancia, ya que contribuye a la sostenibilidad de un sector, que como el arrocero, ha sido generador de desarrollo económico y social en diversas regiones, fuente de ingreso para millones de familias y de la seguridad alimentaria, pero que puede fortalecerse aún más, si se avanza en el mencionado plan de inversiones que le permitiría un papel más protagónico en la recuperación económica del país, lo mismo que otros importantes subsectores del agro nacional.

REVISTA ARROZ

VOL. 68 No. 547

ÓRGANO DE INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN TECNOLÓGICA DE
LA FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS

FEDEARROZ- Fondo Nacional del Arroz

Primera edición 15 de Febrero de 1952
siendo Gerente Gildardo Armel



4

**ARROZ Y ABEJAS, SANA CONVIVENCIA
QUE PRESERVA LA AGRICULTURA Y LA VIDA**

24

**FEDEARROZ FORTALECE SU RED INTERNACIONAL
DE CAPACITACIÓN**

30

**DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS POSCONSUMO,
UNA ALTERNATIVA EN PRO DE UN AMBIENTE SANO**

36

**LAS POSITIVAS CIFRAS DEL ARROZ EN EL
CASANARE, DEPARTAMENTO CON MAYORES SIEMBRAS EN COLOMBIA**

38

**ADAPTACIÓN DEL SECTOR ARROCERO
COLOMBIANO AL CAMBIO Y LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA**

49

**FEDEARROZ RINDE HOMENAJE A LA
MEMORIA DE RECONOCIDOS ACTORES DEL SECTOR ARROCERO**

52

ESTADÍSTICAS ARROCERAS

54

NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS

56

RECETA

Dirección General Rafael Hernández Lozano
Consejo Editorial Rosa Lucía Rojas Acevedo,
Myriam Patricia Guzmán García, Jean Paul Van Brackel
Dirección Editorial Rosa Lucía Rojas Acevedo
Coordinación General Luis Jesús Plata Rueda
T.P.P. 11376
Editores: Fedearroz
Diseño carátula: Haspekto
Diagramación: Mónica Vera Buitrago
Email: editorialmrb@gmail.com - Móvil: 317 287 8412
Impresión y acabados: Amadgraf Impresores Ltda.
PBX: 277 80 10 / Móvil: 315 821 5072 / Email: amadgraf@gmail.com
Comercialización: AMC Asesorías & Eventos - Claudia Prada Bermúdez
PBX (57-1) 3 57 3863 Móvil: 312 447 78 92

Fedearroz - Dirección Administrativa

Gerente General Rafael Hernández Lozano
Secretaría General Rosa Lucía Rojas Acevedo
Subgerente Técnica Myriam Patricia Guzmán García
Subgerente Comercial Milton Salazar Moya
Subgerente Financiero Carlos Alberto Guzmán Díaz
Revisor Fiscal Hernando Herrera Velandia
Director Investigaciones Económicas Jean Paul Van Brackel

Fedearroz - Junta Directiva

Presidente: Rufo Regino Noriega
Vicepresidente: Raúl Barbosa

Principales:

Gonzalo Sarmiento Gómez
Miller Noé Ortiz Baquero
Henry Sanabria Cuellar
Libardo Cortés Otavo
Henry Alexander Ramírez Soler
Carlos Eduardo Artunduaga Rodríguez
John Edison Camacho Guevara
Raimundo Vargas Castro

Suplentes:

Oscar Ricardo Chaparro Rodríguez
Darío De Los Reyes Molano Sánchez
Cesar Augusto Plata Barragán
María Magdalena García Anzola
Abimael Manzano Novoa
Yony José Álvarez Marrugo
Rafael Ernesto Durán Díaz
Julio César Cortés Ochoa
Juan Francisco Vargas Bermúdez
Marceliano Francisco Tafur Monje

Se autoriza la reproducción total o parcial de los materiales que aparecen en este número citando la fuente y los autores correspondientes. Las opiniones expuestas representan el punto de vista de cada autor. La mención de productos o marcas comerciales no implica su recomendación preferente por parte de Fedearroz.

Carrera 100 # 25H - 55 pbx: 4251150 - Bogotá D.C. - Colombia

www.fedearroz.com.co

Enfoque Avgust® en el manejo del cultivo de arroz



Menor costo
por kilo de arroz producido,
¡la verdadera ganancia!



Juntos crecemos bien

AVGUST COLOMBIA S.A.S.
Tel: + 57 310 451 3336 • contacto@avgust.com.co
www.avgust.com.co • IG: @avgustcolombia

ARROZ Y ABEJAS, SANA CONVIVENCIA QUE PRESERVA LA AGRICULTURA Y LA VIDA

Cristo Rafael Pérez Cordero*

* I.A. MSc. Entomología. Investigación y Transferencia de Tecnología. FEDEARROZ - FNA

RESUMEN

Las abejas poseen una gran importancia económica y ecológica en la naturaleza. Con el avance de la agricultura se ha incrementado el uso irracional de agroquímicos para el control de artrópodos dañinos, enfermedades y malezas, lo que está perjudicando la actividad apícola, causando la muerte y disminución de la población de abejas. En Tierralta, se realizó investigación durante un año con el propósito de determinar la viabilidad de propuestas apícolas en un sistema de producción más limpia de arroz. Se establecieron dos (2) demostrativos en lotes de arroz y se ubicaron 5 colmenas de abejas en área seleccionada en la periferia del lote, en una zona de bosque y a la distancia de acuerdo a las recomendaciones para el manejo, mantenimiento y producción de miel. Se realizó manejo integrado del cultivo de arroz, prácticas amigables con el ambiente y el manejo de los apiarios. En este estudio, se registraron 86 plantas asociadas en el interior, canales y bordes del cultivo de arroz. Estas plantas brindaron alimento, contribuyeron al mantenimiento de la población de *Apis mellifera* y la producción de miel en las colmenas. Se destacan el aceituno, sangregao, el ñipe-ñipe, la escobilla blanca, la yuya, el cadillo chisacá, jacinto de agua, bastón de agua, dormidera, fríjol mungo por su abundante floración y época de floración, aporte de recurso alimenticio y sostenimiento a las abejas. Se obtuvieron ingresos económicos adicionales como valor agregado de la actividad arrocera. El manejo sostenible del cultivo de arroz ayuda a mantener el equilibrio, brinda

alimento limpio a las abejas y permite la coexistencia con la apicultura.

INTRODUCCION

La conversión de la tierra a la agricultura reduce las áreas naturales y seminaturales, limitando la acción de los polinizadores. Aunque la polinización puede ser por vectores bióticos (animales) como abióticos (agua o viento), la gran mayoría de plantas con flores (angiospermas) dependen de los primeros, principalmente de aquella mediada por insectos. Las abejas, son los insectos que por excelencia participan en esta labor, por lo que poseen una gran importancia económica y ecológica en los agroecosistemas; de hecho, una gran parte de los alimentos que hoy en día se consumen y comercializan masivamente, dependen directa o indirectamente de la polinización realizada por abejas; así por ejemplo, se estima que en los Estados Unidos las abejas son responsables de casi 3 billones de dólares en frutas y vegetales producidas cada año (Pantoja et al.,2014).

La polinización, no solo contribuye al mantenimiento de las especies, también evita que ciertas zonas se desertifiquen. Más del 75 % de los cultivos alimentarios del mundo dependen en cierta medida de la polinización. Los polinizadores, como las abejas, mariposas, pájaros, polillas, escarabajos e incluso los murciélagos, ayudan a que las plantas se reproduzcan.



Entre los polinizadores de gran importancia están las abejas. Más de 25.000 especies están involucradas en la polinización de alrededor del 50% al 80% de las especies en diferentes biomas, así como más del 70% de los cultivos agrícolas. También estas poblaciones de abejas están disminuyendo o incluso desapareciendo (Rossi et al., 2020).

Las abejas juegan un rol determinante en el ecosistema; ya que la producción de la alimentación y la biodiversidad mundial depende de ellas. La abeja de miel, *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), es nativa de la zona tropical de África, desde donde dispersa a Europa y Asia. Fue introducida a América con los primeros colonos y actualmente se encuentra distribuida a través de todo el mundo.

La importancia de las abejas en la polinización se basa en que mientras éstas reciben alimentos para su mantenimiento, van fecundando flores. Por lo tanto, el planeta mantiene una flora que de no ser por las abejas y otros insectos habría desaparecido. Además, está demostrado que la polinización realizada por las abejas en los cultivos incrementa su rendimiento en un 20 % aproximadamente. Mejora la producción agrícola a través del proceso de polinización que realizan las abejas, contribuyendo a si mismo con la preservación de los bosques naturales.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, aproximadamente dos terceras partes de las plantas cultivadas que se utilizan en la alimentación de los seres humanos dependen de la labor de estos insectos. Sin embargo, la población de abejas disminuyó casi el 90% en los últimos años por el abuso de pesticidas, la deforestación y la falta de flores, motivo por el que la especie fue declarada en peligro de extinción.

Con relación a la muerte de abejas en la región de Tierralta, en Córdoba, se ha recibido mucha información y mensajes relacionadas con los

eventos registrados a partir de septiembre de 2018. La problemática es compleja, y están influyendo varios factores en forma combinada y sistémica. La deforestación, tala de bosques, pérdida de la biodiversidad y plantas nectíferas, introducción de especies exóticas, desnutrición de las abejas, malas prácticas en la apicultura, ácaro y enfermedades, la variabilidad climática y la aplicación intensiva e indiscriminada de agroquímicos. En esta región no existen investigaciones o evidencias científicas que soporten lo anterior.

Rossi et al., 2020, mencionan que se encuentra comprobado científicamente que una de las principales causas que ponen en riesgo la frágil existencia de las abejas melíferas y nativas sin aguijón son las actividades vinculadas al agronegocio: la deforestación de montes y bosques nativos, la implantación de grandes extensiones de monocultivos, la utilización de semillas transgénicas y la aplicación de millones de litros/kilos de agrotóxicos, la reducción de la disponibilidad de alimentos, y los efectos del cambio climático, como el aumento de las temperaturas.

La polinización también puede ser perturbada por la utilización de cultivos genéticamente modificados (ejemplo, plantas resistentes al glifosato), la pérdida de biodiversidad genética, reinas débiles, la variación climática extrema y por la residualidad de acaricidas en la colmena (Chauzat et al., 2006). La situación es aún más preocupante debido a la falta de restricciones y una normatividad que permitan controlar el uso de pesticidas, sumado a una escasa información acerca de los servicios ecosistémicos por polinización.

Los cambios en el paisaje afectan la capacidad de las abejas para acceder a sus recursos. Se pueden establecer diferentes especies de plantas que florecen entre o cerca de los cultivos para atraer insectos benéficos. El abastecimiento de abundante néctar atraerá a los insectos benéficos y prolongará sus vidas y el número de descendientes que producen. Esto significa que habrá más polinizadores, cultivos con mayor rendimiento y más insectos depredadores y parasitoides que contribuirán a reducir la presencia de artrópodos dañinos. Incluso un

simple trozo de tierra intacta, mantenida en su estado natural al lado de una parcela cultivada, puede atraer y nutrir poblaciones de insectos beneficiosos de todo tipo.

En procura del agricultor como empresario, para enfrentar los tratados de libre comercio y la variabilidad climática, Fedearroz diseñó en el año 2011 el programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC, buscando la sostenibilidad, competitividad y empresarización del sector arrocero. El uso sostenible de productos fitosanitarios, los manejos o labores se deben gestionar de forma segura y responsable, para evitar el impacto negativo sobre el medio ambiente.

Se realizó esta investigación con los objetivos de promover la apicultura como valor agregado en el sector arrocero, conservar la biodiversidad de abejas a través del manejo sostenible del cultivo de arroz, determinar la viabilidad de propuestas apícolas en un sistema de producción más limpia de arroz y generar un área demostrativa, que facilite la transferencia y adopción del conocimiento a los productores de arroz.

DESCRIPCION DE LAS ABEJAS

Las características más notables de una abeja son: un cuerpo robusto, pelos plumosos, dos pares de alas, partes bucales succionadoras, diseñadas para recolectar el néctar de las flores y estructuras especializadas para el acarreo de polen. Con estos rasgos se logra distinguir a las abejas de otros grupos de insectos, como las avispas y las moscas. Las avispas tienen un cuerpo más delgado (con una cintura más fina) y, en caso de presentar pelos, éstos son simples y no plumosos como los de las abejas.

Las abejas melíferas de la especie *A. mellifera* (Hymenoptera: Apidae) son insectos eusociales, pertenecientes al orden Himenópteros, al género *Apis* y especie *mellifera*. En sus colonias podemos encontrar grupos de individuos que cumplen una función especializada (y a cada grupo se le ha

llamado “casta”). Están compuestas por tres castas o categorías de abejas: una reina, miles de obreras (hembra), y un número variable de zánganos (macho), que dependen de la disponibilidad de alimento y la época del año. Como viven en comunidad, cada abeja desempeña una función determinada, indispensable para la supervivencia de la colonia.

Las abejas pasan por los estados de huevo, larva, pupa y adulto. La reina pone un huevo en una pequeña cavidad, llamada celdilla. Todos los huevos tienen el mismo aspecto, pero pueden ser de dos tipos: huevos fecundados, de los que nacen hembras y huevos no fecundados, de los que emergen machos.

Al cabo de tres días, nace la larva. La larva come mucho y crece rápidamente, ocupando en poco tiempo la celdilla. En este momento, ocurre la fase de pupa y las obreras cierran la entrada de la celdilla. Poco a poco se transforma su cuerpo y va desarrollando las alas y patas. Posteriormente sale la abeja adulta.

Hay una sola reina en cada colonia y es la única capaz de poner huevos. Es la madre de todos los zánganos, obreras y futuras reinas. No sale nunca de la colmena. Durante su vida se dedica exclusivamente a poner huevos. Se distingue por su mayor tamaño, tiene el abdomen más alargado y su aguijón es liso y curvado. Puede llegar a poner hasta 2000 huevos al día. La reina, a diferencia de las obreras, recibe una alimentación especial (jalea real), desde sus primeros días de larva y a lo largo de toda su vida, logrando así un desarrollo completo, lo cual le permite ser fecundada y contribuir a la conservación de la especie. Su periodo de metamorfosis tarda 16 días, a partir de la postura del huevo fecundado que le da origen.

El zángano es el individuo macho de la colonia, cuya única función biológica es la de fecundar a la reina, ya que no está dotado para realizar otras funciones. Su periodo de metamorfosis tarda 24 días a partir de la postura de un huevo no fecundado que le da origen. No tienen aguijón. Viven unos tres meses.

Las obreras son los miembros más numerosos de la colmena. Son hembras estériles, o sea que no pueden poner huevos. Al igual que la reina nacen de huevos fecundados, pero las larvas reciben otro tipo de alimentación, por lo que se desarrollan de forma diferente. Las obreras se encargan de todas las tareas y su vida es muy corta. Poseen unos cestillos en las patas traseras, que les ayuda a transportar el polen que recolectan de las flores.

Son las encargadas de fabricar la miel y de alimentar a la reina, a sus crías y a los machos. También fabrican la cera con la que construyen el panal. Posee un aguijón recto y dentado, para defenderse, pican a los invasores y los que intenten introducirse en la colmena, pero nunca atacarán a una reina. La reina y las obreras dependen unas de las otras: la reina no sobrevive sin que las obreras la alimenten y las obreras no pueden formar por sí mismas una colonia viable sin el trabajo de la reina debido a que ellas no se pueden aparear y, por lo tanto, no pueden producir cría obrera.

Las abejas para identificar las flores, se guían por el olor, color y el valor nutritivo del néctar y el polen (Fibrarte, 2016). Una abeja puede hacer más de 10 viajes o forrajeo diarios. En cada viaje puede visitar más de 100 flores, cargar $\frac{1}{4}$ de su peso en polen y puede recorrer un área de 8 kilómetros.

¿Como se forma la miel? El néctar es la principal fuente de carbohidratos, es decir, de energía, en la dieta de las abejas. Para la recolección del néctar, la abeja se posa sobre la flor o el nectario, dilata y contrae su abdomen, mientras que con su proboscide o lengua chupa el néctar; el tiempo empleado para libar depende de la cantidad disponible de néctar en la flor. En su estómago, las abejas sociales transforman el néctar en miel, la cual almacenan en las celdas o potes dentro del nido. La transformación química del néctar en miel empieza cuando la abeja recolectora lo transporta en el buche. La enzima Invertasa es una de las más importantes que intervienen en este proceso, y es capaz de desdoblarse la sacarosa en los azúcares simples glucosa y fructuosa (Fibrarte, 2016). Una vez en la colmena, se lo pasan de unas a otras; el néctar se mezcla con la saliva y pierde agua, transformándose en miel. Las obreras la guardan en las celdillas, donde la ventilan con sus alas para que se evapore el agua y se espese. Cuando la miel ha madurado (18 a 20% de humedad), cierran la celdilla con cera para evitar que se fermente y se deteriore. Las abejas emplean la miel almacenada cuando hay escasez de alimentos, es decir, en la temporada de poca floración.

Apicultura. Es el cuidado y cría de abejas para obtener de ella varios productos. La apicultura es una actividad ancestral que el hombre ha ejercido en beneficio propio mediante el aprovechamiento de todos los productos que elaboran las abejas. Sin embargo, ha sido consciente hasta hace poco tiempo de que el verdadero beneficio medioambiental está en la labor de polinización que realizan las abejas. Gracias a la polinización, se ha evitado la desaparición de muchas especies vegetales y se ha contribuido al mantenimiento de un entorno medioambiental mundial más saludable.

Las colmenas artificiales son muy variadas. Se utilizan diferentes tipos que son prácticas y manejables. Conformadas por una base, cámara de cría, alza, bastidores y láminas de ceras. El apicultor extrae la miel en el momento adecuado, se sacan los panales que tienen miel madura, se



Figura 1. Colmena y reina de *Apis mellifera* Fotos. Cortesía Oscar Galván.

colocan en una máquina centrífuga que extrae la miel sin romper el panal. Luego se filtra y se envasa en recipientes de plástico o vidrio de distintas presentaciones para su comercialización. Además de la miel se obtienen productos como **la cera, el polen, propóleo y la jalea real**.

El propóleo es un subproducto, que las abejas usan como antibiótico, sirve para protegerse de agentes externos. Lo recolectan de exudaciones de los árboles. Lo utilizan como sellador de la colmena, mantener la sanidad de la colonia, pegar piezas y recubrir cuerpos muertos dentro de la colonia y recubrir todas las paredes del nido (Fibrarte, 2016). Salamanca (2000), afirma que el propóleo de *Apis mellifera* presenta una consistencia variable, dependiendo de su origen y de la temperatura. Su color también es variable, de amarillo claro a marrón oscuro pasando por una gran cantidad de tonos castaño. Según el mismo autor el producto presenta propiedades bacteriostáticas, antifúngicas, anestésicas y cicatrizantes. Su composición es compleja y se han identificado cerca de 200 compuestos diferentes. Actualmente se utiliza el propóleo por sus propiedades cicatrizantes particularmente en dermatología.

