

Síntesis de la hoja de ruta de la caña de azúcar

Hacia un cultivo sostenible de la caña de azúcar [2023-2033]



Hacia un cultivo sostenible de la caña de azúcar [2023-2033]

La caña de azúcar, un cultivo tropical gigante de la familia de las poáceas, es cada vez más cultivada en todo el mundo. Más allá del azúcar, cuyo consumo está aumentando a nivel mundial, sus usos se están diversificando, destinándose cada vez más a la producción de energía. ¿Cómo afrontar los múltiples desafíos económicos, sociales y medioambientales que supone la expansión del cultivo de la caña de azúcar? El Cirad presenta aquí su visión del futuro de la caña de azúcar contribuyendo al desarrollo sostenible. ■

La producción mundial de caña de azúcar ha alcanzado más de 1.960 millones de toneladas en 2021, para 27 millones de hectáreas cultivadas en superficies de explotación que van de una a varios miles de hectáreas. Los principales productores son Brasil (752 millones de toneladas, de las cuales el 36% se destinan a azúcar y el 64% a etanol), India (405 millones de toneladas), Tailandia (131 millones de toneladas) y China (110 millones de toneladas), cuatro países que producen más del 70% de la caña en el mundo. Si bien la producción francesa de caña de azúcar puede que parezca muy pequeña si se compara con la producción mundial (2,8 millones de toneladas en 2018 en los Drom – Reunión, Guadalupe y Martinica), desempeña un papel fundamental en la economía de estos territorios (empleo, preservación de las tierras cultivables). La caña de azúcar se planta mediante esquejes (trozos de tallos) colocados de forma horizontal a unos centímetros de profundidad en la tierra. Los tallos de caña alcanzan la madurez en 14 ó 16 meses en año de plantación, y sus brotes se cosechan anualmente. Una vez cosechados, son cortados, transportados

a la fábrica o destilería y triturados. Luego se extraen el jugo y el bagazo. La caña ofrece un gran abanico de productos: azúcar y ron, pero también etanol, productos farmacéuticos, papel, plásticos, corchos de vino y textiles. El bagazo se usa principalmente como combustible sólido para producir el vapor necesario para el funcionamiento de la industria, pero también como materia prima para tableros de partículas o ladrillos de construcción.

Múltiples desafíos, múltiples visiones

Entre el inicio de los años 60 y 2020, la superficie total de caña de azúcar cosechada en el mundo se ha cuadruplicado, con múltiples impactos en los territorios concernidos: desplazamiento de actividades y poblaciones, presión sobre la propiedad y los recursos de agua dulce, riesgo de exclusión de las poblaciones vulnerables y amenazas a la seguridad alimentaria. Dentro del contexto del cambio global y del cambio climático, el sector de la caña se enfrenta también a una serie de desafíos. A nivel biofísico y tecnológico, es preciso cambiar la forma de cultivar la caña de azúcar para preservar los suelos,

la biodiversidad, los recursos hídricos y reducir la contaminación química y atmosférica. Desde un punto de vista socioeconómico, político e institucional, el desarrollo de nuevos productos derivados de la caña cambia las estructuras tradicionales y genera un conjunto de interrogantes en torno a la sostenibilidad económica y social. En este sentido, coexisten diferentes visiones del cultivo de la caña: diversos países (Estados Unidos y países de América Latina) apuestan por el uso continuo e intensivo de pesticidas, con la creación de variedades genéticamente modificadas resistentes a los bioagresores o al glifosato (herbicida), por citar un ejemplo. Europa (a través de los Drom) hace énfasis en una agricultura más respetuosa con el medio ambiente, con incluso menos pesticidas y el desarrollo de prácticas agroecológicas, así como la selección asistida por marcaje molecular de cañas resistentes a la roya naranja, por ejemplo. La situación varía en África, según la dependencia de los países productores del mercado del azúcar, la estructura de la producción (complejos azucareros, pequeños productores, una mezcla de ambos), el nivel de desarrollo industrial y de investigación, etc. ■

| Caña de azúcar (variedad R579 en Reunión)



© P. Rott, Cirad

| Priorización de las innovaciones sobre la caña de azúcar según su poder transformador



© S. Freguin-Gresh, Cirad

| Selección antes del trasplante de esquejes pregerminados



© S. Freguin-Gresh, Cirad

Inventando el cultivo de la caña de azúcar del mañana: cuatro prioridades para guiar nuestras acciones

El Cirad, actor histórico en la investigación sobre la caña de azúcar, es también líder en materia de intercambio internacional de material vegetal. El establecimiento desarrolla colaboraciones internacionales con diversos centros de investigación y otros socios. Catorce unidades de investigación provenientes de los tres departamentos científicos del establecimiento contribuyen a los trabajos de investigación sobre la caña de azúcar en torno a los sistemas biológicos (departamento Bios), los sistemas de producción y de transformación tropicales (departamento Persyst) y el medio ambiente y las sociedades (departamento ES). Estos recursos son utilizados para cumplir cuatro prioridades para la investigación.