Cifras del sector apícola. Las colmenas reportadas en Colombia pasaron de 89.200 en el año 2010 a 135.117 en 2019. Para 2019 la producción de miel de abejas alcanzó las 3.838 toneladas, mostrando un crecimiento del 14% con respecto al año anterior el cual cerró con 3.372 toneladas, con un valor de 41.480 millones y 9.000 empleos entre directos y ocasionales. Se estima que hay 3.000 apicultores. En Colombia la mayor cantidad de colmenas se registran en las regiones Andina, Atlántica y Orinoquía. La región andina con 12 departamentos tiene una participación del 49% (1.874 ton) en la producción nacional. La región caribe con 8 departamentos participa en el 31% (1.211 ton) y la región de la Orinoquía aporta el 19% (711 ton) de la producción nacional (MADR, 2020).

Los departamentos que lideran la producción de miel de abejas son Meta, Antioquia, Sucre, Córdoba y Huila

que en conjunto generan el 52% de la producción nacional, como productores de polen se destacan Boyacá y Cundinamarca, que se estima producen 60 toneladas al año, según el Consejo Nacional de la Cadena. El consumo per cápita de miel de abejas, es de 83 g, un promedio bajo comparado con los países que lideran el consumo como Alemania y Turquía que sobrepasan el kilogramo/año/habitante (MADR, 2019).

Según el MADR, 2019, los costos de producción, varían dependiendo de la zona (floración) y del nivel de tecnificación del sistema productivo. En el sistema de producción apícola los costos pueden ser bajos, comparado con otros sistemas pecuarios, considerando que no existe alta dependencia de insumos importados y que el recurso para la obtención de los productos, viene del medio que rodea a las abejas. La mayoría del costo, se debe a la mano de obra.

METODOLOGIA

Localización. El estudio, con una duración de un año, se realizó en dos (2) fincas de agricultores de Tierralta y en el Centro Experimental La Victoria de Fedearroz en Montería en Córdoba. La investigación contempló las siguientes actividades. (Figura 2)

Identificación de especies de abejas. Se realizaron recorridos y muestreos en dos (2) lotes de agricultores de Tierralta. En cada lote se efectuarán muestreos con jama durante el desarrollo del cultivo. Se realizaron observaciones en transectos de 20 metros lineales, uno al interior del cultivo y dos en el borde, en donde se recolectaron las abejas presentes con ayuda de la jama entomológica. Además, se instalaron tres (3) trampas por lote construidas con botellas plásticas con agua. (Figura 2)

Cada abeja se recolectó de manera individual en alcohol al 75% con el fin de conservarlas. El material se transportó al laboratorio del C.E. La Victoria en Montería, para su separación y determinación.

Reconocimiento de plantas nectaríferas. Para ello se visitaron lotes de arroz ubicados en el municipio de Tierralta y Montería, Córdoba, se realizó recorrido en el interior, bordes y canales. Se registraron y fotografiaron las plantas y arvenses más comunes del cultivo de arroz y en las cuales se observaron o posaron las abejas.

Con el fin de reconocer las plantas con las cuales interactúan las abejas y le proporcionan alimentos en los ecosistemas arroceros, se registró datos sobre la planta que frecuentó y realizaron visitas florales en el interior y los alrededores del cultivo de arroz. Se efectuaron observaciones, registros de imágenes y videos del accionar de las abejas en las flores de las plantas visitadas. Se anotaron períodos de floración de las plantas visitadas en una tabla elaborada para tal fin.

Manejo sostenible del cultivo de arroz. Se evaluó el servicio ecosistémico de lotes de arroz con la tecnología AMTEC. Para ello se seleccionó un lote de arroz, donde se implementaron prácticas amigables con el ambiente que contribuyan a la sostenibilidad del cultivo. El manejo integrado del cultivo se realizó desde la siembra hasta la cosecha y post cosecha, con énfasis en el uso de semilla certificada, densidad y nutrición adecuada, disminución de agroquímicos, monitoreos fitosanitarios para la toma de decisiones integradas y amigables con el agroecosistema. A la cosecha se manejaron los residuos y se sometió al pastoreo con ganado. Se evitó la quema química en los lotes, bordes, cercas y los humedales de la finca y las zonas aledañas a los apiarios (figura 2).

Se realizaron cuatro (4) muestreos con jama (0-20, 21-40, 41-60 y 61-80 días) y evaluaciones de daño durante el desarrollo del cultivo. Se comparó la población, daño de los principales insectos fitófagos y población de benéficos.

Instalación y manejo de apiarios. Se establecieron 2 demostrativos en área seleccionada en la periferia del lote de arroz, ubicados en una zona de bosque y a la distancia de acuerdo a las recomendaciones

para el manejo, mantenimiento y producción de miel. Cada piloto tuvo un área de 20 metros cuadrados en la cual se instalaron 5 colmenas de *A. mellifera*, con sus componentes y sobre soporte en estructura de hierro. El área de los apiarios se demarcó y encerró con estacas, alambre de púa y tela vede de encerramiento de 2,1 metros de altura. Se colocaron avisos y cintas de precaución. Se efectuó desyerbe manual en los alrededores del apiario (figura 3).

Se realizó manejo, cierre de piqueras y alimentación de abejas, pre aplicación de agroquímicos al inicio de floración del cultivo de arroz. Se efectuaron revisiones de rutina para asegurar el buen funcionamiento y desempeño de las colmenas. Al inicio de producción de miel, se hizo la cosecha, procesamiento de la miel y envasada acordes con las recomendaciones del sector apícola.



Figura 2. a) Características generales de lote piloto en Tierralta y b) trampa botella para monitoreo y captura de abejas.

Áreas de borde como estrategia de conservación de las abejas. Se dejaron áreas de vegetación natural aledaña al cultivo de arroz, se realizó limpieza y podas en forma manual para permitir la floración; con el objetivo de implementar corredores de biodiversidad; construir refugios para las abejas y los controladores biológicos empleando elementos de fácil consecución en la finca arrocerá.



Figura 3. Componentes piloto conservación de abejas en Tierralta. a) encerramiento con plástico, b) distribución de colmenas en el área y c) colmena y base.

RESULTADOS

Registro de abejas. Las capturas con jama y en las trampas de botella corroboran la abeja *Apis mellifera* en Tierralta y Montería. Además, se observaron los géneros *Xylocopa*, *Trigona*, *Polistes*, *Polybia occidentalis*, (Hymenoptera:Vespidae) (figura 4).



Figura 4. Adulto de *Apis mellifera* a) en hoja de arroz, b) en panícula de arroz.

Plantas nectaríferas. En los monitoreos y recorridos se registraron 86 plantas que fueron visitadas por *Apis mellifera*, distribuidas en 5 familias y 74 géneros en la localidad de Tierralta y Montería en Córdoba. Estas plantas brindan recursos como néctar, polen o propóleos, utilizados para la alimentación y mantenimiento de las colmenas.

Se encontraron plantas en los bordes, canales y el interior del cultivo de arroz. Estas plantas comprenden árboles, arbustos, malezas terrestres y acuáticas. En los bordes se destacan el roble, polvillo, ñipe ñipe, aceituno, sangregao, mango, guayacán, matarratón, niguito, acacia, cañafístola, mango, mamón, achiote, escobilla blanca, alcanforá, araña erecta, rabo de alacrán, dormidera, botón de oro.

En el interior del cultivo se observó bicho, topo toropo, meloncillo, bejuco galápago, coquito, palo de agua. En los canales y humedales bocachica, jacinto de agua, bastón de agua, palo de agua y patico de agua. Estas plantas brindan alimento limpio y gratis a las abejas.

En el C. E. La Victoria en Montería, se registró el accionar de las abejas en maíz, algodón, soya, frijol mungo, sandía, auyama. En los frutales mango, guayaba dulce, guayaba agria, mamón, pera dulce. Estas plantas presentan floraciones en diferentes épocas del año, esto permite establecer un arreglo de parches florales y cinturones de vegetación para las abejas.

Disponer de recursos florales complementarios en los sistemas agrícolas aumentaría la ventana temporal de los visitantes florales y potenciales polinizadores (Rollin et al., 2013; Isbell et al., 2017; Mallinger et al., 2019). En términos económicos esto significaría un aumento en la producción de fruta, tal como lo describe Garibaldi et al. 2014.

Tabla 1. Relación de plantas nectíferas asociadas al cultivo de arroz en Tierralta y Montería. 2019-2020.**

ESPECIE	RECURSO FLORAL*	EPOCA FLORACION
<i>Croton draco</i> Schldl (Sangregao)	Néctar, polen	Octubre, noviembre
<i>Vitex capitata</i> Vahl (Aceituno)	Néctar	Abril, mayo
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong (nipe-nipe)	Polen	Mayo, junio
<i>Muntingia calabura</i> L. (Niguito)	Polen	Mayo, septiembre
<i>Acacia mangium</i> Willd.(Acacia)	Néctar	Todo el año
<i>Mangifera indica</i> L. (Mango)	Néctar, polen	Enero-Abril
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp. (Matarratón)	Néctar	Febrero, Marzo
<i>Cecropia peltata</i> L. (Guarumo)	Polen	Mayo-junio
<i>Psidium guajava</i> L. (Guayaba dulce)	Polen	Todo el año
<i>Sida rhombifolia</i> L (Escobilla)	Néctar, polen,	Todo el año
<i>Mimosa pudica</i> L. (Dormidera)	Polen	Todo el año
<i>Pontederia parviflora</i> Alexander (Jacinto de agua)	Néctar, Polen	Julio-noviembre
<i>Echinodorus palifolius</i> (Nees & Mart.) J.F.Macbr. (Bastón de agua)	Polen	Febrero-abril
<i>Tridax procumbens</i> (L.) L. (Cadillo chisacá)	Polen	Todo el año
<i>Acmella brachyglossa</i> Cass. (Yuya)	Polen	Febrero, marzo
<i>Vigna radiata</i> (L.) R.Wilczek (Frijol mungo)	Polen	Todo el año
<i>Boerhavia erecta</i> L. (Araña erecta)	Polen	Todo el año
<i>Heliotropium indicum</i> L. (Rabo de alacrán)	Néctar, polen	Todo el año
<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy (Batatilla)	Néctar y polen	Marzo, abril

Gouania polygama (Jacq.) Urb. (Bejuco Uraba)

Cyperus rotundus L. (Coquito)

Portulaca oleracea Verdolaga

Phisalis angulata L. Topo toropo, falsa uchuva

Oryza sativa L. (Arroz)

Zea mays L. (Maíz)

Glycine max (L.) Merr. (Soya)

Gossypium hirsutum L. (Algodón)

Cucurbita maxima (Auyama)

Néctar y polen	Marzo, abril
Polen	Todo el año
Polen	Todo el año
Néctar y polen	Todo el año
Polen	Julio-septiembre.
Polen	Junio, Julio
Néctar, polen	Juio, Diciembre-enero
Néctar, polen	Septiembre, Diciembre
Néctar, polen	

*Información organizada con el profesional Oscar Galván. Adaptada de Fibriarte, 2016.

** De las 86 reportadas en el documento se relacionan las mas relevantes.

Análisis del estado de la vegetación aledaña al apiario.

Por medio del uso de técnicas de agricultura de precisión, drones, cámaras multispectrales y análisis de datos, se obtuvieron imágenes sobre el estado de salud del bosque que rodea a los apiarios. Para este objetivo se acotó el rango de evaluación del algoritmo enfocándolo únicamente en hojas de un tamaño superior al de pastos y hierbas, por tal razón en el campo alrededor se ve de color rojo intenso, sin embargo, aclaramos que la vegetación aledaña al bosque no está muerta.

En el análisis de estado de salud general, se obtuvieron cuatro colores representativos, rojo, amarillo, naranja y verde. Cada uno de ellos mide el grado de reflectancia de la planta, siendo verde el indicativo de mayor reflectancia y rojo de menor. Así mismo, frente a una mayor reflectancia, mejor estado de salud o menor estrés celular (todo depende del sensor y el canal de luz utilizado). En general, el bosque que se encuentra alrededor de las colmenas, muestra un buen estado de salud, existen algunos colores amarillos y naranjas, que pueden interpretarse como escasez de agua en estas zonas o poca luz para el desarrollo de estas plantas en específico. (Figura 5)

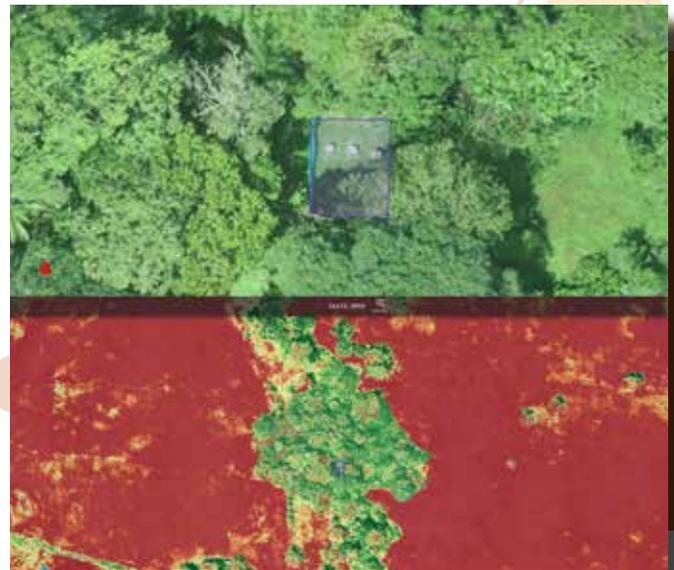


Figura 5. Imágenes piloto ubicado en la vereda Arapios, Tierralta. a) ubicación apiarios y b) estado de salud general. Energy Handmade SAS. (2019). [Imagen]. Recuperado de <http://www.energyhandmade.co>

En la gestión apícola, se debe incorporar el uso de herramientas de diagnóstico en forma oportuna. La ubicación de los apiarios, deben planificarse de acuerdo a los recursos alimenticios, caracterizando la vegetación apta para la sostenibilidad alimentaria

de las abejas y determinando zonas de mayor calidad y disposición de alimento para la implementación de la apicultura. El uso de drones, es una herramienta fundamental, con ello podemos determinar cuántas colmenas, dónde ubicarlas y cómo distribuir las en esa área, como enfoque preventivo y ajustar la carga de colmenas por apiarios.

La calidad y diferenciación de los productos obtenidos de la colmena, depende en gran medida de la flora apícola. En el caso de los apiarios pilotos, la vegetación aledaña está conformada por nipe-nipe, aceituno, sangegao, mango, guásimo montañero, escobilla blanca, dormidera y la yuya.



Figura 6. Plantas donde se registró visita de abejas. a) escobilla blanca, b) bejuco c) verdolaga d) fríjol mungo y e) cadillo chisacá.

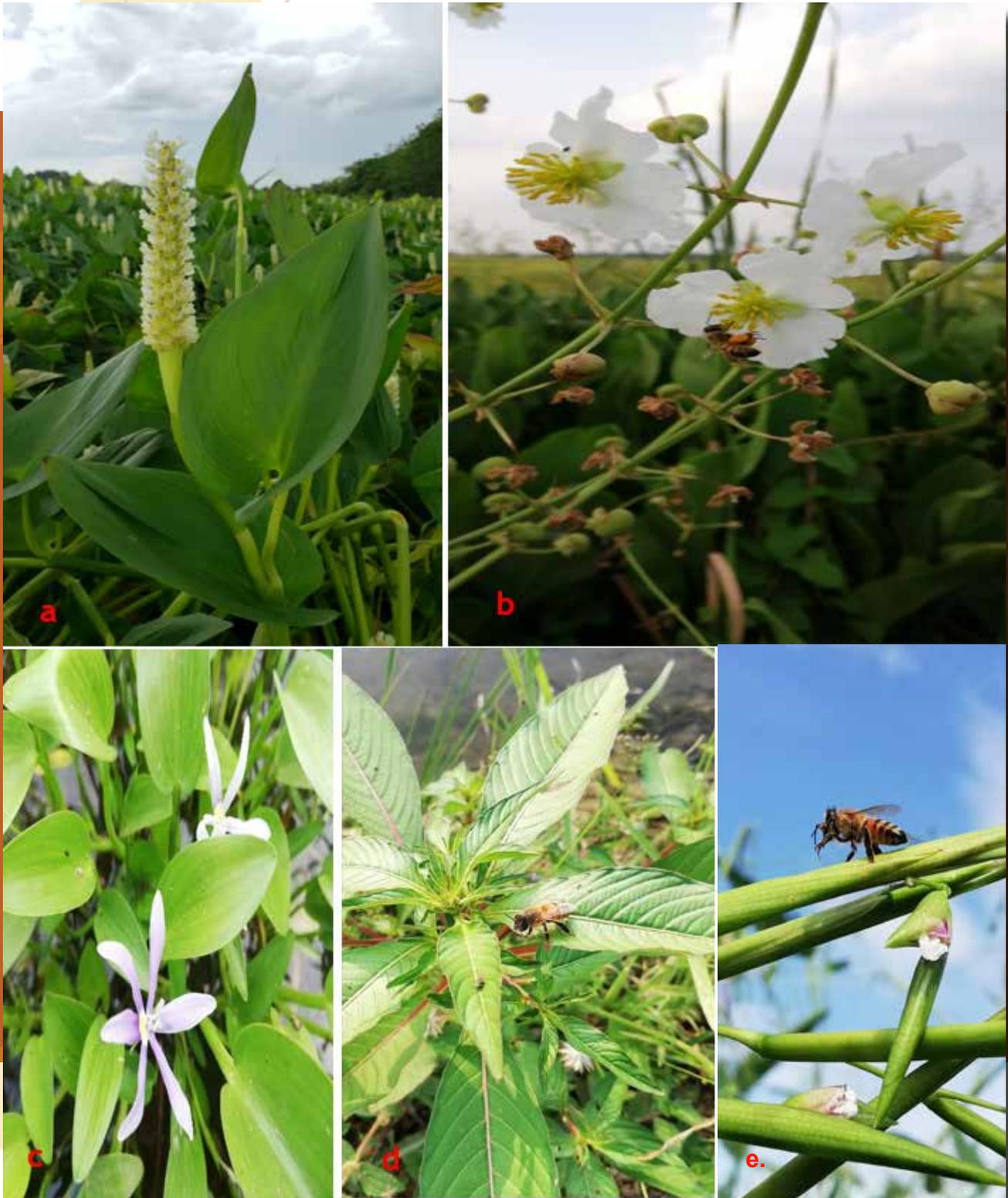


Figura 7. Plantas acuáticas donde se registró visita de abejas. a) jacinto de agua b) bastón de agua, c) patico de agua, d) palo de agua y e) bocachica.