Prioridad 1

Promover una producción de caña sostenible y agroecológica en los departamentos y regiones de ultramar (Drom)

Esta prioridad implica reforzar y ampliar la labor del Cirad en torno a la sostenibilidad y la agroecología de la caña de azúcar para lograr: i) una prioridad de cero insumos sintéticos; ii) la integración del sector en su paisaje y su territorio; iii) el desarrollo de nuevas herramientas y enfoques digitales para apoyar esta transición. Este primer a está dirigido a lograr un cultivo sostenible a nivel económico y medioambiental y a reducir la dificultad del trabajo de los agricultores en el contexto particular de los Drom. Asimismo, se trata de explorar nuevos caminos de innovación para la sostenibilidad que vayan más allá de los territorios de ultramar franceses.

Prioridad 2

Acompañar a los actores en la transición agroecológica - focalizarse en África

Esta prioridad tiene por finalidad adaptar y desplegar las soluciones desarrolladas en los Drom sobre transición agroecológica, para adaptarlas a los contextos africanos, y de forma más específica a los pequeños agricultores y a sus organizaciones. El cambio climático, el acceso limitado a recursos genéticos sanos, la aparición de nuevos bioagresores, el fin de la práctica de la quema antes de la cosecha, el ahorro del agua de riego, la competencia de los mercados y los nuevos usos están entre los principales desafíos a los que se enfrentan los agricultores en África. El Cirad plantea un enfoque multidisciplinario de ciencias biológicas con ciencias humanas y sociales para contribuir, en conjunto, al desarrollo de soluciones.

Prioridad 3

Valorizar el conocimiento de la diversidad de la caña de azúcar y de sus parásitos para una caña sostenible

El genoma de la caña de azúcar es complejo. La creación de nuevas variedades por hibridación, así como su selección son todavía a menudo llevadas a cabo de forma empírica. Cada año, se producen cientos de miles de candidatas potenciales fruto de la hibridación, sólo para conservar, después de 10 a 15 años de selección, uno o dos clones para su distribución como variedad comercial. Son pocos los países que cuentan con los recursos para financiar este tipo de trabajo largo y

costoso. La tercera prioridad del Cirad es el desarrollo de conocimientos y métodos que permitan apoyar la mejora genética de la caña. En particular, este enfoque consiste en la caracterización de la resistencia a los bioagresores utilizando las herramientas de la genómica, así como la adaptación de la planta a las limitaciones abióticas. Esta prioridad es parte de un diálogo multidisciplinario y de colaboraciones multipartitas con socios de investigación y de producción para alcanzar una mayor pertinencia y eficacia en la identificación de prioridades para mejorar la producción de las variedades del mañana.

Prioridad 4

Caña multipropósito y prospectiva de nuevos productos

Con esta prioridad, el Cirad plantea explorar usos de la caña distintos a la producción de azúcar, y estudiar con prioridad el potencial y la viabilidad de la "caña para energía", así como sus limitaciones. Estos últimos años, los proyectos Rebecca (Guadalupe) y Sypecar (Reunión) ya han explorado el potencial de combustión de la caña con alto contenido en fibra para la producción de electricidad. Este cuarto prioridad tiene como finalidad seguir explorando los recursos genéticos de estas cañas de gran potencial para la producción de energía. Esta exploración se hará mediante el estudio de casos con socios que deseen desarrollar la caña para energía a partir del bagazo o de la planta completa por medio de la combustión u otros procesos de producción de energía renovable. ■

Descifrado

Caña sostenible en los Drom, transición agroecológica en África, valorización de la diversidad genética, genómica y funcional de la caña de azúcar y caña multipropósito... Así explica Christophe Poser, corresponsal del Cirad para la caña de azúcar, los puntos clave de la hoja de ruta.



DR

¿Cuáles son las principales palancas para una caña de azúcar sostenible en los Drom?