Existen praderas o pastos con un gran número de plantas y potenciales sitios de nidificación para polinizadores por lo cual son identificados como ecosistemas relevantes y de mayor capacidad para ofrecer servicios de polinización (Affek, 2017, citado por Pérez et al., 2019). A escala local se observa que *A. mellifera* es una especie poliléctica (especies que buscan néctar y polen en una amplia variedad de plantas), mientras especies de abejas nativas como las que se encuentran dentro de la familia Colletidae, Andrenidae y Megachilidae son oligolécticas (buscan néctar y polen en pocas especies de plantas).

La nutrición es la base para el crecimiento y bienestar de la colmena. Los ciclos de crecimiento de las colonias están en sincronía con los ciclos

florales. Más diversidad en la oferta de néctar y polen originan colmenas más resistentes (Vidal, 2019). En este sentido se debe aumentar la cantidad y calidad de los recursos florales.

El IRRI inició un proyecto para desarrollar métodos de ingeniería ecológica para restaurar o reforzar la biodiversidad del controlador natural y los valiosos servicios de los ecosistemas en áreas de producción intensiva de arroz para reducir la vulnerabilidad a las invasiones de plagas. En curso en China, Malasia, Tailandia y Vietnam, este proyecto está desarrollando métodos para aumentar las plantas beneficiosas, como las flores, a lo largo de los bordes (las crestas entre los campos de arroz) para proporcionar recursos alimenticios a los enemigos naturales.



Figura 8. Árboles y frutales donde se registró visita de abejas. a) aceituno, b) ñipe-ñipe, c) niguito d) mamón e) guaya dulce y f) mango.

De las plantas reportadas se resaltan por su abundancia, floración, época de la floración y contribución a la población de abejas, la escobilla blanca, la yuya, el cadillo chisacá, el aceituno, sangregao, el ñipe-ñipe, jacinto de agua, bastón de agua, dormidera, fríjol mungo. En la escobilla blanca se registraron visitas continuas durante el día de *A. mellifera*. Esta planta es abundante, florece durante todo el año, se considera de gran valor apícola. Se encontró a orilla de vías, bordes de caminos, bordes de cercas y los cultivos de arroz.

El aceituno, sangregao y el ñipe-ñipe con su floración abundante brindan alimento a las abejas en épocas de verano (enero-abril). La dormidera,

se encontró en gran cantidad, floración durante todo el año, se considera muy buena planta apícola de sostenimiento. La yuya se presenta en grandes poblaciones en lotes de arroz después de la recolección y su floración se observó en los meses de enero y febrero, en suelos completamente secos.

Las abejas frecuentaron una amplia gama de arvenses, pueden buscar recursos a diferentes niveles y épocas del cultivo. Se apreció actividad en *Cyperus rotundus*, *Commelina diffusa*, *Physalis angulata*, *Echinochloa colonum*. En los lotes pilotos se evidenció alta actividad y forrajeo de abejas en la etapa de floración del cultivo de arroz. El cultivo manejado en forma sostenible brinda bastante recurso y polen a las abejas que visitan el agroecosistema arrocero.

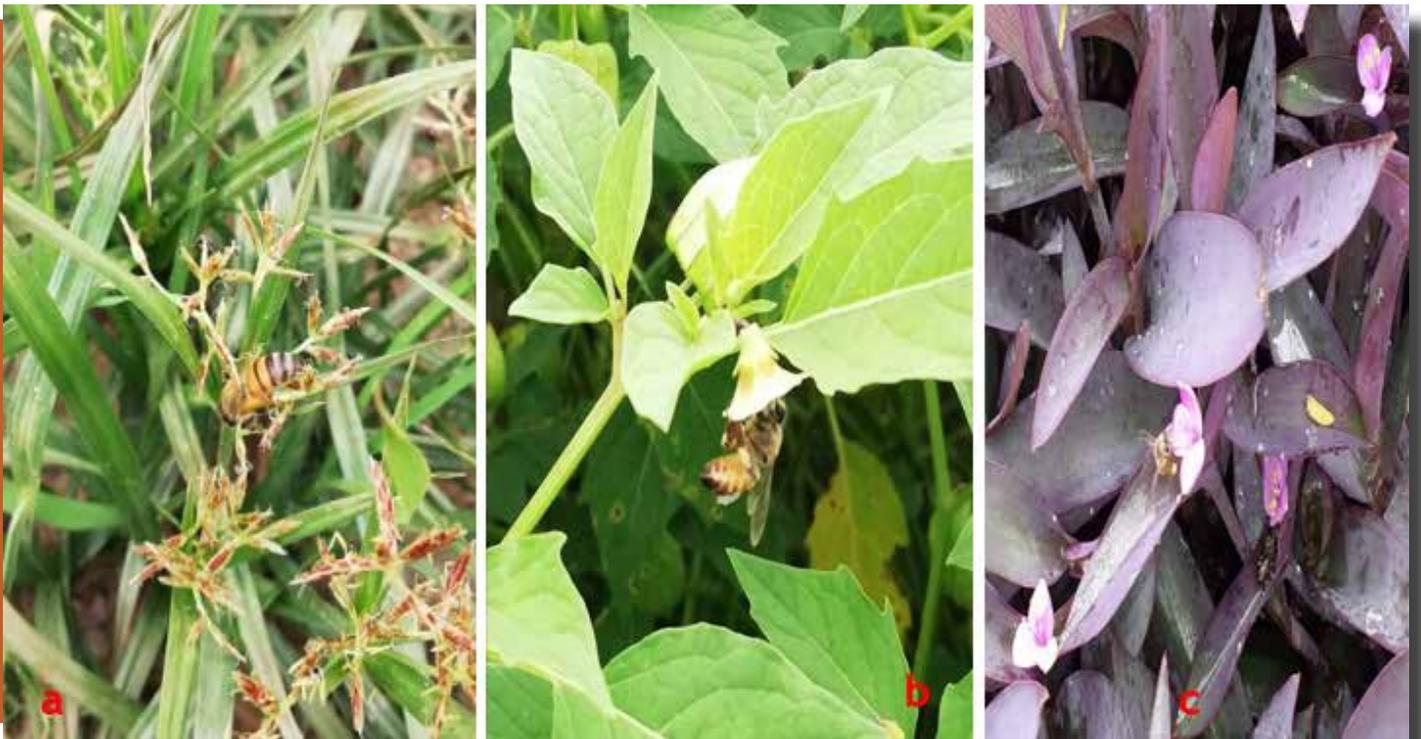


Figura 9. Arvenses donde se registró visita de abejas. a) coquito, b) topo-toropo, c) suelda con suelda.

Siembra de plantas y cultivos. En uno de los pilotos se sembró cultivo de maíz cerca de las colmenas, como fuente de polen y néctar a los polinizadores y controladores naturales. Esto se complementará con el establecimiento de fríjol mungo y girasol. Los agricultores realizaron colección de semilla de plantas nectaríferas nativas de la región, para aumentar el número de especies en los márgenes de los lotes de arroz y en el área de acción de los apiarios.

Es fundamental el manejo adecuado del hábitat de los polinizadores para la conservación de estas especies. La mayoría de las prácticas de gestión del hábitat se centran en la búsqueda de recursos, sembrando especies

de plantas particulares o conservando la vegetación de plantas naturales. Podemos organizar bordes, tiras de árboles, densas franjas florales, cantidades de vegetación seminatural en la proximidad de los lotes de arroz. Estos arreglos mejoran los sitios de anidación artificiales o naturales para promover las poblaciones de polinizadores silvestres.



Figura 10. Abejas visitando y colectando polen en panículas de arroz.

Monitoreos fitosanitarios. Las evaluaciones en los lotes pilotos del cultivo de arroz y daños muestran bajos niveles de población y daños de los principales insectos fitófagos. Estos niveles estuvieron por debajo del umbral económico para *Spodoptera*, chinches y barrenadores.

Evaluaciones de los apiarios. Con la ayuda del profesional Oscar Galván, a los tres (3) meses de la instalación de los pilotos, se realizó evaluación del estado en las colmenas establecidas. Las colmenas en general presentaron muy buena actividad en piquera entrada de polen y néctar, muy buena vitalidad y fuerza, observación en cámara de cría. Encontramos cuadros con cría en diferentes fases de desarrollo, cría compacta y en buen estado, reina vigorosa, activa y trabajando normal. Reserva de polen y miel suficiente para auto sostenimiento de la colmena.

En la actualidad (12 meses), después de la instalación, las colmenas presentan buena sanidad. Los agricultores pioneros de esta iniciativa, con el conocimiento adquirido han adicionado otras colmenas para aprovechar

el área de los demostrativos. Con ello pueden crecer año tras año en cantidad de colmenas y producción de miel de acuerdo al área del piloto. Esto denota la responsabilidad social y el compromiso en la transferencia de la experiencia a otros productores de la zona de Tierralta.

Rentabilidad del sistema arroz-abejas. El costo del montaje de un piloto de 5 colmenas con todos los componentes es de \$3.500.000. Después de 6 meses se realizó la primera cosecha de miel, a la fecha se han efectuado cuatro (4) cosechas con un aporte de 155 kilos de miel en el piloto de los Arapios. Luego del procesamiento, empaclado y comercialización del producto, se han obtenido ingresos de \$2.480.000. Debido a la calidad y diferenciación de la miel, se registró buen mercadeo del producto (información elaborada con el agricultor Humberto Tordecilla).

Las colmenas de esta experiencia son refugios donde se conservan y aumentan las poblaciones de abejas. Además, podemos contar con miel de forma limpia, sostenible y responsable. Estas observaciones y experiencias, ayudarán a ofrecer oportunidad de negocio y valor agregado a los arroceros. Al retirar, cosechar, procesar y comercializar la miel, se obtienen ingresos económicos adicionales, mejorando el flujo de caja de las familias arroceras. Las colmenas, son un aporte fundamental en este enfoque integrador.

Transferencia de tecnología. En los demostrativos pilotos en lotes de los agricultores, se desarrollaron diferentes actividades de transferencia de tecnología con agricultores y apicultores. Se trataron aspectos básicos de manejo integrado del cultivo de arroz y manejo de apiarios. Los asistentes evidenciaron la gestión integrada del cultivo de arroz, realizado desde la siembra hasta la cosecha y post cosecha, con énfasis en disminución de agroquímicos, monitoreos fitosanitarios para la toma de decisiones oportunas y amigables con el agroecosistema. Con el manejo propuesto, se obtienen resultados sinérgicos entre el sistema arrocero y apícola, se demuestra que ambos pueden coexistir. Además,

se realizó video de Fedearroz sobre este tema y se difundió por el programa de Vistazo Agropecuario de Tv Agro y entrevistas en emisoras nacionales con testimonios de los productores responsables de los pilotos desarrollados en Tierralta.

A la fecha la Mesa de Conservación de abejas, con la articulación de diferentes entidades de Córdoba, han realizado diversas actividades de transferencia de tecnología. Se resalta el I Seminario Estrategias de conservación de abejas (octubre 23 de 2018), reuniones con agricultores y apicultores en Tierralta, reuniones ANDI, "Jornada de Actualización Tecnológica en Buenas Prácticas Apícolas y Polinización dirigida con Abejas Apis mellifera" (septiembre 12-13 de 2019, Agrosavia), participación en Foro Apícola en Caucasia y las actividades y campañas desarrolladas por el comité apícola del departamento de Córdoba, entre otras.

Se emitieron mensajes radiales, volantes y vallas alusivas a la protección de abejas. además de la participación en diferentes mesas de trabajo para diseñar planes de acción para la conservación de las abejas.

Las estrategias que podrían contribuir a solucionar la problemática de abejas incluyen: a) Concientizar a los productores respecto al riesgo de usar pesticidas; b) manejo integral del cultivo enfocado en el manejo de limitantes fitosanitarios, c) racionalizar el uso de pesticidas a través de regulaciones económicas e incentivos; d) certificación para los consumidores en prácticas para asegurar y recompensar a los productores orgánicos; e) la estimación del impacto ambiental por pesticidas y, e) el uso sostenible de biopesticidas que no afecten a las especies polinizadoras (Schreinemachers y Tipraqsa, 2012; Schaaf, 2015; Ondarza-Benítez, 2017).



Figura 11. Actividades de Transferencia de tecnología en Tierralta.

Reflexiones finales. Los resultados del manejo del cultivo de arroz con enfoques de sostenibilidad y los apiarios ubicados en estos demostrativos, destacan la coexistencia entre el sector arrocero y el apícola. La abundancia de las plantas nectaríferas registradas en este estudio son un aporte valioso a la actividad y permanencia de las poblaciones de abejas.

En el caso particular de la Palma de aceite se tiene establecido la importancia de la conservación de franjas de vegetación nativas que brinden refugio y alimento a insectos benéficos como depredadores, parasitoides y polinizadores (Bustillo, 2014).

La conservación de las poblaciones naturales de parasitoides, predadores y entomopatógenos es la principal estrategia para disminuir el daño de los insectos fitófagos en el cultivo de arroz. La disminución de la aplicación irracional de insecticidas, es un factor fundamental que, sumados a la resistencia genética de variedades y la implementación de prácticas culturales, han disminuido las poblaciones de insectos dañinos, favoreciendo la acción de los controladores naturales.

Varios autores indican que se deben realizar varias gestiones para manejar el hábitat, especies y áreas agrícolas. Primero, se debe proteger y restaurar hábitats favorables, conservar las franjas de vegetación nativa. Segundo, incrementar la cantidad y calidad de los recursos florales, realizar parches florales. En tercer lugar, reducir la intensidad de prácticas de mecanización en los lotes y los cultivos aledaños, especialmente pastos. Cuarto, disminuir la aplicación de agroquímicos, reducir la frecuencia de aplicación y restringir el uso de los insecticidas prohibidos y por último se deben proveer sitios de nidificación para las abejas.

Se requiere recuperar la diversidad del ecosistema arrocero mediante el empleo de cercas vivas y conservar las áreas naturales alrededor del cultivo de arroz. Las cercas vivas también actúan como reservorio de entomófagos que están listos para realizar su actividad reguladora cuando se siembra el cultivo. Se deben manejar las cercas lineales alrededor del cultivo para formar cinturones o corredores multiestratos que alberguen la entomofauna y, provean los recursos polen, néctar y refugio, favoreciendo el microclima y la humedad del suelo en las zonas de cultivos de arroz. Para ello se deben sembrar en asocio las especies nectíferas de acuerdo a los registros, observaciones, época de floración, distribuidas en la periferia del lote.

El uso de feromonas constituye un avance significativo en el control del cogollero *Spodoptera frugiperda*. El manejo biológico es una alternativa ecológica, permanente y económica para el manejo racional de artrópodos fitófagos. Se debe implementar el uso de parasitoides y hongos entomopatógenos. Los extractos vegetales son una alternativa para el manejo de insectos dañinos del cultivo. Los monitoreos de insectos y el uso de los umbrales de acción, para la toma de decisiones ha disminuido la carga de insecticidas en el cultivo del arroz.

La tecnología AMTEC contribuye a la protección del ecosistema arrocero, se racionaliza al máximo el uso de agroquímicos, minimizando el impacto ambiental. Dentro de este programa, la conservación de controladores naturales es fundamental para generar menor riesgo a las abejas, dada su importancia como polinizador, aspecto esencial en la producción de alimentos. Esto facilita la coexistencia entre el renglón agrícola y apícola como pilares en la sostenibilidad de los sistemas productivos. El desarrollo de propuestas apícolas en cultivo de arroz, mejoran la calidad de vida de las familias arroceras y aportan a la conservación y mantenimiento del equilibrio del ecosistema arrocero.

Las abejas están estrechamente relacionadas con la seguridad alimentaria de la especie humana y con el equilibrio ecológico, y a través de la polinización garantizan la diversidad de plantas necesaria para la existencia del conjunto de animales. La apicultura es una actividad de múltiples contribuciones. Se puede desenvolver en sistemas agroecológicos diversos y fortalecer la sostenibilidad de los productores y de las comunidades de cada región arroceras. La implementación de este enfoque integrador es importante tanto para aumentar la disposición de los agricultores para adoptarlo y proveer paisajes multifuncionales optimizando el suministro de servicios ecosistémicos y el equilibrio dinámico de las poblaciones de abejas.

Las entidades del sector agropecuario del departamento de Córdoba, deben trabajar en forma articulada, para realizar propuestas de investigación y transferencia de tecnología, planes de acción con compromisos y asignación de recursos para la ejecución de las actividades requeridas para la sostenibilidad del sector apícola.

ACCIONES PARA LA PROTECCION DE ABEJAS.

A continuación, se relacionan las actividades que contribuyen a la protección de las abejas en el cultivo de arroz.

- * Implemente buenas prácticas de manejo sostenible del cultivo de arroz, que lleve a racionalizar al máximo el uso de agroquímicos, teniendo en cuenta los que son prohibidos. Realice Monitoreos fitosanitarios de artrópodos dañinos y enfermedades para la toma de decisiones.
- * Implementar manejo etológico (trampas de feromonas) y biológico (parasitoides, hongos entomopatógenos y *Bacillus thuringiensis*).
- * Establezca una Comunicación efectiva Apicultor-Agricultor, para garantizar el cierre de piqueras y alimentación de abejas previa a la aplicación de productos permitidos.
- * Georreferencie y Demarque los apiarios con avisos y cintas de precaución. Proteja la vegetación y cercas vivas (árboles, arbustos) aledañas al cultivo de arroz.
- * Evite realizar quemas químicas en estas zonas y deje franjas o parches entre lotes de arroz sin manejo.
- * Siembre plantas nectaríferas en los bordes, caballones y canales de los lotes.
- * No fumigue los humedales y potreros aledaños a los apiarios.
- * Asegúrese de que todas las prácticas en el cultivo, eviten la muerte de las abejas.
- * Uso sostenible de biopesticidas que no afecten a las especies polinizadoras.
- * Consulte un ingeniero agrónomo para implementar correctamente estas recomendaciones.