La presión medioambiental para reducir el uso de insumos sintéticos en los Drom es cada vez mayor. Para el Cirad, se trata de ayudar a reducir el uso de herbicidas mediante el desarrollo y la implementación de prácticas agroecológicas, así como de regenerar la fertilidad del suelo y restaurar la biodiversidad. Nuestro trabajo se concentra en diferentes palancas, como las variedades adaptadas, la lucha biológica, las plantas de servicio entre dos ciclos de cultivo o entre hileras, la micro-mecanización, el agropastoralismo, etc. Las soluciones para una caña más sostenible se encuentran en la combinación de varias de estas palancas, en las cuales trabajamos con nuestros socios de investigación y desarrollo, en las instalaciones de los agricultores y en las estaciones experimentales. Asimismo, necesitaremos combinar estas palancas técnicas con palancas económicas y sociales para que la transición sea posible. El desafío, pero

también la oportunidad de estos enfoques es poder llevarlos a cabo dentro de un contexto de socios inter-Drom.

¿Por qué se necesita una transición agroecológica y cuál es la situación en África?

La transición agroecológica en materia de cultivo de la caña está menos avanzada en el continente africano, donde la quema sigue siendo una práctica común. La práctica de quemar los campos antes de la cosecha permite eliminar la paja sin dañar la caña. El problema es que estas prácticas también eliminan los insectos, liberan gases de efecto invernadero (GEI) y cenizas que se esparcen por todas partes. Por otra parte, la quema del RAC impide obtener los beneficios que se obtienen de él como el aumento de la biodiversidad, la retención de humedad y la lucha contra la erosión del suelo. El Cirad espera aprovechar su experiencia en los Drom como fuente de inspiración para desarrollar soluciones en África. La caña de azúcar es un cultivo industrial que se beneficia de poca investigación local. Las investigaciones del Cirad en colaboración deben ofrecer un enfoque global que integre la mejora de variedades, la salud del suelo, la gestión sostenible de los bioagresores mediante el control biológico y la mejora de la gestión del agua. Deben abordar una amplia gama de sistemas de producción, desde la producción familiar hasta los complejos agroindustriales.

Diversidad genética: ¿en qué punto nos encontramos?

El Cirad es ampliamente reconocido a nivel internacional por sus conocimientos sobre el genoma complejo de la caña de azúcar, particularmente a través de organismos de investigación internacionales como la Sociedad Internacional de Técnicos de la Caña de Azúcar (ISSCT).

Durante el último congreso de esta institución, organizado en la India en 2023, un equipo de investigación del Cirad pudo compartir los últimos conocimientos adquiridos, mediante citogenética molecular, sobre la organización de los genomas de los cultivares de caña de azúcar y las especies de las cuales provienen. El Cirad también ha presentado los últimos resultados sobre la secuenciación del genoma del cultivar R570, obtenido en La Reunión, que se ha convertido en un modelo para la genómica de la caña. El objetivo aplicado de estos trabajos de genómica y genética es el de proporcionar información y herramientas útiles a los mejoradores para facilitar la obtención de nuevos cultivares adaptados a las limitaciones biológicas y medioambientales del cultivo en distintos programas internacionales de mejora.

¿Por qué y cómo definir las prioridades en materia de multifuncionalidad de la caña?

La hoja de ruta del Cirad para los siguientes diez años apunta a reforzar y acelerar las investigaciones sobre la multifuncionalidad de la caña. De hecho, se plantea una serie de interrogantes sobre ella, especialmente en lo que se refiere a la producción de energía. En medio de estas interrogantes, se destaca la de la competencia por las tierras destinadas a la producción de alimentos. El uso de herramientas de evaluación medioambiental multicriterio, incluyendo el análisis del ciclo de vida (ACV), está siendo considerado. ¿Podemos valorizar el gran recurso genético interespecífico desarrollando nuevos productos, eventualmente en nuevas tierras? El Cirad aspira también trabajar en procesos de extracción de energía distintos de la simple combustión, para mejorar la eficacia de la transformación. ■

Más información: sugarcane@cirad.fr

Mash: cartografía para una mejor gestión

Mash ("Mapping Sugarcane Harvest" o en español "Mapeo de cosecha de caña de azúcar") es una aplicación web que mapea el progreso de las cosechas de caña de azúcar utilizando teledetección óptica y de radar. Con ella se satisface una necesidad crucial: conocer las superficies de caña de azúcar cosechadas y no cosechadas en tiempo casi real, para ajustar las previsiones de cosecha y mejorar así el funcionamiento, el flujo de caja, los recursos humanos y la logística. Mash procesa de forma automática imágenes satelitales libres y gratuitas provenientes de los satélites europeos Sentinel. Cada píxel de las parcelas de caña de azúcar se clasifica

según su estado de cosecha. Los mapas sintéticos indican la superficie cosechada por parcela, así como las tablas por centro de abastecimiento o por fábrica, permitiendo a los operadores supervisar el avance de la cosecha. Implementada por el Cirad en La Reunión, Tailandia y Sudáfrica, y en los principales países productores por la startup Geowatch Labs, la herramienta se adapta a las condiciones locales y puede ser utilizada en cualquier parte del mundo. Al permitir optimizar la cosecha, Mash contribuye a la sostenibilidad del cultivo de la caña de azúcar recopilando información a muy pequeña escala en parcelas de tamaño muy reducido.



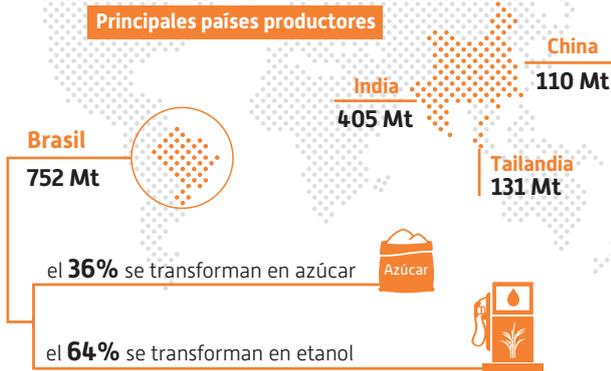
DR

Crear el cultivo de caña de azúcar del mañana

El Cirad frente a los desafíos del sector

La caña, principal proveedor de azúcar en el mundo

Producción mundial de caña de azúcar
1960 millones de toneladas provenientes de 27 millones de hectáreas



Producción mundial de azúcar en 2023: **177 Mt**, de las cuales
el 80% proviene de la caña de azúcar
el 20% proviene de la remolacha azucarera



Tres sistemas de cultivo, múltiples desafíos de sostenibilidad

Sistema	Industrial	Pequeño productor	Mixto
Desafío			
Medioambiental			
Socioeconómico			
Relaciones entre los actores			

Nuestros objetivos...



Promover una producción de caña sostenible y agroecológica en los Drom



Apoyar la transición agroecológica de la caña en África



Valorizar el conocimiento de la diversidad genética de la caña de azúcar y de sus parásitos para su sostenibilidad



Hacia una caña multiusos

... en asociación

1 cooperación histórica con eRcane, un centro de investigación de La Reunión especializado en la creación varietal

El Cirad participa en diversas redes internacionales, tales como

Consorcio Internacional de Biotecnología de la Caña de Azúcar (ICSB)



Sociedad Internacional de Técnicos de la Caña de Azúcar (ISSCT)

Consorcio Internacional de Modelación de la Caña de Azúcar (ICSM)

Nuestros medios y recursos

30

científicos de 10 unidades de investigación

139

publicaciones entre 2019 y 2023, entre ellas 10 galardonadas

1364

variedades de caña enviadas durante los últimos 5 años a través de Visacane, el servicio de cuarentena del Cirad

1.^a

secuenciación del genoma de la caña de azúcar por el Cirad en 2018

30

años de datos biotécnicos y de herramientas de ayuda a la toma de decisiones producidos y difundidos por el Cirad

335

variedades de caña en recolecciones gestionadas por el Cirad en el CRB de Guadalupe

Los socios, en el corazón de las investigaciones del Cirad

A parte de la asociación histórica con eRcane en La Reunión, y la mantenida con el Centro técnico de la caña de azúcar en Guadalupe (CTCS, que se ha mantenido a pesar de la finalización del programa de selección en 2008), los socios de investigación del Cirad en el sector de la caña de azúcar se han focalizado en los grandes complejos azucareros francófonos, a causa de la gran demanda de experiencia. Esta experiencia la aportaron agrónomos, edafólogos, fitopatólogos, entomólogos, hidrólogos, seleccionadores y especialistas en

mecanización agrícola del Cirad, etc. Algunos de ellos se pusieron a disposición en el interior de los departamentos experimentales de los complejos azucareros de África Occidental. Estos vínculos privilegiados, mantenidos regularmente, se han ido poco a poco diversificando e internacionalizando, gracias a la puesta en marcha de proyectos científicos y a una presencia continua y reforzada dentro de la Sociedad Internacional de Técnicos de la Caña de Azúcar (ISSCT). ■

La palabra a los socios



Entrevista con Mor Talla Sall, director de plantaciones de la Compañía Azucarera Senegalesa (CSS)

¿Qué le han parecido las prioridades de la hoja de ruta de la caña de azúcar del Cirad, en particular la prioridad 2, la agroecología en África?