CONCLUSIONES

- * Se registraron 86 plantas asociadas en el interior, canales y bordes del cultivo de arroz.
- * La escobilla blanca, la yuya, el aceituno, el sangregao y el ñipe-ñipe son plantas nativas que brindan recurso alimenticio a las abejas en la zona de estudio.
- * La gestión responsable del conjunto de actividades implementadas, estimulan la conservación de las abejas y otros polinizadores, contribuye a minimizar el impacto al ambiente del cultivo de arroz.
- * Se obtuvieron ingresos económicos adicionales como valor agregado de la actividad arrocerera. Estos recursos mejoran el flujo de caja de los agricultores.
- * El sector arrocerero y apícola pueden coexistir con la implementación de manejos sostenibles.
- * La comunicación agricultor-apicultor es fundamental en este enfoque integrador.
- * El uso de la tecnología transferida en el programa AMTEC contribuye a la protección del ecosistema arrocerero, minimizando el impacto ambiental. Dentro de este programa la conservación de controladores naturales es fundamental para generar el menor riesgo a las abejas.
- * Fedearroz acompañó el proceso de producción conjunta entre los arroceros y los apicultores mediante investigación, transferencia de tecnología, campañas divulgativas, participación en las mesas de la cadena apícola, con el fin de lograr la sostenibilidad de ambos sectores productivos

AGRADECIMIENTOS.

Se expresa agradecimientos al Dr. Oscar Galván, profesional en Apicultura, por la asesoría y el manejo de los apiarios, a la empresa Apinorte, a los agricultores Humberto Tordecilla y Marciano Argel. A Baldomero Puentes, por el aporte en la clasificación de las plantas y Carmelo Guzman Díaz, por el acompañamiento en este estudio.

BIBLIOGRAFIA

Calendarios Florales Apícolas. 2016. FIBRARTE, Programa Colombia Responde, USAID. 227p.

Catálogo fotográfico de especies de flora apícola en los departamentos de Cauca, Huila y Bolívar. 2012. Marmel Velandia et. al (edición). Bogotá: Instituto Humboldt, 84 p.

Cépeda, Mónica. 2019. Cifras del sector apícola. MADR. Cadena de abejas y apicultura. Dirección de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas. Tercer Trimestre 2019. 24 p.

Espinosa R., Zulma Nancy Gil Z., & Benavides, Pablo. 2019. Diversidad de visitantes florales del balso negro *Ochroma pyramidale* (cav. Ex Lam.) en cobertura natural y sistemas agroforestales en el departamento de Santander. Memorias 46 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, SOCOLEN. Medellín. pp 290-302. ISSN: 2389-7694 (en USB).

Garibaldi, Lucas; Requier, Fabrice y Andersson, George. 2017. Hacia una gestión integrada de especies y hábitat de la polinización de cultivos. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cois.2017.05.016>

Martín, C. Nazly y Arenas, Nelson. 2019. Daño colateral en abejas por la exposición a pesticidas de uso agrícola. *Entramado* vol.14, No.1 enero - junio de 2018, p.232-240. (ISSN 1900-3803 / e-ISSN 2539-0279).

Nates-Parra G. (ed) (2016). Iniciativa colombiana de polinizadores: abejas ICPA / Primera edición. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Memorias 46 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, SOCOLEN. Medellín. pp 290-302. ISSN: 2389-7694 (en USB).

Ospina, Ranulfo. 2020. Polinización de cultivos en Colombia - experiencias y perspectivas. Memorias 46 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, SOCOLEN. Medellín. pp 290-302. ISSN: 2389-7694 (en USB).

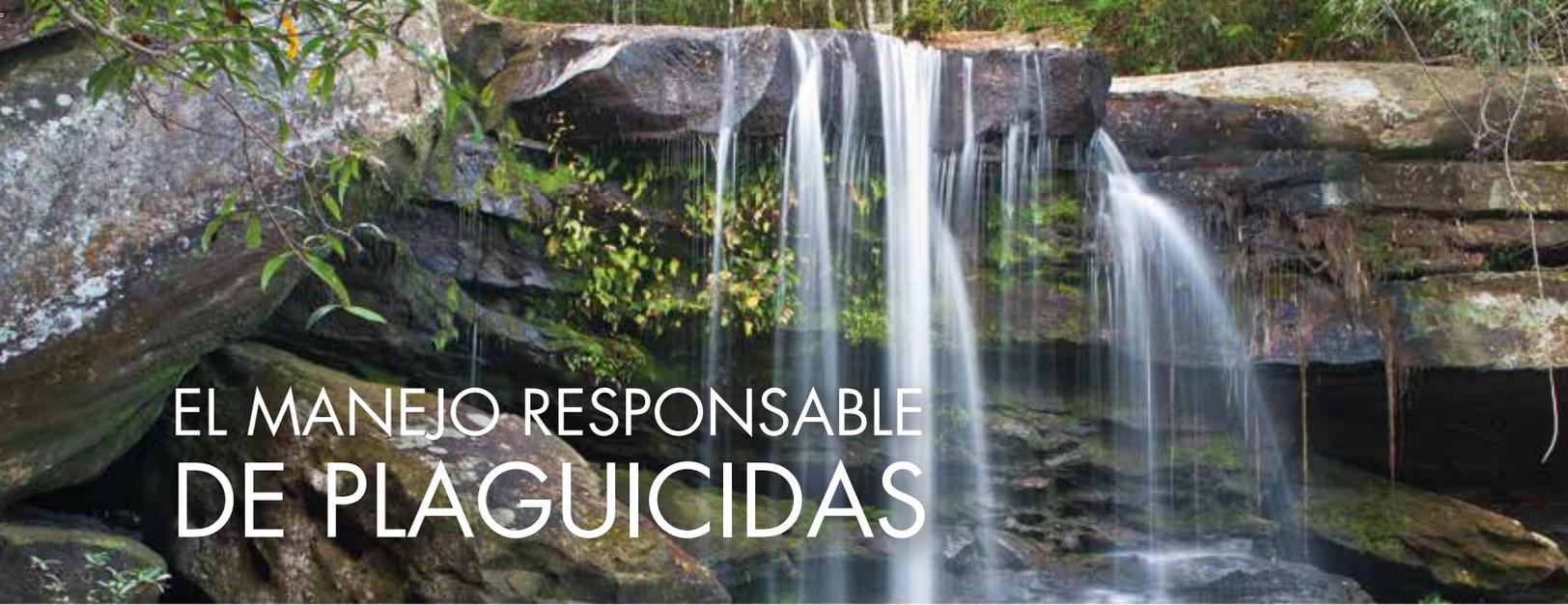
Pantoja, a. et al. 2014. Principios y avances polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y el caribe. Primera edición. FAO. 56 p.
Pérez, Laura., Alaniz, Alberto & Rodríguez, Sharon. 2019. Influencia de las características del paisaje y recursos florales locales sobre rasgos funcionales de la comunidad de abejas asociada a sistemas agrícolas. Memorias 46 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, SOCOLEN. Medellín. pp 290-302. ISSN: 2389-7694 (en USB).

Rodríguez, Sharon, Pérez, Laura, Acuña, Isabel, Luer, Alan. 2019. Manejo de huertos comerciales para potenciar la función de polinización de la abeja melífera y abejas nativas. Memorias 46 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, SOCOLEN. Medellín. pp 290-302. ISSN: 2389-7694 (en USB).

Rossi, E.M; Melgarejo, L; Mendonça Oliveira de Souza, M; Ferrer, G; Talga, D. O; De Oliveira Barcelos, R; Cabaleiro, F. 2020. Abejas & Agrotóxicos: Recopilación sobre las evidencias científicas de los impactos de los agrotóxicos en las Abejas – Petición ante la Relatoría DESCA de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos. (En Español). 29 de Mayo de 2020.

Vásquez, Rodrigo et al. 2015. Implementación de buenas prácticas apícolas y mejoramiento genético para la producción de miel y polen, Bogotá (Colombia). Corpoica. 88 p.

Vidal, Ulianova, Doorn, Marnix & Verde Jiménez, Mayda. 2019. Importancia de la salud apícola para maximizar el servicio de polinización en la agricultura. Memorias 46 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, SOCOLEN. Medellín. pp 290-302. ISSN: 2389-7694 (en USB).



EL MANEJO RESPONSABLE
DE PLAGUICIDAS



PROTEGE
LOS CULTIVOS



SIN PONER EN RIESGO
LA VIDA

LEA COMPLETAMENTE LAS ETIQUETAS DE LOS PRODUCTOS ANTES DE APLICARLOS



FEDEARROZ - OFICINA PRINCIPAL Cra.100 #25H 55 Bogotá,
T. 4251150 ext 370/375
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL
www.fedearroz.com.co



FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCCEROS

FEDEARROZ FORTALECE SU RED INTERNACIONAL DE CAPACITACIÓN

Johanna Echeverri Rico, I.A. MSc. Fitopatología. Investigación y Transferencia de Tecnología. FEDEARROZ – FNA

La Federación Nacional de Arroceros - FEDEARROZ en su programa de capacitación y con el propósito de mejorar las capacidades de sus investigadores, permite intercambios con entidades de investigación Nacional e Internacional, por medio de sus múltiples alianzas. Teniendo en cuenta la necesidad de encontrar respuestas para generar estrategias a la resistencia de la bacteria conocida como *Burkholderia glumae*; se estableció contacto con el Dr. Ricardo Oliva, Fitopatólogo del IRRI (por sus siglas en inglés INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE). Este Instituto es de gran importancia a nivel mundial en la investigación del cultivo del arroz y durante tres meses se inició la investigación en sus instalaciones para cumplir con el objetivo trazado. En este artículo se describe brevemente en que consistió la investigación y algunos otros aspectos relevantes del país.

Filipinas es un país, conformado por 7,107 islas, ubicado en el sureste asiático. El área total es de 300,000 km² (30,000,000 hectáreas) y tiene una población de 106,7 millones de habitantes, según el censo llevado a cabo en el año 2018.

El arroz es el alimento básico de la dieta alimenticia en ese país, aportando el 41% de la ingestión total de calorías y el 31% de la ingestión total de proteínas. El consumo per cápita es de 115 kg, casi 3 veces más que el de Colombia. A pesar de que en el país siembran 4,7 millones de hectáreas en este cultivo, no es posible abastecer el consumo, lo cual los convierte en grandes importadores. En el año 2019 superó a China en materia de importación, pasando de 800,000 toneladas en el año 2016 a tres millones de toneladas, lo cual representó el 7% del total de las importaciones mundiales.

Entre los más grandes avances en términos de tecnología, se encuentran la siembra de arroz híbrido que se viene fortaleciendo desde el año 2013 y la puesta en el mercado el pasado 10 de diciembre de 2019 del arroz dorado “Golden Rice”, que se generó con el objetivo de suplir deficiencias de vitamina A y disminuir la ceguera en la población.

Una de las maravillas del mundo son las terrazas de arroz, declaradas por la UNESCO como patrimonio cultural mundial en el año 1995. Tienen más de 2,000 años y fueron construidas en la provincia de Ifugao por los antepasados indígenas de Batad. Están ubicadas a 1,500 metros de altura y abarcan 10,360 km² de montaña. (Ilustración 1)



Ilustración 1. Terrazas de Arroz en Banawe (Fuente: Johanna Echeverri)

Los agricultores en esta región siembran arroz nativo, manteniendo sus semillas de generación en generación, conservando sus tradiciones y supliendo sus necesidades básicas con este cultivo de pan coger. La mayoría de las veces lo producen completamente orgánico, utilizando recursos de la finca como materia orgánica, circulando el agua entre terraza y terraza, sembrando Azolla – Anabaena como fijador de Nitrógeno Atmosférico (Ilustración 2) y/o rotando el cultivo con algunas hortalizas, esto para mencionar algunos ejemplos. El resto del país siembra este cereal en grandes superficies, como cultivo agroindustrial.

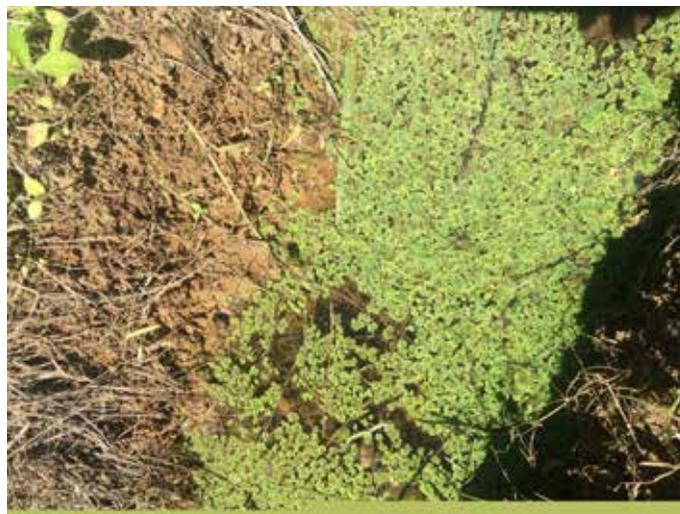


Ilustración 3. Equipo de trabajo de extensión Rural participativo del IRRI en la finca del señor Ramon Calde.

El departamento de Extensión Rural del IRRI en alianza con Phil Rice (Instituto de Investigación en arroz del departamento de agricultura de ese país) y los agricultores crearon una alianza conocida como “Heirloom Rice Project”, (conservación de saberes en el arroz), con el fin de caracterizar el banco de semillas que se encuentra en manos de los agricultores y de esa manera conservar e incrementar el rendimiento de las variedades o líneas existentes, identificando mercados potenciales para el consumo. Durante esta visita fue posible conocer la forma en que manejan sus cultivos y algunos procesos agroindustriales. (Ilustración 3)



Ilustración 2. Azolla - Anabaena creciendo en los bordes del cultivo de arroz. Terrazas de Arroz en Baguio.

El IRRI, miembro del CGIAR, es la principal organización de investigación del mundo dedicada a reducir la pobreza y el hambre a través de la ciencia del arroz; razón por la cual los investigadores de este preciado cultivo mantenemos nuestros ojos puestos en

los avances científicos de este lugar. Fue fundado en 1960 por Ford y Rockefeller con el apoyo del gobierno de Filipinas, tiene sede en “Los Baños”, y además tiene oficinas en 17 países productores de arroz en Asia y África. (Ilustración 4).



Ilustración 4. IRRI. Los Baños - Filipinas.

En el programa de Fitopatología del IRRI, se desarrollan trabajos de investigación principalmente enfocados en identificar el microbioma completo que se encuentra en las plantas de arroz y en identificar resistencia varietal a las principales enfermedades. *Pyricularia oryzae*, *Xanthomonas oryzae* y *oryzicola*, *Rhizoctonia solani* y *Pseudomonas fuscovaginae*, son eje de Investigación en este departamento del Instituto.

El Dr. Ricardo Oliva es científico en genética y Biotecnología, lidera el programa de Fitopatología en este lugar y gran parte de su tiempo está concentrado en determinar la interacción entre la planta y el patógeno. Esta fue la principal razón por la cual, establecimos contacto con él, en el año 2019, proponiéndole un trabajo de investigación enfocado en entender un poco más la interacción entre el hospedero (la planta de arroz) y la bacteria *Burkholderia glumae*, a pesar de que en este país la

presencia de este patógeno no es considerado un problema fitosanitario. (Ilustración 5).



Ilustración 5. Equipo de trabajo Laboratorio de Fitopatología liderado por el Dr. Ricardo Oliva.

En enero del presente año iniciamos el proyecto de investigación, donde se plantearon 3 objetivos. El principal fue Identificar genes de resistencia al daño causado por *Burkholderia glumae*, en dos paneles de diversidad (3K y 2K), usando un aislamiento patogénico de Filipinas, teniendo GWAS como herramienta para la evaluación de la interacción entre el genotipo y la respuesta del fenotipo. El segundo objetivo consistió en evaluar la secuencia completa de un aislamiento muy patogénico de esta bacteria con Nanopore (herramienta de tercera generación, que se utiliza en la secuenciación de ADN o ARN).

Para el desarrollo del primer objetivo se sembraron 184 líneas bajo condiciones de invernadero, provenientes de un panel de diversidad del banco de germoplasma del instituto, 21 días después, se inocularon las plantas, con un aislamiento muy patogénico del cepario y se evaluó la reacción a la enfermedad. (Ilustraciones 6,7 y 8)



Ilustración 6. Siembra del panel de diversidad bajo condiciones de invernadero.

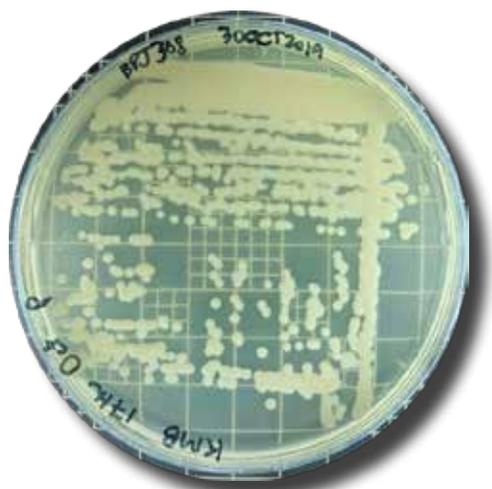


Ilustración 7. Aislamiento patógeno *Burkholderia glumae* BPJ308.



Ilustración 8. Inoculación de *Burkholderia glumae* bajo condiciones de invernadero IRRI Febrero 2020.