Esta prioridad nos parece importante por varias razones, pues nuestro objetivo es apoyar a los actores en la transición agroecológica. Además, en un contexto senegalés marcado por un fuerte aumento del costo de los insumos químicos, buscamos alternativas que sean al mismo tiempo respetuosas con el medio ambiente y poco costosas, y la agroecología es una de ellas. Esto supone el uso de fertilizantes de materia orgánica, compost y residuos de cosechas, así como la implementación de prácticas virtuosas de irrigación (por goteo), mayor control mecánico de malezas menor control químico, etc. Nuestro potencial de producción de materia orgánica es significativo desde hace tres o cuatro años, con una plataforma que produce 10.000 toneladas de compost anuales. Trabajamos en la valorización de los cultivos forrajeros, una parte se destina al ganado y el resto se utiliza como abono orgánico, enterrado directamente en el campo. La cooperación con un investigador del Cirad con sede

en Saint-Louis, muy cerca de la CSS, es muy prometedora. Sobre este tema, hemos podido beneficiarnos del conocimiento y de la experiencia del Cirad en los Drom. Por ello, tenemos previsto realizar intercambios basándonos en los trabajos realizados por el Cirad en África Oriental. Por nuestra parte, ya contamos con colaboraciones con Sudáfrica. Durante mi tesis, trabajé mucho en la gestión integrada de los recursos hídricos y en el nexo agua-alimentación-energía-ecosistemas, dos enfoques utilizados en Senegal y que están alineados directamente con la prioridad 2 del Cirad. Trabajamos también con Visacane, el invernadero de cuarentena del Cirad, que nos facilita variedades adaptadas al cambio climático.

¿Cómo son las relaciones entre la CSS y los pequeños agricultores?

La CSS afronta un problema de tierras: la empresa busca expandirse, pero no hay tierras disponibles. Por eso, estamos analizando la opción de que los lugareños se conviertan en pequeños agricultores. Así, estamos proponiendo a los lugareños, que hasta ahora se dedicaban a la horticultura itinerante (boniatos y cebollas), que se establezcan para cultivar caña, aplicando prácticas ecológicas. Como líderes de la zona, debemos dar buen ejemplo, así que ofrecemos capacitaciones en las parcelas escuelas de la CSS. Hemos acompañado a pequeños productores senegaleses en una visita a Costa de Marfil, donde estas prácticas ya existen. Aunque esta experiencia reciente ha sido por el momento muy bien acogida por los pequeños productores, todavía se encuentra en fase de prueba. La experiencia del Cirad con los pequeños agricultores de los Drom nos interesa y pensamos intercambiar experiencias. ■



DR

Entrevista con Nadège Guilbot, directora del Centre technique interprofessionnel de la canne et du sucre (Centro técnico interprofesional de la caña y del azúcar o CTICS) de La Reunión

¿Qué vínculos existen entre el CTICS y el Cirad y cómo ve el futuro de esta colaboración?

Nuestra relación con el Cirad viene de muchos años atrás. Trabajamos juntos en todo aquello que pueda valorizar los avances de la investigación en beneficio de los cultivadores y del sector azucarero de La Reunión. Nuestro departamento agrícola ha colaborado con el Cirad y eRcane en distintos trabajos de investigación sobre el terreno, especialmente en materia de fertilización, pero también en las previsiones de cosecha de cada año. El análisis del suelo antes de la plantación continúa siendo un aspecto importante para garantizar la eficacia de las plantaciones que coordinamos en toda la isla. En la actualidad, lo más importante es reactivar la producción de caña de azúcar en La Reunión y volver a un nivel de producción aceptable que asegure el equilibrio financiero del sector. Como parte del plan de reactivación iniciado por el Comité paritaire interprofessionnel de la canne et du sucre (Comité pari-

tario interprofesional de la caña y el azúcar o CPCS), nos gustaría continuar nuestras actividades con el Cirad en beneficio de los cultivadores en materia de fertilidad del suelo, irrigación y suministro de herramientas de ayuda a la toma de decisiones.

¿Cómo ve los objetivos de la hoja de ruta del Cirad sobre la caña de azúcar, en particular el objetivo 1: promover una caña sostenible y agroecológica en los Drom?