GWAS por sus siglas en inglés, Genome Wide Association Study es un estudio de asociación del genoma completo y consiste en el análisis de múltiples variaciones genéticas a lo largo de los genomas de diferentes poblaciones. De acuerdo con la frecuencia de las variantes estudiadas (generalmente SNPs) es posible realizar inferencias acerca de la relación entre éstas y diversos fenotipos de interés. Tomado de: (Berenice Jiménez Marín. (2017). Estudio de asociación del genoma completo (GWAS). 2020, Agosto 3, Conogasi.org Sitio web: <http://conogasi.org/articulos/estudio-de-asociacion-del-genoma-completo-gwas-3/>)

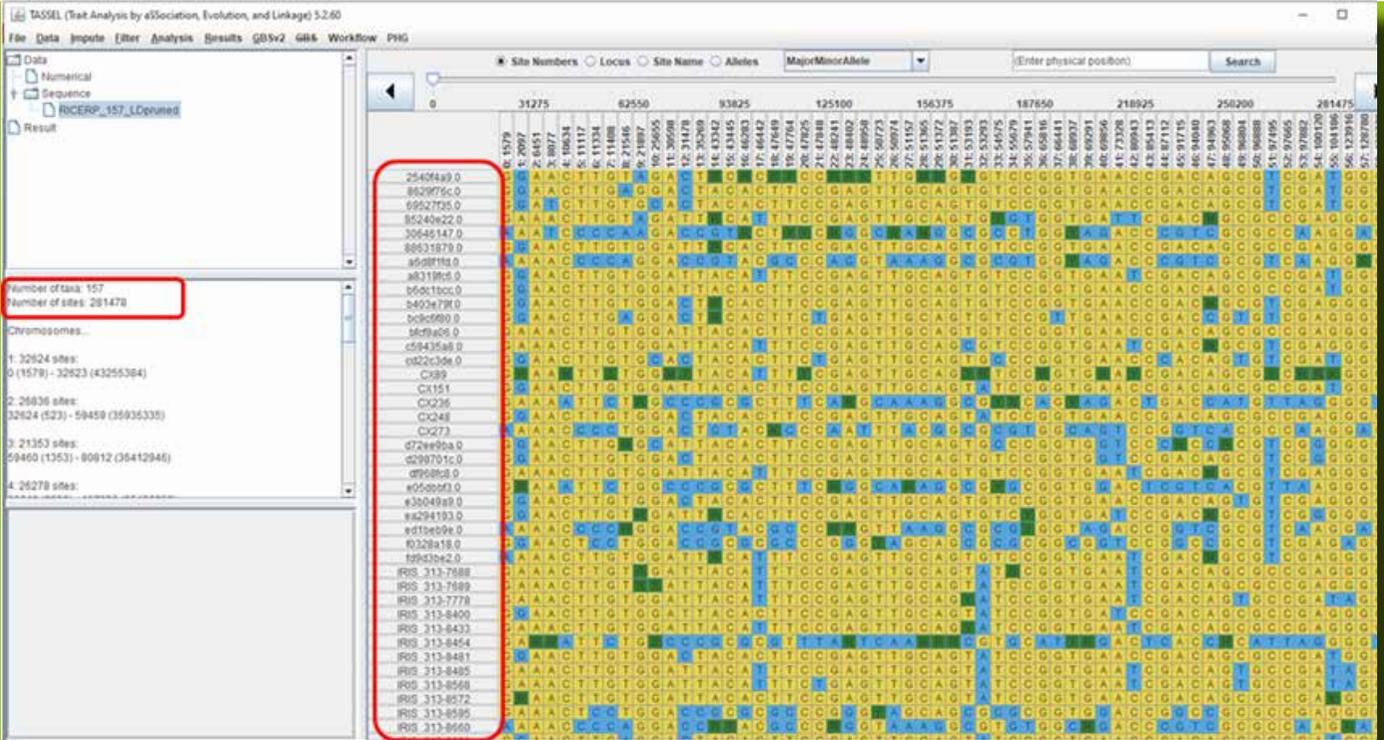


Ilustración 9. Identificación de genes de resistencia a *Burkholderia glumae*. Tassel 5. GWAS.

Teniendo como primer insumo la secuencia completa de los genotipos estudiados, se pretende identificar nuevas fuentes de resistencia a *Burkholderia glumae* lo cual sería un insumo para los Fitomejoradores de FEDEARROZ en Colombia para complementar su incansable búsqueda por mantener la resistencia con la que se cuenta hoy día en el campo. (Ilustración 9)

Con el segundo objetivo se obtuvo un entrenamiento para construir librerías de ADN con NANOPORE, ya que esta es una técnica flexible que permite la secuenciación del genoma microbiano rápido, identificando especies bacterianas y/o virales. Conocer esta técnica nos podría permitir en un futuro cercano, comparar la secuencia de los aislamientos colombianos, con aquellos mundiales reportados por otros investigadores. (Ilustración 10).



Ilustración 10. Secuenciación de ADN rápido - NANOPORE

EL DÚO CAMPEÓN

Aplicación ideal en su primer control de hoja

Ares + Synestress en su cultivo asegura mayor vigor desarrollo y nutrición



Resultados eficaces después de los golpes de herbicidas
Renovando y recuperando su cultivo de arroz

CONTÁCTENOS:

Óscar Angarita: +57 313 284 07 93

Zona: Neiva, Tolima, Casanare, Altilanura y Granada

Maricela Maya: +57 320 417 8452 / Zona norte



@gruposys2002



Gruposys001

DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS POSCONSUMO, UNA ALTERNATIVA EN PRO DE UN AMBIENTE SANO

Con la recolección de más de 1.300 toneladas de productos y residuos de Plaguicidas y la capacitación de productores, la Federación Nacional de Arroceros ha logrado avanzar en su plan posconsumo, como parte de su compromiso ambiental con el sector arrocero y agropecuario del país.

Con este trabajo Fedearroz ha incentivado entre los productores desde el 2009, el correcto uso de envases y la activa participación en el **programa de gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas**, el cual ha buscado sensibilizar sobre la importancia de devolver recipientes plásticos de plaguicidas, canecas metálicas, bolsas aluminizadas y cartón contaminado para una correcta disposición final y evitar así que sean dejados en las áreas cercanas a los cultivos y sean quemados o arrojados a las fuentes de agua, las cuales son utilizadas para la agricultura.

El programa se viene cumpliendo en varios municipios del país a través de capacitaciones a ingenieros, operarios, agricultores e incluso a sus familias; habilitando infraestructura que permita almacenar productos de plaguicidas de una mejor manera y también con asesorías constantes por parte de los ingenieros agrónomos de Fedearroz.

Esta labor está enmarcada en el programa de Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC como parte de las buenas prácticas agrícolas, y ha tenido la participación y apoyo de empresas como Agroquímicos Arroceros de Colombia "AGROZ", el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Secretarías de Salud, Corporaciones autónomas, universidades, entre otros.



Johana Patricia Acosta Roa, ingeniera ambiental y sanitaria y Directora de Gestión Ambiental de Fedearroz, conversó con la Revista ARROZ, con el propósito de

describir el funcionamiento de este programa e incentivar a los actores de la cadena arrocera a su vinculación a través del cual se gestionan actividades de responsabilidad ambiental.

Revista ARROZ: ¿En qué consiste el programa de Fedearroz de devolución de envases de productos agroquímicos?

Johana Patricia Acosta Roa: Como sabemos los residuos de los envases de plaguicidas son considerados residuos peligrosos debido a que poseen la característica de toxicidad. Es por ello que se creó este programa, el cual consiste en brindarle un servicio al agricultor en cuanto al manejo de los residuos de los envases de plaguicidas, además de realizar el acompañamiento mediante capacitaciones y asegurarle la disposición final adecuada a este tipo de residuos. El programa busca minimizar el impacto de los residuos en campo; específicamente en las zonas donde Fedearroz tiene cobertura.

RA: ¿Durante cuántos años se viene llevando a cabo este programa?

JPAR: El programa lleva 12 años al servicio de los agricultores, desde el año 2008 se inició con el plan piloto y en el año 2009 el ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial aprobó el plan posconsumo de Fedearroz "Responsabilidad Compartida" mediante la resolución 417.

RA: ¿Cuánto ha recolectado FEDEARROZ en empaques y envases de productos posconsumo?

JPAR: A la fecha se han recolectado 1.321.051 kilogramos en el plan posconsumo, esta cifra se ha logrado gracias a la activa participación de los productores en los departamentos del Casanare, Meta, Huila y Tolima.

RA: ¿Dónde están ubicados los centros de acopio y que horarios manejan?

JPAR: Actualmente contamos con 4 centros de acopio a nivel nacional y están ubicados en nuestras seccionales de Venadillo, Ibagué, Acacias y Campoalegre. También contamos con un punto en el Casanare. En estos centros se hace la recepción del material, no se cuenta con un horario establecido, pero si con una programación para realizar las recolecciones de acuerdo con la necesidad del agricultor, esta programación la pueden consultar en las seccionales de Fedearroz.

RA: ¿Qué tipos de elementos entregan y de que forma se reciben los materiales?

JPAR: En los centros de acopio se reciben envases plásticos de plaguicidas que cuenten con el triple lavado, canecas metálicas, bolsas aluminizadas y cartón contaminado con plaguicidas. Todos los envases deben tener el triple lavado, esta técnica permite minimizar los impactos y el manejo de los residuos para su disposición final y/o aprovechamiento.

RA: ¿En qué medida se ha reducido el impacto ambiental con este programa?

JPAR: Como se mencionó anteriormente se han recolectado más de un 1 millón de kilogramos a lo largo de los 12 años, por consiguiente hemos contribuido a disminuir el impacto ambiental, evitando la contaminación al suelo por residuos, quemas a cielo abierto y entierros de los mismos; garantizando así la disposición final adecuada y la conservación de los diferentes ecosistemas alrededor de los cultivos.

RA: ¿Qué hace Fedearroz con el material que se recolecta en cada Centro de Acopio?

JPAR: Una vez que el material llega al centro de acopio, es separado, compactado y entregado a un gestor que realiza la disposición final y/o aprovechamiento. Estos gestores cuentan con licencias ambientales otorgadas por la autoridad competente para el manejo de este tipo de residuos.

RA: Como parte de toda la estrategia, ¿de qué otras campañas de recolección ha hecho parte Fedearroz?

JPAR: La Federación participó junto con otros gremios en la campaña "Retorna desde el Campo" del grupo retorna en los departamentos de Huila y Boyacá. La campaña consistía en realizar la devolución de los diferentes planes posconsumos incluyendo los plaguicidas y también envases y empaques de insecticidas de uso doméstico, computadores, pilas usadas, baterías de plomo, ácido de carros y motos, neveras, lavadoras, hornos microondas, aires acondicionados y llantas usadas.

RA: ¿Cómo ha venido desarrollándose el programa de capacitación a los productores?

JPAR: El programa no solo va enfocado a la recolección de los envases posconsumo si no de la educación en el manejo adecuado de los agroquímicos, contribuyendo de esta manera a disminuir los riesgos e impactos al medio ambiente y a la salud.

Entre los temas que se tratan en las capacitaciones se encuentra el manejo de hojas de seguridad, cuidados en el transporte de sustancias peligrosas, manejo de residuos, afectación a aves, abejas y especies acuáticas, identificación de los componentes de las etiquetas, disposición final, dosificación, elementos de protección personal, clasificación toxicológica de los productos, franjas de seguridad, normatividad, manejo de derrames y contingencias, entre otros. Las capacitaciones se realizan a lo largo de todo el año y se pretende sensibilizar y generar más conciencia en el manejo de los agroquímicos.

Por medio de las mismas se pretende educar y dar herramientas de Buenas Prácticas Agrícolas a los agricultores en cuanto a lo que se debe o no hacer en el campo. A la fecha hemos capacitado a cerca de 785 personas quienes han aportado con su activa participación y han acogido el plan Gestión de Devolución de Productos Posconsumo.

PLAN DE GESTIÓN DE DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS POSCONSUMO DE PLAGUICIDAS:

Técnica de triple lavado: Al momento de realizar la mezcla de los productos agroquímicos para ser aplicados en el cultivo, se debe realizar el lavado de los envases tres veces en la misma mezcla. Esta actividad permite retirar la mayor cantidad posible de producto al envase logrando que no se presenten derrames ni intoxicaciones en el momento del almacenamiento tanto en el punto de recolección como en los centros de acopio.



Malas prácticas

Buen manejo de los envases: Los envases de agroquímicos nunca van a contar con características para la reutilización, teniendo en cuenta esto no deben ser utilizados para contener bebidas o alimentos ni darle ningún otro uso. Adicionalmente por la mala disposición de este tipo de envases se puede contaminar el aire, el suelo, el agua y presentarse intoxicaciones a las personas o animales que estén cerca de donde se realizó esta actividad.



Centro de Acopio Venadillo

Con el fin de evitar esto se explica a los agricultores y aplicadores que tales envases no se pueden quemar, enterrar y dejar abandonados sobre áreas de cultivo.



Centro de Acopio Ibagué

Entrega de sus envases: Ya que los planes de devolución son los únicos autorizados para realizar la gestión para la disposición final de los envases, empaques y embalajes, se informa continuamente a los agricultores donde se encuentran ubicados los puntos de recolección y centros de acopio de FEDEARROZ. Adicionalmente se programan continuamente las rutas de recolección con el fin de controlar que este material posconsumo ingrese al Plan de Devolución.

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.



Andres Godoy, ingeniero ambiental de Fedearroz durante capacitación.



Centro de Acopio Ibagué



Uso de elementos de protección personal: Utilizar los elementos de protección personal correctamente disminuye la gravedad de las consecuencias de un accidente aumentando la seguridad, protegiendo diferentes partes del cuerpo y evitando el contacto directo con los productos agroquímicos. Algunos aspectos que se deben tener en cuenta para el manejo de los productos: 1. Utilizar el producto solo para los usos y bajo las dosis recomendadas. 2. Seguir las instrucciones de aplicación en la etiqueta. 3. Procurar adquirir únicamente el producto que se va a utilizar, con el fin de evitar el almacenamiento de sobrantes. 4. Mantener el producto en su envase original. Importante tener en cuenta las indicaciones que anteriormente se han mencionado, tomando las medidas necesarias para así aumentar la productividad en las labores diarias y disminuir los riesgos para la salud.

Fuente: Cartilla para la prevención de accidentes de trabajo y daños en el medio ambiente. Noviembre 2018

**PROTEJAMOS
NUESTROS
CAMPOS
Y JUNTOS
RECOLECTEMOS
LOS ENVASES**



**RESPONSABILIDAD
COMPARTIDA**



FEDEARROZ



AGROZ

LAS POSITIVAS CIFRAS DEL ARROZ EN EL CASANARE, DEPARTAMENTO CON MAYORES SIEMBRAS EN COLOMBIA

Las cifras de FEDEARROZ y el DANE que arrojaron la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado, indican que, en el primer semestre de 2020, se sembraron 158.113 hectáreas de arroz en el departamento del Casanare, un 13,4% superior a lo sembrado en el mismo periodo del 2019, cuando fueron 139.397 hectáreas.

Este resultado representa a su vez el 67% del área sembrada en arroz de los Llanos Orientales, y el 40% de todo el país arrocero, cifra que fue de 394 mil hectáreas, lo cual consolida a este departamento como el líder en la producción de este preciado grano, con todos los aspectos positivos que ello implica.

En los últimos años se ha venido construyendo las plantas de procesamiento de arroz en este próspero departamento arrocero de Colombia, lo cual ha generado confianza en los productores para seguir cultivando al cereal en beneficio del empleo y la seguridad alimentaria del país.

En primer lugar, y sobre la base de un rendimiento promedio de 5,5 toneladas de arroz paddy verde por hectárea, la producción resultante de dichas siembras es cercana a las 870 mil toneladas, que terminarán de cosecharse en Octubre, dando lugar a una serie de actividades que luego de la siembra y las diversas labores agronómicas en el ciclo del cultivo, le siguen las relacionadas con el uso de maquinaria y equipos de recolección y transporte, lo que significa alta generación de empleo e ingresos. La comercialización de la cosecha en este departamento, tiene un valor cercano al Billón de pesos, por lo que la actividad arrocera se consolida como una de las principales actividades económicas del departamento, y sostén del desarrollo social de sus habitantes.

Estos resultados, dejan ver con absoluta claridad la importancia de esta actividad en el Casanare y el cúmulo de aspectos positivos que de ello se derivan, a pesar de las sombras que en ocasiones aparecen sobre la misma, cuando, como resultado de conductas individuales de muy pocos actores, se generan riesgos ambientales.

Valga la oportunidad para anotar en medio de estos resultados, las cifras de Paz de Ariporo, municipio con mayores siembras de arroz con 35.984 hectáreas sembradas, el más alto resultado en cuanto a siembras para un municipio en Colombia, con un crecimiento del 22% frente al año anterior, señalando además que hace 7 años, esta misma población solo sembraba 5 mil hectáreas, cifra que se impulsó vertiginosamente a partir del 2015, luego de la construcción por parte de Fedearroz, de la planta de secamiento, almacenamiento y trilla de arroz, en el municipio contiguo de Pore.

Otros municipios para resaltar en el cultivo del arroz en el departamento, son Maní con 24.245 hectáreas sembradas, San Luis de Palenque con 21.160 hectáreas sembradas, Trinidad con 13.225 hectáreas y El Yopal con 12.257 hectáreas.

En términos de empleo, se estima que, en Casanare, el arroz es el generador para más de cien mil personas, es decir cerca del 25% de la población de este departamento, hecho de la máxima importancia, en momentos en que la pandemia ha cobrado muchas vidas y miles de empleos en el país.

Bien vale la pena defender, tanto la sostenibilidad de este sector que es crucial para la seguridad alimentaria, como la fortaleza del gremio que ha estado siempre en primera línea para representar a los agricultores, defender sus intereses y buscar las herramientas que generen mejores condiciones para el éxito de la cosecha, como acaba de ocurrir con el incentivo al almacenamiento, por cuya aprobación destacamos la voluntad y compromiso del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la disposición de generar un mejor clima para la cosecha, por parte de la industria molinera.



ESPECIALISTAS EN PROTECCIÓN DE GRANOS ALMACENADOS

POR TIEMPO PROLONGADO, SUS CEREALES LIBRES DE INSECTOS RASTREROS Y VOLADORES

RUTTO EC

Registro ICA 1374 Registro Min Salud RGSP - 318 - 2011

Incorporación directa a masa de grano para tratamientos preventivos y curativos



Insecticida del grupo químico piretroide específico para el control de insectos plagas en almacenamiento de cereales.

PIRLAX

Registro ICA 1375 Registro Min Salud RGSP - 317 - 2011

Incorporación directa a masa de grano para tratamientos preventivos y curativos



Insecticida del grupo químico órgano fosforado específico para el control de insectos plagas en almacenamiento de cereales.

FOSGAS EC

Registro Min Salud RGSP - 357 - 2016



Insecticida del grupo químico piretroide para el control de plagas en ambientes industriales.

DETIAGAS

Registro ICA 2108



Fumigante a base de fosforo de aluminio para procesos correctivos en el control de plagas en almacenamiento de cereales

Transversal 1 Sur No. 44-229 Zona Ind. el Papayo - Ibagué - Tolima
Tels: (8) 270 16 40 - Cels: 320 834 2915 - 301 639 5932
www.asiaagrocolombia.com

ADAPTACIÓN DEL SECTOR ARROCERO COLOMBIANO AL CAMBIO Y LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Gabriel Garcés Varón - Ing. Agr. MSc. Investigación y Extensión - Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz

INTRODUCCIÓN:

A través de la última década, el sector arrocero colombiano ha venido trabajando en sus programas de investigación genética, agronómica y transferencia de tecnología para enfrentar los desafíos que representan el cambio y la variabilidad climática, así como las exigencias en eficiencia y competitividad que representan los tratados de libre comercio.

Durante los años 2009-2010 en la zona Centro y 2011-2013 en Los Llanos Orientales, se presentaron problemas importantes de productividad en el cultivo del arroz en Colombia (figura 1). Al analizar la información correspondiente, relacionada con rendimiento, clima y problemas fitosanitarios, se encontró que el cambio significativo en algunos parámetros del clima fue la principal razón para la reducción de los rendimientos. En el caso de la zona Centro, se observó que el incremento significativo en las temperaturas, producto del fenómeno del Niño, fue el principal responsable de la afectación de los rendimientos del cultivo. En el caso de Los Llanos Orientales, la alteración en las cantidades y frecuencia de las lluvias fueron la principal causa de la caída de la productividad. A partir de estos análisis iniciales, se inicia un proceso para mejorar el conocimiento de la relación clima-cultivo del arroz, así como el diseño de una estrategia que permitiera preparar el sector arrocero para enfrentar los desafíos que representaban el cambio y la variabilidad climática, así como los tratados de libre comercio.

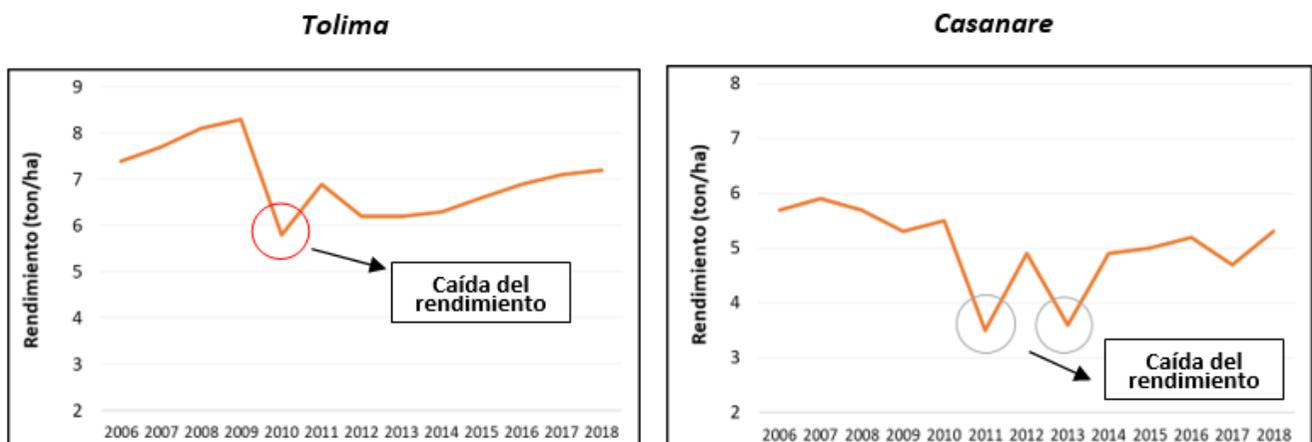


Figura 1. Problema de productividad de arroz en Colombia en Tolima y Casanare. Fuente: Fedearroz.

Relación clima-cultivo del arroz:

El primer paso que realizó el programa de investigación de Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz fue empezar, a comienzos de la década, fue el proceso de instalación de una red de estaciones meteorológicas a lo largo del país arrocero, para contar con información de clima en tiempo real de las diferentes localidades productoras. El programa de mejoramiento genético de Fedearroz continuó con la búsqueda de materiales con mayor tolerancia a condiciones climáticas adversas, así como de mayor eficiencia en el uso del agua. De igual manera, el programa de investigación de Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz empezó una serie de trabajos, algunos en asocio con la Universidad Nacional, para incrementar el conocimiento acerca de la respuesta fisiológica y agronómica de las variedades de arroz a condiciones de estrés por clima adverso. Fueron identificadas características fisiológicas afectadas bajo condiciones de estrés térmico, como la tasa de fotosíntesis y la estabilidad de membranas (figura 2). En este ejemplo, se observa que la variedad Fedearroz 733 presenta una menor disminución de su tasa de fotosíntesis con respecto a Fedearroz 50, de manera que es un material que responde mejor a condiciones de temperatura diurna más elevada.

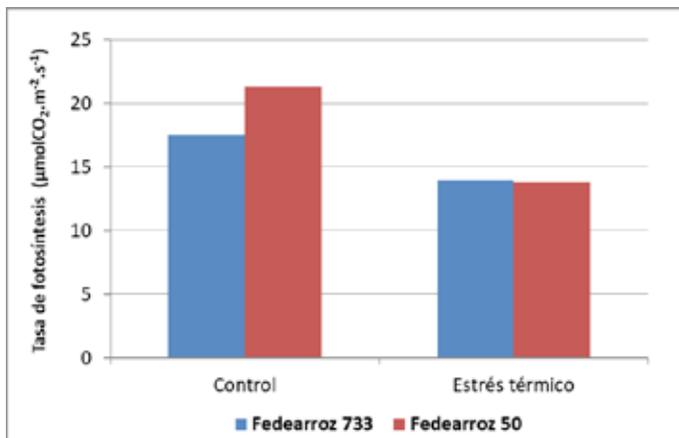


Figura 2. Tasa de fotosíntesis de dos variedades sometidas a dos condiciones de temperatura diurna en Saldaña. Restrepo y Garcés (2013).

De igual forma, se fueron identificando variedades con mejor respuesta a condiciones de altas temperaturas y materiales con mayor susceptibilidad a dicha condición (figura 3). Fue posible apreciar que el germoplasma colombiano presentaba mejor

adaptación a las altas temperaturas comparado con genotipos utilizados en otras latitudes. En términos generales, los materiales tipo *indica*, a los cuales pertenecen los genotipos que se utilizan en Colombia, presentan una mayor adaptación a temperaturas más altas. Otro punto importante del programa de mejoramiento de Fedearroz es la evaluar que se puede hacer de los materiales a lo largo de todo el país arrocero, lo que permite someter las líneas a diferentes condiciones climáticas y de suelo, de manera que se obtienen variedades con una mayor adaptabilidad a diferentes condiciones y con mejor respuesta a condiciones climáticas más extremas.

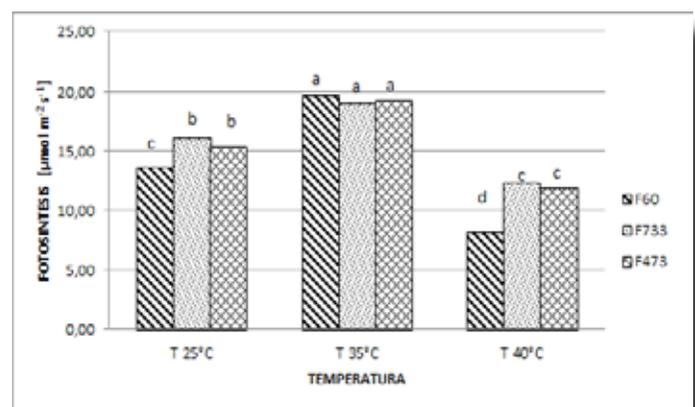


Figura 3. Tasa de fotosíntesis de tres variedades sometidas a diferentes temperaturas diurnas en Saldaña. Sánchez et al (2014).

En el caso de baja luminosidad, se continuó con los trabajos colaborativos entre Fedearroz y la Universidad Nacional, con el objetivo de caracterizar la respuesta de diferentes genotipos a dicha condición estresante (figura 4). En esta oportunidad, se pudo observar la significativa reducción en la tasa de fotosíntesis tanto en Fedearroz 50 como en Fedearroz 733, confirmando la susceptibilidad de estas dos variedades a las condiciones de baja luminosidad.

Posteriormente, el trabajo interinstitucional realizado con el Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, apoyado por el Ministerio de Agricultura, alcanzó resultados importantes en el conocimiento de la relación clima-cultivo y un mayor conocimiento de la utilización del recurso hídrico en el arroz. Uno de los componentes del proyecto permitió, gracias al

análisis de la información de rendimiento que Fedearroz registra todos los semestres en las localidades arroceras, realizar análisis estadísticos con las metodologías de Big Data e identificar los factores climáticos que explicaban en mayor medida la variabilidad de los rendimientos en diferentes regiones (figura 5). Esta herramienta de análisis ha sido apropiada por parte del gremio y se ha continuado utilizando en diversos tipos de estudios, aprovechando el gran volumen de información que maneja Fedearroz.

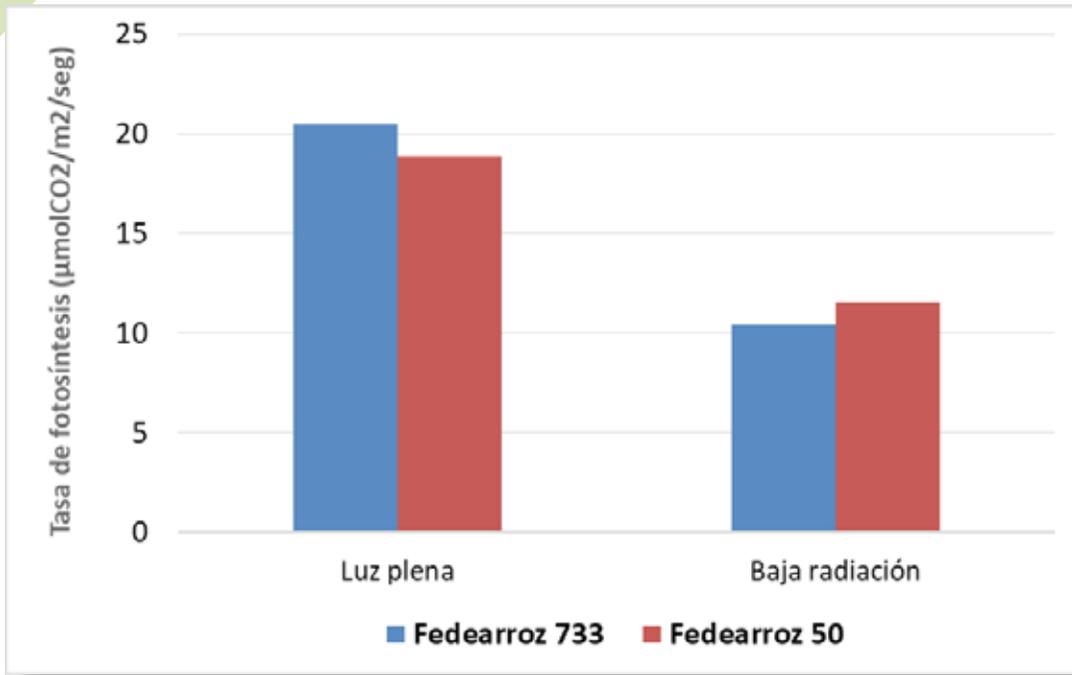
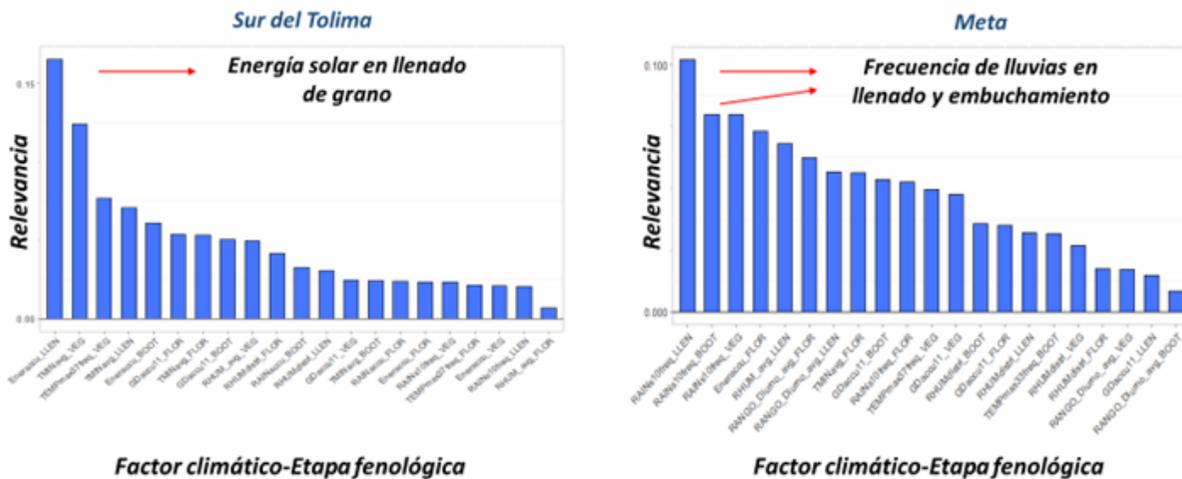


Figura 4. Tasa de fotosíntesis de dos variedades sometidas a dos condiciones de luminosidad en Saldaña. Restrepo y Garcés (2013).



**ANÁLISIS DE LA RELACIÓN CLIMA-RENDIMIENTO
MONITOREO DE COSECHA**



Fuente: Delerce et al (2016)

Figura 5. Relevancia de factores climáticos con respecto a la variabilidad de los rendimientos en el Sur del Tolima y Meta. Delerce et al (2016).

En el marco de este proyecto, se realizaron una serie de ensayos de investigación para obtener la información necesaria para calibrar el modelo de cultivo Oryza2000, el cual es una herramienta que contribuye en la generación de simulaciones del crecimiento y la productividad del cultivo (Garcés *et al*, 2017). Los ejercicios de validación del modelo han mostrado un buen resultado del proceso de calibración (figura 6). Por otro lado, investigadores de CIAT y Fedearroz avanzaron de manera significativa en la generación de pronósticos climáticos para las localidades productoras de arroz. La predicción climática es una herramienta valiosa que permite tomar decisiones de acuerdo al posible clima que se puede presentar durante la temporada de cultivo.

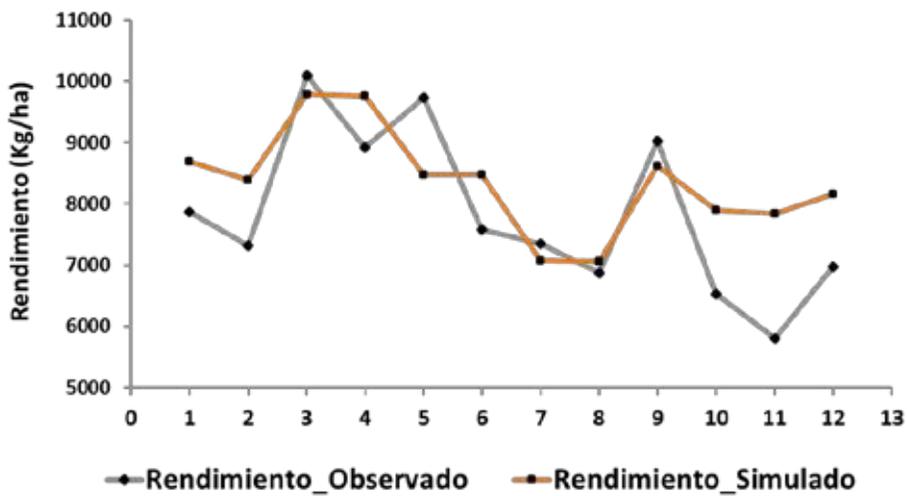


Figura 6. Validación del modelo de cultivo Oryza2000 con datos de Saldaña-Tolima.

Generación de estrategias de adaptación al cambio y la variabilidad climática:

Un punto clave en el proceso de adaptación a las condiciones de clima extremo, fue la generación del programa de Adopción Masiva de Tecnología-AMTEC de Fedearroz. Esta estrategia, formulada por la Federación para lograr que los agricultores adopten de manera masiva la tecnología desarrollada en el país para el cultivo, tiene como objetivo incrementar la rentabilidad y competitividad de los arroceros colombianos, en un marco de sostenibilidad y responsabilidad social. AMTEC tiene un proyecto agronómico con diferentes componentes orientados a desarrollar un proceso productivo eficiente y sostenible, que permita alcanzar las metas de incremento en la producción, reducción de costos y respeto por el medio ambiente (figura 7).

En cada uno de los componentes AMTEC se han desarrollado diferentes investigaciones para entregar una tecnología eficiente y sostenible a los agricultores. Varios de estos puntos se encuentran

muy relacionados con las condiciones del clima y serán desarrollados a continuación:



Figura 7. Componentes del proyecto agronómico del programa AMTEC. Fedearroz-FNA.

Selección de la época de siembra:

La fecha o momento del año en la cual se realizará la siembra del cultivo es una de las decisiones más importantes que deben tomar los productores y que tiene una incidencia importante en el resultado final del cultivo. La época de siembra determinará la oferta ambiental que enfrentará, no solo el cultivo, sino los organismos que están asociados a él.

Para determinar esos mejores momentos de siembra en cada localidad se han realizado diferentes trabajos y análisis de información que nos permiten llegar a dichas conclusiones: A través del análisis de la información generada en el monitoreo de cosecha que realiza Fedearroz en todas las localidades arroceras, se han podido identificar momentos del año en los cuales se alcanzan los mejores rendimientos (figura 8). Al cruzar esta información con los datos climáticos se encuentran relaciones que permiten sustentar las razones de la variabilidad de los rendimientos a través del año. Para la definición de épocas de siembra resulta de gran utilidad conocer la climatología de la localidad de siembra, así como estar atentos a las predicciones climáticas, las cuales nos presentan un panorama de los diferentes factores climáticos con un horizonte de seis meses.

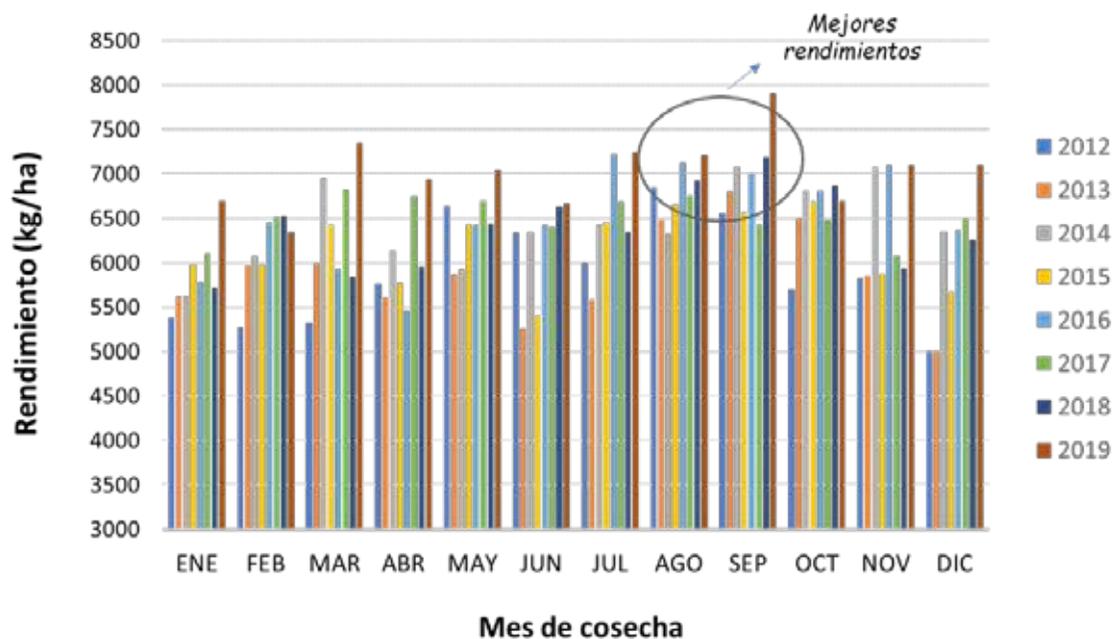
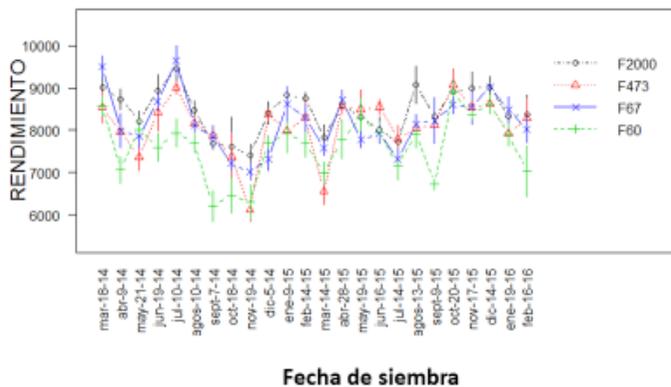


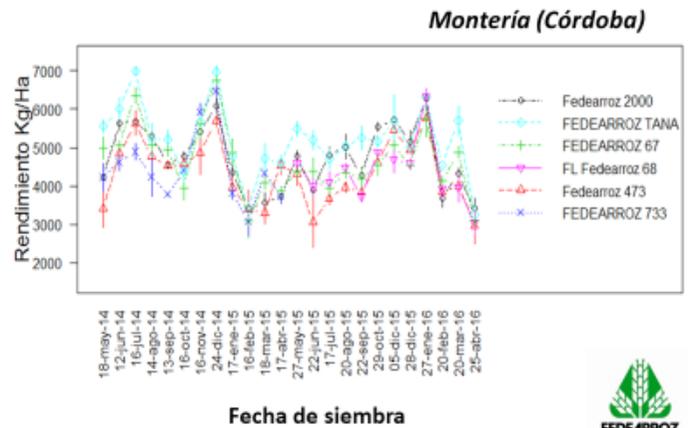
Figura 8. Rendimiento de arroz por mes, en el período 2012-2019. Sur del Tolima. Fuente: Fedearroz.

Por otro lado, los ensayos de Evaluación de Épocas de Siembra que se llevan a cabo en diferentes localidades arroceras, bajo condiciones más controladas, permiten estudiar la relación clima-rendimiento sin otras fuentes de variación como el suelo y el manejo agronómico. Estos trabajos han permitido ratificar cuales son los factores climáticos más favorables para cada variedad, así como encontrar los perfiles climáticos más adecuados para cada genotipo. Por ejemplo, para los ensayos realizados en el sistema de riego en Montería y Aipe, se determinó el perfil de temperaturas máximas y mínimas y de energía solar en el cual tuvo el mejor desempeño la Fedearroz 67 (figura 10).

ENSAYOS DE ÉPOCAS DE SIEMBRA – AIPE y MONTERÍA RENDIMIENTO POR VARIEDAD



Aipe (Huila)

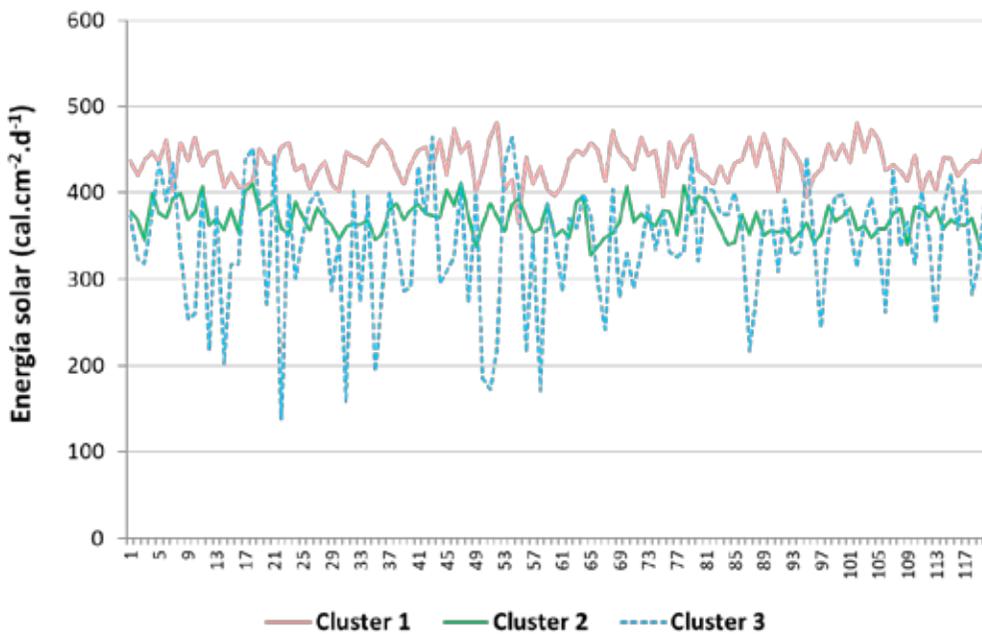


Montería (Córdoba)

Gran variabilidad de los rendimientos de acuerdo a la época de siembra



Figura 9. Rendimiento de arroz en diferentes épocas de siembra, localidades de Aipe y Montería.



Épocas Siembra RIEGO (Aipe y Montería)
RENDIMIENTO por Cluster

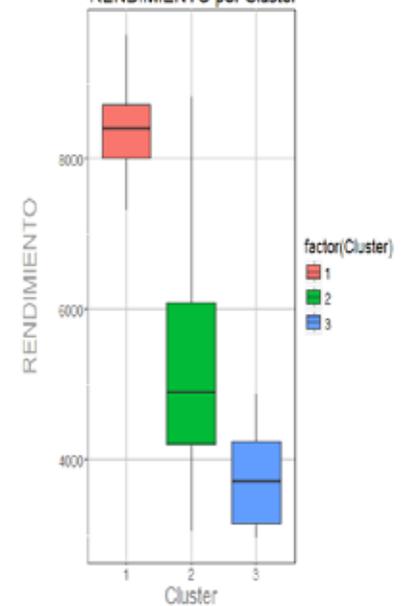


Figura 10. Perfil climático de ensayos de épocas de siembra, localidades de Aipe y Montería.

Las conclusiones generadas en análisis de información de rendimientos a través del año han llevado a la generación de normatividad por parte del Instituto Colombiano Agropecuario-ICA para reglamentar las épocas de siembra, como es el caso de los distritos de riego del departamento de Córdoba. Por razones climáticas y fitosanitarias sólo se permiten siembras en el segundo semestre del año.

Selección de la variedad:

A través de la información generada en los ensayos específicos de respuesta de variedades a estrés abiótico, así como a las evaluaciones realizadas en diferentes localidades en el marco del proceso de mejoramiento genético y durante la fase de desarrollo de las nuevas variedades, se ha profundizado en el conocimiento de la respuesta de los genotipos a condiciones de clima adverso (tabla 1). Gracias a estos análisis y trabajos de investigación en ecofisiología se ha podido evidenciar la tolerancia de Fedearroz 67 a las altas temperaturas, la tolerancia de Fedearroz 70 y Fedearroz 2000 a baja luminosidad y la alta eficiencia en el uso del agua que tienen FI-Fedearroz 68, Fedearroz 67 y Fedearroz 70 (figura 11).

Tabla 1. Calificación del comportamiento de variedades de arroz con respecto a diferentes condiciones climáticas. Fuente: Fedearroz-FNA

NIVEL DE SUSCEPTIBILIDAD: (1: Menos susceptible - 5: Muy susceptible)

Variedad	Baja Radiación	Altas temp. diurnas	Altas temp. nocturnas	Bajas temp. nocturnas	Estrés hídrico
Fedearroz 60	4	4	4	4	4
Fedearroz 174	2.5	4	4	4	3
Fedearroz 2000	2	2	3	3.5	3
Fedearroz 67	3	2	3	3	2
FL Fedearroz 68	3	3	3	3	2.5
Fedearroz 70	2	3	3	3	2

Fuente: Fedearroz-FNA

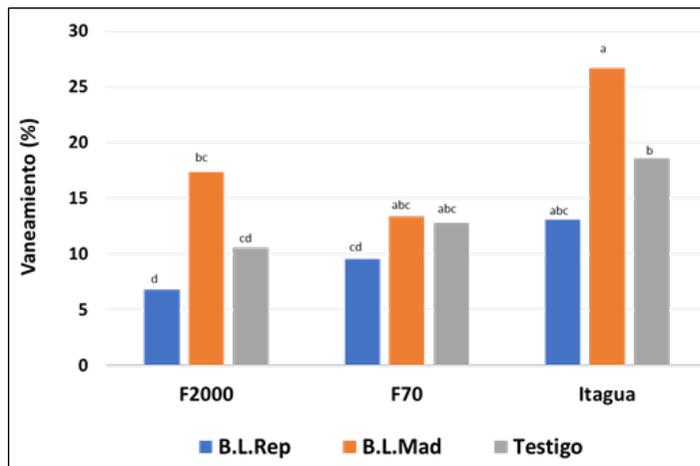


Figura 11. Comparativo de vaneamiento de tres variedades bajo diferentes condiciones de luminosidad (Baja luz en reproductivo, baja luz en maduración y testigo). Saldaña, Garcés y Puentes (2019).

El conocimiento del comportamiento de las variedades frente a diferentes escenarios climáticos es de gran importancia para definir la variedad más adecuada a sembrar de acuerdo al pronóstico de clima o a las condiciones esperadas en una localidad arrocera.

Manejo del riego:

Las correctas prácticas de preparación y adecuación de suelos, a partir de un diagnóstico físico del mismo, mejoran la eficiencia en el manejo de agua del riego en el cultivo del arroz, favoreciendo el establecimiento del cultivo y el ahorro de este valioso recurso (figura 12). Las mediciones realizadas en lotes del programa AMTEC, comparadas con lotes de manejo convencional, han arrojado un ahorro hasta del 42% en el consumo de agua de riego (Monserrate *et al*, 2015), además de la mayor eficiencia en el control de malezas y la nutrición que se logra cuando se maneja adecuadamente el agua en el cultivo. Gracias a proyectos como el apoyado por el Ministerio en 2013-2014, así como el proyecto Satreps apoyado por JICA y la Universidad de Tokio, se ha avanzado de manera significativa en las técnicas de medición del consumo de agua de riego en lotes arroceros y ha permitido evidenciar el ahorro logrado mediante la implementación de AMTEC. En el marco del proyecto SATREPS se han desarrollado líneas de mejoramiento con mayor tolerancia al estrés hídrico, gracias a una mayor profundidad radical, así como la calibración

del modelo de cultivo APSIM el cual permite evaluar diferentes escenarios de manejo del riego en el cultivo (Guzmán *et al*, 2019).



Figura 12. Manejo óptimo del agua de riego, producto del proceso de adecuación de suelos. Adecuado establecimiento de cultivo.

El incremento en la eficiencia de riego se hizo aun más evidente con la adición del sistema MIRI, el cual ha aportado un 30% adicional en el ahorro del recurso hídrico en los lotes del programa AMTEC (figura 13). Por otro lado, también se ha apoyado la ubicación de lugares y el diseño de reservorios para almacenamiento de agua; el Norte del Tolima ha sido pionero en la construcción de este tipo de infraestructura.

Gracias a todos estos trabajos y avances, se ha logrado disminuir la vulnerabilidad del sector arrocero en muchas regiones a la disminución de las lluvias y/o de las fuentes hídricas, además de contribuir en el manejo eficiente y sostenible del invaluable recurso hídrico.



Figura 13. Sistema MIRI que favorece la distribución del agua en lotes arroceros.

Alternativas de producción como el sistema intensivo del cultivo del arroz (SRI por sus siglas en inglés) han sido evaluadas con resultados muy promisorios. Este sistema favorece el ahorro del agua de riego y la expresión del potencial de macollamiento y rendimiento de las plantas. En los ensayos en Colombia, se han logrado ahorros de un 17% en promedio, en el uso del agua de riego (Garcés, 2018).

Nutrición del cultivo:

Diferentes ensayos realizados en el departamento del Tolima han permitido encontrar una serie de ajustes que se deben realizar al plan de nutrición del cultivo, de acuerdo a la oferta ambiental. En términos generales, cuando el cultivo se desarrolla durante el semestre de menor oferta ambiental se puede realizar una disminución de la dosis de nitrógeno ya que el potencial de rendimiento es menor y la respuesta del cultivo no será la misma (figura 14). De igual forma, se ha observado que un incremento en la dosis de fósforo contribuye en la mitigación del impacto de la baja luminosidad sobre los rendimientos de cultivo.

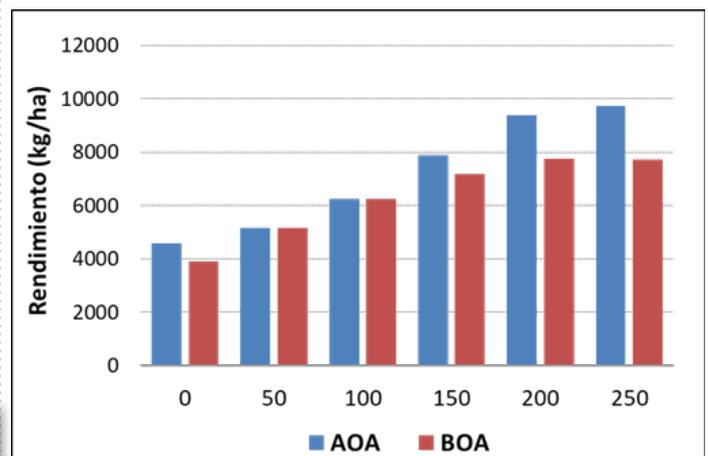


Figura 14. Respuesta del rendimiento de arroz a la dosis de nitrógeno, bajo dos condiciones de oferta ambiental (AOA: Alta oferta ambiental; BOA: Baja oferta ambiental). Fuente: Castilla (Fedearroz).

En cuanto a condiciones de estrés térmico, se ha determinado que se puede reducir la dosis de nitrógeno debido a la menor respuesta del cultivo bajo dichas condiciones. Por el contrario, un incremento en las dosis de fósforo y potasio han mostrado respuesta positiva en la mitigación del impacto de las altas temperaturas sobre el comportamiento del arroz.

Servicio Agroclimático:

Luego del proceso de calibración del modelo de cultivo Oryza2000 y su integración con las predicciones climáticas periódicas, se generó la plataforma de servicios agroclimáticos, como resultado del trabajo colaborativo de Fedearroz, el CIAT, CCAF y USAID. En esta plataforma, a la cual se accede a través de la página web de la Federación, se puede obtener información de climatología, pronósticos de tiempo, predicción climática y de rendimientos, para una gran cantidad de localidades arroceras (figura 15). Actualmente, se encuentra en desarrollo la calibración de las variedades de arroz más recientes, para disponer de más información de apoyo para los agricultores en aspectos tan relevantes como la fecha de siembra y la variedad más aconsejable para sembrar de acuerdo a la predicción climática.

SERVICIO AGROCLIMÁTICO



Figura 15. Servicio agroclimático de Fedearroz.

Mayor adaptación del sector arrocerero:

Durante el fenómeno del Niño desarrollado durante los años 2015-2016 no se presentaron los mismos problemas graves de rendimiento que sufrió el sector arrocerero durante el fenómeno de 2009-2010. La adopción de variedades más tolerantes a las altas temperaturas y de mayor eficiencia en el uso del agua como la Fedearroz 67, las mejores prácticas de adecuación de suelos y manejo del riego gracias a la implementación de AMTEC, los ajustes nutricionales de acuerdo a la oferta ambiental, así como los pronósticos climáticos que advirtieron acerca de la alta probabilidad de aparición del fenómeno del Niño y sus efectos, permitieron estar mejor preparados y no sufrir una afectación significativa en los rendimientos del arroz (figura 16).

El equipo de investigadores de Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz continúa trabajando en temas como el desarrollo de genotipos con mayor tolerancia a condiciones climáticas adversas, en la generación de pronósticos climáticos y simulaciones de rendimiento para la toma de decisiones, la evaluación de prácticas agronómicas que permitan reducir el efecto negativo del clima extremo, así como la evaluación de estrategias que permitan mitigar el efecto del cultivo en el cambio climático.



Figura 16. Rendimientos comerciales de la zona arrocera de Espinal, período 2008-2019.

Consideraciones finales:

- Para llevar a cabo este proceso de adaptación del sector arrocero colombiano al cambio y la variabilidad climática, es de gran importancia el trabajo interinstitucional e interdisciplinario.
- Se avanzó de manera importante en la comprensión de la relación clima-cultivo, gracias a los análisis de datos e información con los que cuenta Fedearroz desde hace años y a los trabajos de investigación en el área de ecofisiología del cultivo.
- El trabajo del programa de fitomejoramiento de Fedearroz-FNA ha sido determinante para desarrollar genotipos con mayor tolerancia a eventos climáticos extremos, así como más eficientes en el uso de los recursos.
- Gracias al programa AMTEC, se han implementado prácticas de manejo agronómico más eficientes y sostenibles, de acuerdo al ambiente.
- La generación de predicciones climáticas y simulaciones de rendimiento son una herramienta importante que favorece la toma de decisiones en el cultivo, en aspectos tan importantes como la variedad a sembrar y la época de siembra.

BIBLIOGRAFÍA:

Delerce, S., Dorado, H., Grillon, A., Rebolledo, C., Prager, S., Patiño, V., Garcés, G., Jiménez, D., 2016. Assessing Weather-Yield Relationships in Rice at Local Scale Using Data Mining Approaches. PLOS ONE 11(8): e0161620.

Garcés, G., Puentes, O. 2019. Efecto de la condición de luminosidad sobre el comportamiento de nuevas variedades de arroz. Arroz, 67(539): 10-16.

Garcés, G., Hernández, F., Rodríguez, J. 2017. Modelación de cultivos como herramienta para seleccionar la variedad y la época de siembra. Arroz, 65(531): 46-55.

Guzmán, P. et al. 2019. El legado de SATREPS. Arroz, 67(539): 4-9.

Monserate, F., Morales, H., Ospina, F., Castilla, A., Quintero, M. 2015. AMTEC, programa pionero en el manejo del riego y reducción de la huella hídrica del arroz. Arroz, 63(519): 26-31.

Restrepo, H., Garcés, G. 2013. Response of rice plants to heat stress during initiation of panicle primordia or grain-filling phases. Journal of Stress Physiology and biochemistry, 9(3): 318-325.

Restrepo, H., Garcés, G. 2013. Evaluation of low light intensity at three phenological stages in the agronomic and physiological responses of two rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. Agronomía Colombiana, 31(2): 195-200.

Sánchez, A., Garcés, G., Restrepo, H. 2014. Biochemical and physiological characterization of three rice cultivars under different daytime temperature conditions. Chilean Journal Agricultural Research, 74(4): 373-379.

Hasta Siempre a Dos Grandes Afiliados y Líderes Arroceros del Cesar y el Meta.

En medio de las difíciles circunstancias que se padecen en Colombia y en el mundo por la pandemia del Covid-19, la Federación Nacional de Arroceros ha perdido a dos grandes afiliados y representantes del sector en los departamentos de Cesar y el Meta. Su fallecimiento ha causado una profunda tristeza a funcionarios, compañeros arroceros y sus trabajadores, no solo por lo inesperada de su partida, sino por la imposibilidad que impone las actuales circunstancias, de despedir a quienes era frecuente encontrar en todo tipo de actividades gremiales y técnicas de Fedearroz, dando cuenta de su entrega a esta actividad productiva y al sector.

Con estas letras rendimos un homenaje a su memoria y reiteramos el sentimiento de pesar, que embarga al gremio y en especial a sus familias y a sus más allegados compañeros y amigos.

CARLOS ENRIQUE ARENAS LOAIZA

El pasado 25 de Octubre partió a la eternidad el productor CARLOS ENRIQUE ARENAS LOAIZA, quien llevaba cerca de 25 años en el proceso productivo del arroz, cultivando en los municipios de Chiriguana y Curumani-Cesar, destacándose por la constancia y el emprendimiento en aspectos claves como el mejoramiento tecnológico, así en defender la gremialidad, aspecto que siempre consideró de gran importancia para afrontar las dificultades que se presentan en las labores agrícolas.

Por ello, desde 1997 fue afiliado a la Federación Nacional de Arroceros, a través de la seccional de Fedearroz en Valledupar, participando activamente en el Comité de Arroceros de Cesar -Guajira del cual hizo parte en múltiples oportunidades y producto de su liderazgo, también integró en 4 oportunidades la Junta Directiva Nacional de Fedearroz, siendo elegido como su presidente para uno de sus periodos.





Fue un ferviente defensor de los intereses de los productores y en consecuencia era muy participativo a la hora de impulsar los proyectos del gremio, al que siempre defendió.

En su región se distinguió además por su sentido social expresado en la preocupación por sus trabajadores así como en el sentido de colaboración con el grupo de funcionarios de las seccionales de Fedearroz en Valledupar y Aguachica, de las cuales era cercano.

El fallecimiento de CARLOS ARENAS LOAIZA, ha sido una gran pérdida para el sector arrocero del país, en especial del departamento del Cesar. Era permanente su preocupación por la tecnología y es por ello que al recordarlo compartiendo con sus compañeros productores, no puede olvidarse su frase insignia, “Una buena cosecha arranca de una buena semilla”. De hecho, fue uno de los impulsores de las obras de modernización de la planta de semilla certificada de Fedearroz en la capital del Cesar.

El Comité de Arroceros, la dirección ejecutiva y todos los funcionarios de las seccionales Valledupar, Fundación y Aguachica, han expresado el profundo sentimiento de pesar por su inesperada partida, en medio de las complejas circunstancias por las que atraviesa el país y el mundo.

Al tiempo que han honrado su memoria, le hacen llegar un mensaje de solidaridad a su esposa Marina Ramírez de Arenas y a sus hijos Julio Enrique y Mayté Arenas Ramírez.

JUAN SEGUNDO RAMIREZ LIZARAZO



Gran consternación causó al interior de la Federación y en todo el gremio arrocero el fallecimiento de don JUAN SEGUNDO RAMIREZ LIZARAZO, connotado productor de la región del Ariari en el departamento del Meta y afiliado a la seccional de Fedearroz Granada.

Ramírez Lizarazo, era uno de los más veteranos productores de este grano en el país, con cerca de 50 años en esta actividad y distinguido no solo por su dedicación al cultivo sino por lealtad y voluntad de servicio al gremio, como bien lo señala la condecoración que recibió de la Junta Directiva Nacional de Fedearroz en el año 2013, cuando al instalarse el XXXIV Congreso Nacional Arrocero, le otorgó la medalla al mérito arrocero.

Como productor, afiliado y amigo, don Juan Segundo siempre se distinguió en medio de sus compañeros arroceros, sus trabajadores y funcionarios, quienes siempre lo identificaron como portador de una gran calidez humana. Como agricultor siempre demostró constancia, tenacidad y coraje, que lo llevó a permanecer durante varias décadas en esta actividad productiva e incursionar con éxito en otros emprendimientos agrícolas en el municipio de Fuente de Oro.

Como agremiado Don Juan Segundo supo llevar con orgullo las banderas de Fedearroz y estuvo en todo momento al lado de su Federación, integrando el Comité de Arroceros de Granada y en varias oportunidades como digno representante de la región del Ariari, tanto en la Junta Directiva Nacional como en el Congreso Nacional Arrocero, órganos estos en los que ocupó la presidencia en varias oportunidades.

Su fallecimiento priva para siempre al Comité de uno de sus más entregados miembros y a los Llanos de uno de sus más grandes representantes, quienes con mucha tristeza han tenido que decirle “hasta siempre”, en medio de las circunstancias tan difíciles que se padecen.

La contribución, sentido de pertenencia y calidez humana de don Juan Segundo, quedarán como un bello recuerdo, de lo que fue una vida dedicada al sector, ejemplo para las actuales y futuras generaciones.

El mensaje de solidaridad para su esposa Tulia Rincón de Ramírez y sus hijos Fernando Antonio y Oscar Augusto.



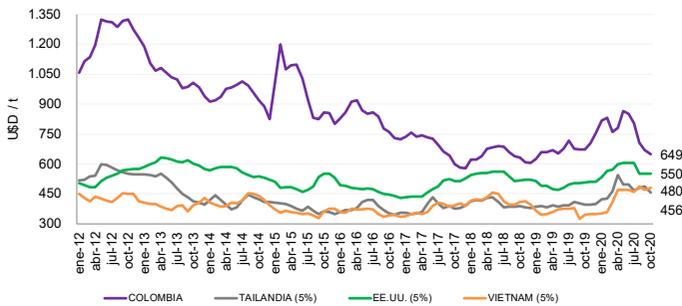
ESTADÍSTICAS ARROCERAS

Precio promedio de arroz y sus subproductos para el mes de octubre de 2020 (\$/kg)

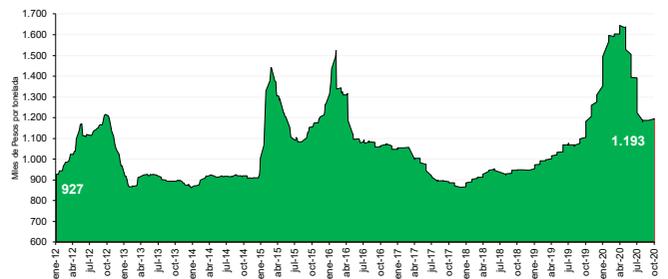
SECCIONAL	PADDY VERDE	BLANCO EMPACADO	CRISTAL	GRANZA	HARINA	CONSUMIDOR PRIMERA
Cúcuta	1.176	2.800	1.720	1.034	781	3.442
Espinal	1.288	2.720	1.575	1.300	735	2.917
Ibagué	1.296	2.720	1.575	1.300	750	2.907
Montería*	1.000	2.400	1.490	800	711	3.492
Neiva	1.248	2.720	1.218	-	735	3.246
Valledupar	1.184	2.730	1.490	995	826	3.620
Villavicencio	1.176	2.720	1.550	1.100	700	3.325
Yopal	1.160	2.768	1.400	1.004	690	3.407
Colombia	1.193	2.690	1.471	1.083	735	3.265

* Nota: En Montería, el precio del arroz blanco en bulto se encuentra en 2.224 \$/kg.

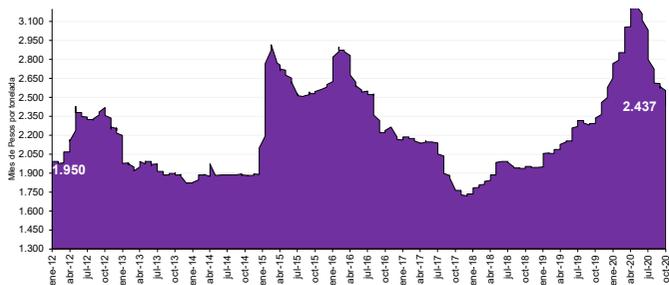
PRECIOS MENSUALES DE ARROZ BLANCO 2012-2020



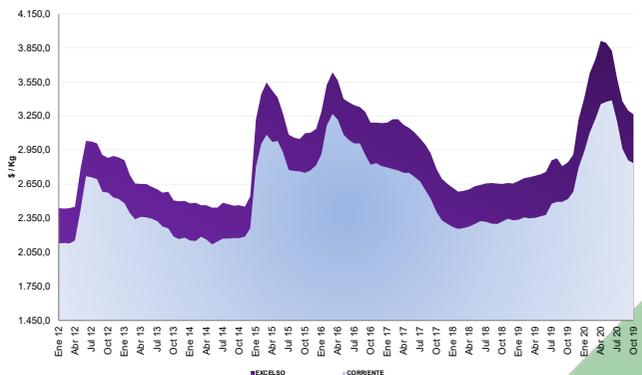
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ PADDY VERDE, COLOMBIA 2012 - 2020



PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ BLANCO MAYORISTA, COLOMBIA 2012 - 2020



PRECIOS MENSUALES ARROZ EXCELSO Y CORRIENTE AL CONSUMIDOR, COLOMBIA 2012 - 2020



Sagaz en el control de malezas



Felino[®] 400 E.C.



Concentrado Emulsionable

CATEGORÍA TOXICOLÓGICA III
LIGERAMENTE PELIGROSO - CUIDADO
REGISTRO NACIONAL ICA No. 2273
Titular del Registro: FEDEARROZ

Pendimetalina



Herbicida pre-emergente
y post-emergente para
el control de malezas



FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROZEROS

www.fedearroz.com.co
insumos@fedearroz.com.co
Tel: 425 1150 - Bogotá - Colombia

NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS



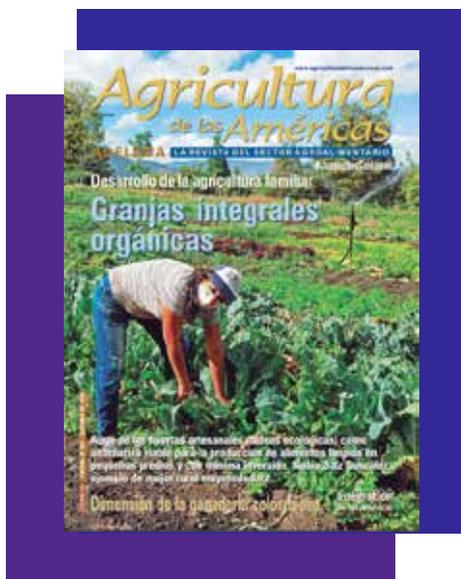
Revista : REVISTA ASIATOL -
 Edición : Septiembre 2020
 Editor : Asociación de Ingenieros Agrónomos del Tolima

Cómo impactar los componentes de rendimiento en el cultivo de Arroz

La agricultura enfrenta día a día grandes retos, la población mundial sigue creciendo año tras año debido a los avances científicos que han permitido incrementar el promedio de vida de los seres humanos, demandando, por ende, más alimentos. Sin embargo, los recursos naturales como el agua y la tierra disponibles para la producción agrícola son cada día más limitados. Bajo este contexto, los profesionales del agro nos enfrentamos con la necesidad de encontrar soluciones integrales para incrementar la productividad de los cultivos, un gran reto que genera valor significativo para la producción de alimentos primarios a nivel mundial.

Seguridad alimentaria, desde nuevas iniciativas

La seguridad y la soberanía alimentaria constituyen una pareja de conceptos y perspectivas sobre el problema del hambre en el mundo, con agendas académicas y políticas propias y por tanto diferentes entre sí pero que, con algún esfuerzo, podrían llegar a ser complementarias en la mira de una política y agenda universal alimentaria. No obstante, y a pesar de los esfuerzos, se percibe gran escepticismo sobre dicha posibilidad debido, en parte tal vez, a una suerte de agotamiento institucional justificable por la extensión del proceso, tiempo y costo, sin resultados favorables, y en parte también al surgimiento de nuevas realidades.



Revista : AGRICULTURA DE LAS AMERICAS
 Edición : octubre 2020
 Editor : MEDIOS & MEDIOS

Granjas integrales

La producción de alimentos siempre será una actividad que requerirá atención, innovación y mejoramiento continuo, a fin de lograr incrementar los niveles de sostenibilidad de los negocios. La pandemia mundial de la covid-19 les dejó muchas enseñanzas al productor y al consumidor.

Las fincas autosuficientes (aldeas ecológicas) se ponen de moda por la cuarentena y por la necesidad de consumo de productos limpios y saludables. En esta edición se presentan tres casos de productores que obtienen grandes rendimientos en predios de pequeñas dimensiones o minifundios.

Sabiduría campesina

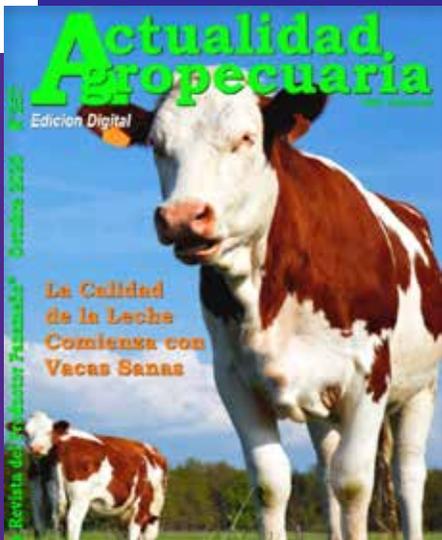
Una experiencia de éxito de una mujer que comprendió y aplicó la necesidad de producir alimento “verde” mediante el uso eficiente de escasos recursos disponibles. Su principal capital es el amor por el campo y el respeto por el medioambiente y la producción limpia.



Revista : NACIONAL DE AGRICULTURA
Edición : septiembre 2020
Editor : MEDIOS & MEDIOS

Soluciones agricultura de precisión, a la carta

Geocampo es una empresa tecnológica, experta en soluciones de agricultura de precisión para cultivos tropicales, que nació en Manizales hace cuatro años y que tiene operaciones en Córdoba, Antioquia, Eje Cafetero, Valle del Cauca y Tolima, así como en Guatemala. En el país, son líderes en cítricos y aguacate, pero ofrecen sus servicios para todo tipo de cultivos, sobre todo de cielo abierto. Hablamos con Eduardo Llano Montes, gerente general de la compañía.



Revista : ACTUALIDAD AGROPECUARIA
Edición : octubre 2020
Editor : Comunicaciones ERMIF - <https://actualidadagropecuaria.com/>

Importancia de la densidad aparente del suelo

La productividad de los suelos no solo está relacionada con el contenido de nutrientes esencial es que podamos encontrar en ellos, para garantizar un adecuado desarrollo de la planta, sino que también está relacionada a las limitaciones físicas que pueda presentar el suelo y que pueden afectar el desarrollo radicular de las plantas. La densidad aparente del suelo es una de las propiedades más conocidas e investigadas, está relacionada con la distribución del espacio de poros del suelo e influye en la cantidad de agua que puede retener el suelo y en la profundidad a la que puedan llegar las raíces de las plantas.



La Federación Nacional de Arroceros – FEDEARROZ adoptó una política de Protección de Datos Personales, de conformidad con la ley 1581 de 2012, la cual puede ser consultada en nuestra página web:

<http://www.fedearroz.com.co/new/politica.php>

Si tiene alguna inquietud escribanos a: datospersonales@fedearroz.com.co



Torta de pastores

5 porciones

INGREDIENTES

2 tazas de bizcochuelo desmenuzado
 ¾ taza de vino dulce
 3 tazas de arroz con leche preparado
 4 huevos
 ½ cucharadita de nuez moscada rallada
 1 cucharadita de clavos de olor en polvo
 1 cucharadita de canela en polvo
 4 cucharadas de mantequilla derretida
 1 taza de queso blanco o campesino desmenuzado
 ½ taza de uvas pasas

Preparación

Precaliente el horno a 350 °F/175 °C. Engrase un molde redondo de 22 cm de diámetro, si desea puede forrar el molde con papel parafinado engrasado para sea más fácil de sacar.

En un recipiente grande coloque el bizcochuelo con el vino dulce y mezcle. Agregue el arroz con los huevos batidos con las especias, el resto de los ingredientes y mezcle bien. Vierta en el molde y hornee durante 45 minutos o hasta que, al introducir un palillo, salga limpio.

Deje enfriar, desmolde cuando esté tibio.



Dentro de cada SEMILLA de ARROZ CERTIFICADA

hay mucho más

de lo que usted ve

Investigación

4 centros de investigación dedicados al mejoramiento genético, en zonas arroceras de Colombia donde se desarrollan ensayos de campo y laboratorio.



Grupo Técnico

Conformado por especialistas en fitomejoramiento, entomología, fisiología, genética, biotecnología, suelos, economía, fitopatología, malherbología, entre otros.



Banco de Germoplasma

Donde reposa la diversidad biológica del arroz en Colombia, con cerca de 8000 semillas diferentes.



Colaboración Científica

Convenios institucionales nacionales e internacionales para estudios en:

- Inducción de mutaciones (radiaciones gamma)
- Marcadores moleculares
- Cultivo de anteras
- Modelación de eventos



Laboratorios

- Patología
- Calidad molinera y culinaria
- Biotecnología



Campos

de multiplicación de Semilla Genética



Plantas de Semillas

Ofrecen tecnología de punta para garantizar la calidad física, fisiológica, sanitaria y genética de las Semillas Certificadas, protegiéndolas con tratamientos eficaces.

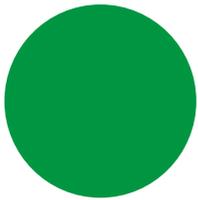


Respaldo, Calidad y Tecnología al alcance de todos los arroceros

Semilla de Arroz CERTIFICADA



FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCIEROS



NUTRIMON®

DELE UN RESPIRO A SU CULTIVO PARA QUE USTED TAMBIÉN RESPIRE TRANQUILO



FERTILIZANTE DE ÚLTIMA GENERACIÓN CON INHIBIDOR DE UREASA QUE REDUCE LA PÉRDIDA DE NITRÓGENO, MANTIENE SU DISPONIBILIDAD EN EL SUELO POR MÁS TIEMPO Y ES AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE.



Producido por
monómeros

Monómeros Colombo Venezolanos S.A. Vía 40 Las Flores - Barranquilla
PBX: (5) 361 86 50 / 81 00 Ventas: (5) 361 82 12 / 83 56
www.monmeros.com / asistenciatecnica@monmeros.com.co