Nosotros estamos alineados con el objetivo 3, que busca desarrollar la agricultura digital para mejorar las condiciones de trabajo y la gestión de recursos. Creo que en la era digital es fundamental llevar la innovación a las explotaciones de caña. De esta manera, nuestra colaboración con el Cirad para ampliar nuestra importante base de datos sobre las explotaciones de caña de la isla permitirá que, a partir de 2024, podamos llevar toda la información técnica directamente a los cultivadores. Los técnicos equipados con tablets digitales podrán brindar asesoramiento específico y adaptado a cada zona y a cada cultivador. Finalmente, seguimos colaborando en el desarrollo y uso de la Espectroscopía de infrarrojo cercano, particularmente con los equipos de experimentación agronómica del CTICS. El Cirad establece el protocolo de muestreo para los equipos de campo y los datos recopilados permiten mejorar su fiabilidad. La digitalización y las nuevas tecnologías tienen un papel crucial en el mundo agrícola del mañana. Esta estrecha colaboración con el Cirad es importante para el desarrollo del sector de la caña de la Reunión. ■



DR

Entrevista con Clovis Ernest Bony y Koffi Théodore N'Dri,

Federación de productores de caña aldeanos de Costa de Marfil, representante de Costa de Marfil dentro de la Asociación Mundial de Productores de Remolacha Azucarera y Caña de Azúcar (WABCG)

¿Podría presentarnos su organización y los problemas a los que se enfrentan sus miembros?

La Federación de productores de caña aldeanos de Costa de Marfil agrupa a diez sociedades cooperativas y representa a unos 3.000 agricultores, con una superficie total de unas 7.000 ha. Nuestro rol consiste en apoyar a nuestros miembros en cuanto al suministro de insumos y otros factores de producción y equipamiento colectivo, y en promover las relaciones con las autoridades públicas, los industriales, los organismos privados



y los socios para el desarrollo. Los productores marfileños de caña se enfrentan actualmente a numerosos problemas: el empobrecimiento del suelo, las variedades poco productivas, el cambio climático, el aumento de los costos de los insumos, etc. Mientras los costos continúan subiendo, el precio de la caña no ha cambiado y los productores se están empobreciendo. Además, se enfrentan a la creciente demanda de los consumidores y del gobierno marfileño de una producción más sostenible y menos intensiva en productos químicos. Mientras tanto, el gobierno se ha retirado del sector y no existe ningún diálogo con los industriales.

¿Cuáles son sus expectativas con respecto al Cirad?

Con el cambio climático, debemos practicar una agricultura inteligente con respecto al clima, lo que supone nuevas técnicas y un nuevo enfoque de la producción de caña. Nosotros estamos preparados para realizar la transición necesaria en nuestros métodos de producción si disponemos de nuevas técnicas y enfoques que garanticen una buena producción y la protección del medio ambiente. El Cirad es un referente mundial en el sector de la caña. La prioridad 2 de la hoja de ruta, la transición agroecológica en África, corresponde exactamente a lo que buscamos. Necesitamos apoyo en materia de mejora de variedades y de prácticas de cultivo, pero también en materia de organización de la profesión y de capacitación. El apoyo del Cirad podría ser muy útil. ■



El Cirad es la organización francesa de investigación agrícola y de cooperación internacional para el desarrollo sostenible de las regiones tropicales y mediterráneas.

Con sus socios, el Cirad co-construye conocimientos y soluciones para contribuir a la resiliencia de la agricultura en un mundo más sostenible y unido. Moviliza la ciencia, la innovación y la formación para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible. Pone su experiencia al servicio de todos, desde los productores hasta las políticas públicas, para promover la protección de la biodiversidad, las transiciones agroecológicas, la sustentabilidad de los sistemas alimentarios, la salud de las plantas, animales y ecosistemas, el desarrollo sustentable de las áreas rurales y su resiliencia al cambio climático.

El Cirad es un establecimiento público de carácter industrial y comercial (EPIC), bajo la doble supervisión del Ministerio de Educación Superior e Investigación y del Ministerio para Europa y de Asuntos Exteriores.

El Cirad desea que sus cuatro prioridades para la producción sostenible de caña de azúcar sean debatidas, compartidas y apoyadas por asociaciones y alianzas de múltiples partes interesadas.

Contáctenos para hablar sobre eso: sugarcane@cirad.fr

Innovemos juntos para las agriculturas del mañana

cirad.fr



Cirad es miembro fundador de:

