



# Hitos de una agricultura sustentable en las Américas

Experiencias relevantes en la región para enfrentar el cambio climático y cuidar el ambiente y los recursos naturales



- Agricultura resiliente en el Caribe
- Aprovechamiento de los residuos del café
- Ganadería sustentable
- Pastizales naturales
- Siembra Directa
- Sistema Intensivo de Cultivo de Arroz
- Sistemas Agrosilvopastoriles



## Introducción

En momentos en que una superposición de crisis –ambiental, sanitaria, bélica, económica y social– amenaza la seguridad alimentaria del planeta, decidimos volcar otra vez nuestra mirada hacia los territorios rurales y sus agricultores.

Lo hacemos con una profunda convicción, nacida de la experiencia empírica: la agricultura es una herramienta esencial para la paz y el desarrollo sostenible.



**Manuel Otero**

*(<sup>1</sup>) Director General del IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura)*

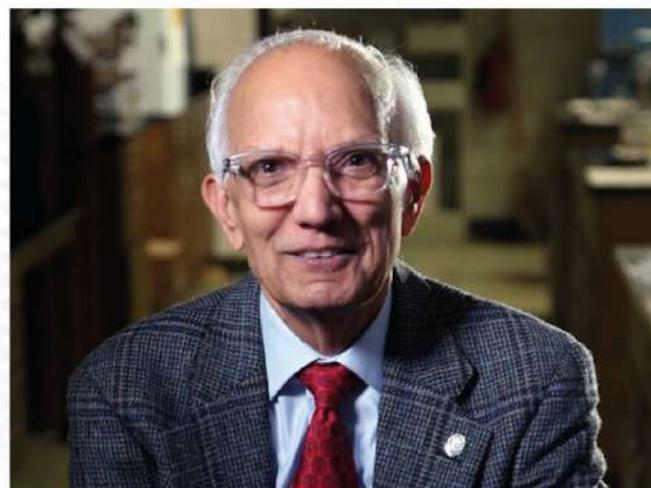
Por ello, reafirmamos su papel estratégico, nos unimos para destacar el valor de la actividad agropecuaria como imprescindible para la vida y, sin complacencias, para insistir en que la agricultura sustentable y los sistemas agroalimentarios de las Américas ofrecen soluciones estructurales para los más graves problemas a los que se enfrenta la civilización humana.

Decimos, además, que la agricultura sustentable y los sistemas agroalimentarios de las Américas ejercen una función estratégica a nivel global y también hacia el interior de los países de la región: cumplen un rol irremplazable para la recuperación y la sostenibilidad socioeconómica y la seguridad

*Por Manuel Otero y Rattan Lal (<sup>2</sup>)*

alimentaria, y su contribución es decisiva para un desarrollo armónico en lo económico y social.

A nivel global, uno de cada cuatro productos agropecuarios se origina en las Américas. Además, el continente representa más del 28% de las exportaciones totales de productos agropecuarios en general y la misma proporción en productos alimentarios.



**Rattan Lal**

*(<sup>2</sup>) Director del Centro de Manejo y Secuestro de Carbono (C-MASC) de la Universidad Estatal de Ohio. Premio Mundial de Alimentación 2020. Embajador de Buena Voluntad del IICA en temas de Desarrollo Sostenible y Cátedra IICA en Ciencias del Suelo.*

Junto al papel de garante de la seguridad alimentaria y nutricional del mundo, el continente americano y sus agricultores cumplen también un rol estratégico para la seguridad ambiental global, dada la disponibilidad de recursos naturales –decisivos para garantizar el ciclo del agua y el oxígeno a nivel mundial– y su actuación como verdaderos guardianes de la biodiversidad.

Por eso, si los objetivos son el crecimiento sustentable, la creación empleos de calidad, el combate a la pobreza y la inequidad, el apuntalamiento de la sostenibilidad ambiental y la

resiliencia frente al cambio climático, proteger el agua, la biodiversidad, la salud y nutrición, mitigar las causas que generan las migraciones y la hacinación urbana, es inevitable pensar al desarrollo agropecuario sustentable y los sistemas agroalimentarios como parte de la solución y no de los problemas.

En ese sentido, es que el IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), un organismo que desde las Américas mira al mundo, presenta, en el camino hacia la Conferencia de las Partes 27 (COP 27) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), este Documento que tiene como título "Hitos de una agricultura sustentable en las Américas - Experiencias relevantes en la región para enfrentar el cambio climático y cuidar el ambiente y los recursos naturales".

La idea de producirlo nació a partir de diálogos tanto con autoridades involucradas en la organización de la COP27 como con expertos del sector agropecuario, agrónomos, veterinarios, hombres y mujeres de la ciencia, preocupados en innovar para producir más y mejor.

Esa preocupación debía transformarse en acción, para generar y transferir conocimiento científico relacionado con la seguridad alimentaria y nutricional, la agricultura y la innovación, y su relación con el cambio climático.

Este documento es la cristalización de esas voluntades, que presentan en profundidad –como su título lo indica- casos relevantes de agricultura sustentable en las Américas, experiencias exitosas en el enfrentamiento al cambio climático y la protección del ambiente y los recursos naturales.

Las experiencias, ricamente descritas en boca de sus protagonistas, son narradas de forma clara, objetiva, didáctica y con rigor científicos, poniendo a disposición de distintos tipos de públicos –especializados y no especializados- información sobre la Siembra Directa o agricultura de conservación, el Sistema Intensivo de Cultivo de Arroz (SRI), los Sistemas Agrosilvopastoriles, los

Pastizales Naturales, el Aprovechamiento de los subproductos del café, la Ganadería Sustentable, y Buenas Prácticas en el Caribe, difundiendo y jerarquizando la búsqueda de soluciones efectivas y viables, y los amplios y ambiciosos avances de la acción climática de la agricultura de las Américas, que consideramos ejemplos de adecuados equilibrios entre sustentabilidad y la calidad del medio ambiente.

El documento aspira también a facilitar la búsqueda de consensos y destacar en foros internacionales, como la COP27, el papel clave de la agricultura como parte de la solución a los desafíos climáticos, y la relevancia y los avances que está dando el sector agropecuario para fomentar la transición hacia sistemas agroalimentarios más inclusivos, resilientes y sostenibles basada en el principio de producir más con menos.

Sabemos que nuestros sistemas agroalimentarios son perfectibles, pero también estamos convencidos de que no son sistemas fallidos. Se están haciendo muchas cosas bien en materia de sostenibilidad ambiental y estos casos, generalizados en el continente, así lo demuestran.

Nuestra tarea es profundizar este camino para internalizar definitivamente los temas ambientales en la agricultura.

A ello nos dedicamos todos los días, uniendo nuestros esfuerzos para sensibilizar y crear conciencia, y también para demandar voluntad política al más alto nivel, de modo de acelerar la transformación de los sistemas agroalimentarios mundiales a través de un proceso basado en la ciencia en el que los agricultores sean considerados piezas centrales y en el que el agro se entienda como parte fundamental de las soluciones para enfrentar el cambio climático.

Necesitamos políticas pro-agricultura, pro-agricultores y pro-naturaleza y estamos seguros que este documento impulsará nuestro progreso en el camino de no dejar a ningún agricultor atrás.

# Agricultura resiliente en el Caribe

Hitos de una agricultura sustentable en las Américas  
Experiencias relevantes en la región para enfrentar el cambio climático y cuidar el ambiente y los recursos naturales





## **Altamente vulnerables al cambio climático, las naciones del Caribe dan pasos adelante en búsqueda de una agricultura orgánica, resiliente y baja en emisiones**

Los países del Caribe están entre los más vulnerables del mundo a los efectos del cambio climático.

Para estas naciones (muchas de ellas pequeños estados insulares), los efectos del cambio climático no son una amenaza futura, sino una realidad actual que conocen bien de cerca, pues los fenómenos meteorológicos, cada vez más extremos y frecuentes, todos los años causan desastres naturales que provocan pérdidas humanas y materiales.

La producción de alimentos es una de las actividades que más ha sufrido en dichos países. Sin embargo, a pesar de un escenario por momentos dramático, los agricultores del Caribe han dado pasos muy significativos hacia una agricultura resiliente al cambio climático y baja en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) mediante la aplicación de buenas prácticas

agrícolas dirigidas a la preservación de la salud de los suelos y al cuidado del agua.

En muchas zonas rurales de los países del Caribe, en la agricultura se utilizan prácticas regenerativas y se implementan modelos innovadores orientados a convertir los problemas en oportunidades y a revertir la fuerte dependencia en las importaciones de alimentos, que desde hace décadas les genera grandes desequilibrios económicos a esas naciones.

Los gobiernos de los países caribeños han enfrentado severos problemas presupuestarios por causa de la pandemia de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), debido a la necesidad de atender la gran demanda de ayuda social y, especialmente, a las prolongadas restricciones al turismo internacional, que es el principal ingreso económico de las islas. Sin embargo, a pesar de las limitaciones de recursos,





dichos países están realizando ingentes esfuerzos que buscan transformar las buenas prácticas en políticas públicas duraderas que favorezcan la resiliencia y la reducción de emisiones de la agricultura.

Un país que es ejemplo de esos esfuerzos es Trinidad y Tobago, donde la Asociación Caribeña de Agronegocios, la Universidad de las Indias Occidentales y el Ministerio de Agricultura, Suelos y Pesca promueven modelos de innovación para enfrentar las limitaciones que plantean las condiciones naturales, como el de la granja Rocrops, creada por Ramgopaul Roop.

Roop, quien es hijo de campesinos indios analfabetos llevados por el Imperio Británico al Caribe como mano de obra rural, realizó estudios de grado y posgrado enfocados en hacer más resiliente su granja. Así, integró prácticas agroecológicas dirigidas a rehabilitar el suelo y a utilizar el agua de forma amigable con el medio ambiente, mediante la gestión y la planificación de los ciclos de sequía, inundaciones y erosión. Hoy Rocrops es un punto focal de visitas de estudiantes de todo el Caribe que cursan carreras agrícolas.

Pero el de Ramgopaul Roop no es un caso aislado, porque entre los agricultores de Trinidad y Tobago hay una conciencia creciente sobre la necesidad de buscar formas de producción que estén en mayor armonía con el ambiente y se adapten de mejor manera a los rigores del cambio climático.

Para ello han sido fundamentales organizaciones como la Alianza de Comunidades Rurales, creada en 2014, que ha logrado que muchos agricultores sean conscientes del valor de los recursos naturales, tengan voz para influir en las políticas públicas y accedan a herramientas financieras para incrementar su producción y mejorar sus ingresos.

Dicha organización alentó a productores de cacao a producir su propio chocolate en forma artesanal y a desarrollar emprendimientos de propiedad comunitaria en Trinidad y Tobago y países vecinos,

como Grenada, Jamaica, Dominica, Santa Lucía y Guyana.

Trinidad y Tobago es un país donde tradicionalmente la población había cultivado sus propios alimentos y vivido en contacto con la naturaleza, pero ello cambió dramáticamente a partir de la década de 1950, cuando la energía productiva nacional se volcó a la extracción de petróleo y gas y la calidad de la alimentación empeoró para muchas personas





Una de las referentes de la Alianza de Comunidades Rurales es Gillian Goddard, una trinitense que dejó su país para estudiar en Estados Unidos y regresó decidida a promover un cambio en la comunidad. Se mudó a una zona semirural y comenzó a pensar en cómo desarrollar la producción de alimentos en los patios o los fondos de las viviendas. Ella creó la primera tienda de alimentos orgánicos en Trinidad y Tobago, en que primero vendía productos importados, pero luego convenció a agricultores locales para que cultivaran los alimentos orgánicos, se organizaran y se los vendieran.

Posteriormente Goddard se focalizó en promover el procesamiento del cacao por parte de las comunidades que lo cultivan. "Nuestra existencia depende de recursos naturales y la mayoría de estos se encuentran en zonas rurales. Por eso, la gente que vive cerca de ellos y que los ha cuidado durante generaciones necesita tener poder sobre esos

recursos. En otras palabras, si los árboles de cacao crecen en tu zona y tú has sido considerado, no los has cortado y los has cuidado, entonces tienes el derecho de obtener el valor de esos árboles. Eso me llevó a querer aprender cómo hacer chocolate, ya que yo misma no entendía que en nuestra zona teníamos cacao y podíamos transformarlo", cuenta.

El objetivo fijado por la Alianza fue contribuir al desarrollo humano y a la restauración del medio ambiente natural mediante el trabajo agrícola y la elaboración del chocolate. Así, las tareas incluyeron enseñar a las comunidades rurales a hacer chocolate artesanal, incubar empresas de chocolate de propiedad de la comunidad y avanzar hacia la plena utilización de los cultivos y recursos asociados en las plantaciones de cacao. La comercialización y distribución de los productos y la búsqueda de nuevos mercados quedaron a cargo de la Alianza.





## El impacto de los desastres naturales

Bahamas es otra nación caribeña que enfrenta problemas parecidos, fundamentalmente por la fuerte dependencia de la importación de alimentos. Deon de Costa Gibson es un agricultor que, igual que Gillian Goddard en Trinidad y Tobago, realizó estudios universitarios en el exterior y, al volver a su país, promovió el cultivo de alimentos en los fondos de las viviendas.

Gibson vivía en la isla bahameña de Abaco cuando en esta se dio una tremenda devastación por el paso de Dorian, el huracán más fuerte que ha afectado el noroeste del país. Ello le permitió conocer de primera mano el verdadero impacto de los desastres naturales sobre los medios de vida de las comunidades rurales. Más tarde se mudó a Eleuthera, otra de las islas bahameñas, donde se integró a la Fundación Una Eleuthera (One Eleuthera Foundation), una organización sin fines de lucro nacida en 2012 para ayudar a las comunidades rurales a ser autosuficientes y resilientes, a cuidar sus ecosistemas y a ser más productivas a partir de una agricultura baja en emisiones.

Gibson es el responsable de la granja de la fundación, enfocada en empoderar y ofrecer apoyo técnico a los agricultores locales, así como a colaborar con los programas agrícolas educativos que están en marcha en las escuelas secundarias del país.

El impacto del cambio climático, según cuenta, es sin duda el mayor enemigo que debe enfrentar la agricultura caribeña. "El huracán Dorian –recuerda– ha sido el mejor ejemplo. Muchos agricultores perdieron sus cosechas y sus casas. También hemos tenido grandes inundaciones y períodos de sequía que duraron meses, a los que es imposible sobrevivir si no hay sistemas de riego. Creo que necesitamos una mejor educación sobre resiliencia al clima. En nuestra granja estamos usando hidroponía, que permite reducir el consumo de agua. Me gusta y creo que puede ser una herramienta positiva para enfrentar el cambio climático. Todas las generaciones nos damos cuenta de que debemos mejorar. En los últimos días, incluso mi abuela me dijo que piensa que debemos estudiar mejor el cambio climático y ese debe ser hoy nuestro principal objetivo".



### Producir en armonía con el ambiente

El Caribe es una región generosa en la producción de frutas. En República Dominicana, uno de los cultivos emblemáticos es la piña, reconocida en todo el mundo por su sabor único. A pesar de ello, debido a obstáculos en la comercialización y a prácticas que no hacían bien al ambiente, muchos productores de piña tradicionalmente sufrían problemas que potenciaban la migración del campo a las ciudades.

En Monte Plata, una de las 32 provincias de esa nación, en 2017 más de 100 productores se asociaron para trabajar juntos, con la misión no solo de cultivar una piña que se distinguiera por su dulzura y calidad, sino que además fuera producida mediante la aplicación de buenas prácticas agrícolas y que pudiera ser vendida tanto en mercados nacionales como internacionales.

Hoy, la Asociación de Productores de Piña de Monte Plata (ASOPROPIMOPLA) realiza su trabajo en condiciones amigables con el ecosistema, ya que los agroquímicos que utiliza cuentan con certificaciones de protección al ambiente y permiten proteger la biodiversidad. Asimismo, en el cultivo de la piña se reutilizan todos los elementos de las plantas, garantizando así la reducción de los desechos orgánicos.

"Cambiamos la mentalidad del agricultor tradicional, que no se preocupaba por conservar el

hábitat. Muchos talaban los bosques para hacer carbón, sin planificación. Hoy contamos con varios proyectos financiados por el gobierno de Alemania que favorecen el uso racional de los suelos, aportando al ecosistema donde las piñas se producen. Aunque no somos productores orgánicos, sino convencionales, usamos insumos naturales y estamos reforestando muchas áreas y haciendo apicultura, para favorecer el ambiente", explica Joelín Santos, padre de la asociación.

Santos, quien fue criado en el campo, luego migró a la ciudad para cursar estudios universitarios y más tarde regresó e ideó la organización, con el convencimiento de que la profesionalización y la búsqueda de una actividad agrícola más resiliente abrirían la puerta a una buena calidad de vida en la ruralidad para él y otros productores de la provincia.

Así, creó la asociación que cambió la historia de muchos agricultores acostumbrados a lidiar con serias dificultades para obtener rentabilidad por el fruto de su trabajo.

Hoy ASOPROPIMOPLA tiene más de 400 productores que, mediante prácticas agrícolas respetuosas del ambiente, producen más de 20 millones de piñas de calidad al año que venden en el mercado nacional e internacional.





### Unión ante los desafíos comunes

Los esfuerzos para unir la energía y los conocimientos de los agricultores que luchan cada día para construir una agricultura más resiliente y baja en emisiones no reconocen fronteras en muchos casos. Así, en 2004 nació la Red de Agricultores Caribeños (CAFAN), que agrupa a organizaciones agrícolas y organismos no gubernamentales que comparten información y buenas prácticas para responder a los desafíos comunes, entre los cuales el cambio climático es el más importante.

La CAFAN organiza talleres de capacitación, de incidencia y de planificación regional, promueve viajes de intercambio y publica una variedad de materiales. Enfoca sus esfuerzos en las nuevas tecnologías y en la movilización de recursos financieros para avanzar en la adaptación al cambio climático y en la producción de alimentos con un menor uso de recursos naturales.

“Tenemos acciones educativas, porque la gente sabe que el cambio climático está ocurriendo, pero necesita comprender su dinámica, para lo que se requiere educación”, relata Pamella Thomas, una campesina de Antigua y Barbuda que integra la CAFAN, quien señala que uno de los principales objetivos de la red es hacer atractiva la agricultura para los más jóvenes, a través del empleo de tecnologías digitales.

Uno de los países más importantes del Caribe desde el punto de vista agrícola es Guyana, donde las agricultoras crearon la Asociación de Mujeres Agroprocesadoras de The Pomeroon, en la región de ese nombre, ya que también industrializan los cultivos, especialmente el coco, del que se obtiene una amplia variedad de productos, como agua, aceite, leche y coco desecado, que tienen demanda regional e internacional.





En Guyana, el coco es el tercer producto con más superficie cultivada, después del arroz y el azúcar. Se estima que en todo el país hay 24 000 hectáreas sembradas con coco, en que anualmente se genera una producción promedio de entre 90 y 100 millones de unidades.

Las mujeres productoras de coco de The Pomeroon ponen el acento en emplear prácticas protectoras del ambiente, porque saben que son los recursos naturales los que les proveen el sustento cotidiano a ellas y sus familias. **"No usamos ningún fertilizante y producimos mucho. No tenemos plagas ni enfermedades. Así que The Pomeroon puede sostenerse por sí mismo para obtener aceite de coco virgen y agua de coco"**, explica Vilma da Silva, pequeña productora y una de las fundadoras de la organización.

Otra de las fundadoras de la Asociación de Mujeres Agroprocesadoras de The Pomeroon es Rosamund Benn, quien desde hace más de 30 años produce cocos en su finca de 20 hectáreas, los que desde hace algún tiempo comenzó a industrializar. Hoy se destaca por ser una divulgadora de estrategias para

lidiar en Guyana con sequías y tormentas cada vez más intensas.

En Barbados, el camino para el mejor cuidado de los recursos que encontró el pequeño productor John Hunte fue la agricultura orgánica. **"Producir alimentos es sin duda una manera de proteger el ambiente. No existe agricultura si se destruye la biodiversidad. Y el refugio más perfecto de la biodiversidad está en los suelos, cuya salud los agricultores tenemos el deber de proteger"**, dice Hunte, quien está convencido de que el futuro de Barbados como nación depende de que pueda abastecerse de sus propios alimentos y deje de apelar a la importación de comida poco saludable y de sustancias agroquímicas.

Hunte es uno de los fundadores de la Asociación de Productores y Consumidores Orgánicos (OGCA) de Barbados, organización con 20 años de trayectoria que tiene la particularidad de reunir a quienes producen con quienes compran sus productos, con el convencimiento de que es necesario satisfacer la demanda de una alimentación saludable y producida en armonía con el ambiente.



### Compromiso de los gobiernos

Las naciones del Caribe están comprometidas con la transformación de sus sistemas agroalimentarios para tornarlos más resilientes, ante los desafíos que enfrentan debido a su vulnerabilidad a los desastres naturales por efectos del cambio climático.

El objetivo planteado por la Comunidad del Caribe (CARICOM), organismo de integración regional, es transformar los sistemas agroalimentarios y en paralelo aumentar la resiliencia productiva, con miras a reducir la elevada importación de alimentos a 25 % en 2025.

Los desafíos que plantea el cambio climático son enormes para los agricultores de los países del Caribe, que contribuyen de manera poco significativa al total de emisiones generadas globalmente, pero que están entre las principales víctimas. Tal como lo han planteado en los foros internacionales de cambio climático a través de la Alianza de Pequeños Estados Insulares (AOSIS), todos los países de la región han experimentado grandes pérdidas y daños por causa del devastador paso de huracanes.

Pero los desastres naturales no terminan con los huracanes. Solo en 2021, las economías y los sistemas productivos caribeños hicieron frente a los impactos de la erupción de un volcán en San Vicente y las Granadinas, de un terremoto en Haití y de

inundaciones en Guyana y Surinam, que provocaron la pérdida de cultivos y animales. Luego surgió el brote de peste porcina africana en República Dominicana.

Los países del Caribe están sufriendo una crisis que ellos no causaron y, por supuesto, no pueden afrontarla en soledad, porque sus recursos no son suficientes.

Los gobernantes y los agricultores caribeños son los primeros convencidos de que es crítico fortalecer los sistemas agroalimentarios de la región, pero también son conscientes de que la tarea requerirá financiamiento público y privado, nacional y de socios internacionales.

Se necesitan instrumentos financieros novedosos y modelos de inversión que permitan profundizar la transferencia de recursos a los pequeños productores que incursionen en el uso de energía solar, hidroponía, acuaponía, invernaderos inteligentes, cosecha y almacenamiento de agua y otras tecnologías que permitan lograr una agricultura cada vez más resiliente en el Caribe, como todos los días sueña su gente.





2022. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

Redacción: Kattia Chacón y Daniel Gutman  
Edición: Randall Cordero y Guido Nejamkis  
Coordinación editorial: Manuel Otero, Director General del IICA  
Diseño y diagramación: Agencia La Ola



# Aprovechamiento de los subproductos del café mediante conceptos de bioeconomía

Hitos de una agricultura sostenible en las Américas

Experiencias relevantes en la región para enfrentar el cambio climático y cuidar el ambiente y los recursos naturales





## Con el aprovechamiento de todo el potencial biológico del cultivo de café, agricultores latinoamericanos avanzan en la sostenibilidad ambiental, aumentan sus ingresos y los diversifican

Por medio del aprovechamiento de todo el potencial biológico del café, agricultores latinoamericanos pusieron en marcha proyectos a través de los cuales no solo se agrega valor, se genera riqueza y se diversifican los ingresos, sino también se realiza un aporte significativo a la sostenibilidad de una actividad que constituye el verdadero motor de la economía rural de la región.

Se trata de iniciativas desarrolladas bajo el enfoque de la bioeconomía, un modelo de aprovechamiento pleno de los recursos y principios biológicos en la producción y la industrialización, impulsado por las nuevas fronteras de la ciencia, la tecnología, el conocimiento y la innovación. La bioeconomía es también un modelo alternativo al que desde hace décadas prevalece en el mundo, basado en el uso intensivo de los recursos fósiles y causante de la crisis climática que enfrenta el planeta.

Con el aprovechamiento de los subproductos y los residuos del café mediante la aplicación de conceptos de la bioeconomía, en América Latina se ha avanzado en propuestas productivas, industriales e innovadoras que mejoran la sostenibilidad económica, social y ambiental de la

cadena de este cultivo, que genera los medios de vida de más de 14 millones de personas en toda Centroamérica y Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Jamaica, México, Panamá, Perú y República Dominicana. Estos nuevos bionegocios, que generan empleo en territorios rurales muy impactados por la crisis, convierten un problema ambiental en una solución, ya que los residuos y desechos que contaminaban el agua y los suelos hoy se usan en la agregación de valor.

Los aportes de la bioeconomía resultan esenciales para un planeta que deberá aumentar la producción de alimentos, energías y fibras en un escenario caracterizado por una menor superficie agrícola, una inferior cantidad de recursos naturales disponibles y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

De acuerdo con lo anterior, la bioeconomía debe estar en el centro de las estrategias de descarbonización de la economía, que contribuyen a cumplir el objetivo trazado en el Acuerdo de París de mantener el aumento de la temperatura media del planeta bien por debajo de los 2 °C con respecto a los niveles preindustriales.





En la actualidad en América Latina son muchas las familias productoras de café que conocen el potencial de la bioeconomía para mejorar sus actividades productivas y de transformación. Un mayor conocimiento del mercado de los bioproductos y servicios de apoyo a los bioemprendimientos posibilita una mayor rentabilidad, competitividad y sostenibilidad ambiental.



## Crisis y oportunidad

En Centroamérica el cultivo de café es una actividad económica con un alto impacto ambiental y social.

La cadena productiva es muy relevante para una gran cantidad de familias, organizaciones y empresas, de las cuales dependen la seguridad alimentaria, la dinamización de la economía rural, territorial y nacional, así como la capacidad de generar empleo en los territorios rurales; por lo tanto, aprovechar los residuos del café, convirtiéndolos en subproductos, reviste una importancia indudable para la región.

A comienzos de la segunda década del siglo XXI los bajos precios internacionales y el ataque de plagas y enfermedades pusieron en apuros a los agricultores. Desde entonces el sector ha venido recuperándose; sin embargo, esta crisis representó una oportunidad para diseñar caminos de aprovechamiento de todo el potencial biológico ofrecido por la cadena del café, por lo que se incursionó en nuevas actividades de agregación de valor.

La cadena tradicional del café aprovecha menos del 5 % de la biomasa de este producto, la cual se utiliza en la preparación de la bebida. El restante 95 % está compuesto por material lignocelulósico (hojas, ramas y tallos provenientes del proceso de renovación de los cafetales), frutos verdes caídos



durante la cosecha, frutos que han sido retirados del lote por procesar y otros residuos que incluyen la pulpa, el mucílago, el pergamino (cisco o cascarilla) y la borra o el ripio, obtenido durante la preparación de la bebida.

Durante la campaña 2018-2019 más de un millón de agricultores centroamericanos produjeron cerca de 16.4 millones de sacos de 100 lb de café, generando miles de toneladas de residuos que, en cada saco, representan cerca del 80 % del peso total.

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), por medio de su Programa de Innovación y Bioeconomía, ha apoyado a sus países miembros en el diseño y la implementación de estrategias, políticas y proyectos de bioeconomía, dirigidos a aprovechar el potencial integral del cultivo de café en un marco de sostenibilidad e inclusión social.





## Bioeconomía residual del café

Con el aprovechamiento de los subproductos del café, la bioeconomía permite aportar propuestas productivas, industriales e innovadoras. Además, a través de los bionegocios o bioemprendimientos que se generan se pueden respaldar los esfuerzos de los países en materia de descarbonización, sostenibilidad ambiental y resiliencia climática.

Cerca del 75 % del peso del fruto maduro del café se considera un residuo o desperdicio del procesamiento o beneficio del grano; p. ej., a partir de 100 lb de café cereza se producen 18 lb de café oro (listo para su exportación) y 57 lb de residuos utilizables como subproductos, entre ellos, la pulpa, el mucílago y la cáscara o pergamino.

En la actualidad se trabaja en la reducción al mínimo del uso del agua durante procesos industriales en los que se generan otros subproductos, como las aguas del beneficio (lixiviados).

Asimismo, cuando el café se procesa para venderlo se obtiene otro subproducto: el remanente del pinchado del café, conocido en Costa Rica como bozorola (residuo que queda después de la infusión) y con la cual se puede elaborar abono orgánico.

De acuerdo con Rolando Chacón, funcionario del Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE), es necesario reducir la humedad de la pulpa, para lo cual se requiere una importante cantidad de energía. Actualmente existen varias líneas de aprovechamiento de la pulpa: una de ellas es como abono orgánico (compost). El residuo, que se somete a un proceso de descomposición controlada, se convierte en un producto estable en términos de humedad y temperatura, para su posterior devolución al campo con características orgánicas. De 100 kg de pulpa se obtienen 10 kg de abono.

En Costa Rica el 100 % de la pulpa generada durante la cosecha del período 2021-2022 se aprovechó como compost. Este ha desempeñado una función fundamental en la fertilización de los campos agrícolas, debido a la crisis de precios del mercado de los fertilizantes químicos, generada por el conflicto bélico acaecido en el este de Europa.

El mucílago se emplea en la elaboración de bebidas energéticas, la industria cosmética, el compostaje y la producción de biocombustibles como etanol y biogás, mientras que con la cascarilla se elaboran harinas sin gluten y se fabrican briquetas aromáticas y para calefacción.



## ✓ Casos exitosos en América Latina

En América Latina el aprovechamiento pleno del cultivo del café ya es una realidad muy concreta, como lo demuestra una variedad de casos de éxito en sus países.

En Brasil una cooperativa regional de Guaxupé (Cooxupé) lanzó una línea de cosméticos elaborados a base de aceite y pulpa de café verde, entre ellos, productos con acción exfoliante. Su expectativa es lograr exportarlos en un futuro próximo.

Colombia es otro de los países líderes en el uso de los subproductos del café. La empresa Sanadores Ambientales, p. ej., utiliza el mucílago para producir miel y la cáscara de café para producir harina. Los productos se destinan al consumo humano y también a la producción animal y las industrias farmacéutica y cosmética.

En Honduras la finca Los Catadores ha desarrollado productos innovadores con las hojas obtenidas de la poda de la planta y a partir de la pulpa de café. Además, mediante la deshidratación de la pulpa, han desarrollado una gran gama de bebidas exóticas.

En México alumnos del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey desarrollaron un bioplástico con material obtenido de la extracción de la pulpa de café para su empleo en las industrias zapatera y textil.

En Costa Rica el ICAFE ha sido pionero en el aprovechamiento de la pulpa. Hace más de cinco años genera energía, elabora abono orgánico (compost) y produce pélets. "Si el productor utilizara el 100 % de la pulpa para generar electricidad, sería autosuficiente en el secado", comentó Rolando Chacón, funcionario de dicho instituto.

Un proyecto de producción de té a partir de la cáscara del café (pulpa seca) llama la atención por

su innovación, sostenibilidad y rentabilidad. Ubicado en Zarcero, Alajuela, Costa Rica, convierte en té toda la pulpa seca producida durante una cosecha (aproximadamente 4000 kg o 8820 libras), el cual se exporta a Francia, República Checa, Estados Unidos, Canadá, Australia y Japón, donde se utiliza para preparar infusiones y bebidas energizantes y burbujeantes.

Utilizando el grano sin tostar, la cooperativa Coopetarrazú, también costarricense, elabora píldoras de café integral y de café verde, cuya particularidad es la liberación más lenta de la cafeína, que permite un suministro de energía más prolongado. Además, ayudan a acelerar el metabolismo y a mejorar la circulación sanguínea.

En la actualidad la Cooperativa convierte el 98 % de la pulpa en compost y con el 2 % restante elabora alimento para ganado y harina comestible que se utiliza para producir pan, galletas, queques y repostería en general. Esta harina también se puede usar en batidos de frutas, ya que es alta en fibra y en proteína y contiene antioxidantes y minerales como el hierro.

Por otra parte, Coopeagri, otra cooperativa innovadora costarricense, utiliza el mucílago para elaborar una bebida natural energizante denominada Naox, que contiene antioxidantes. Se comercializa en forma líquida y en polvo y se vende en supermercados. En paralelo, se está trabajando en su comercialización en el ámbito internacional.





Aprovechamiento de los subproductos del café mediante conceptos de bioeconomía

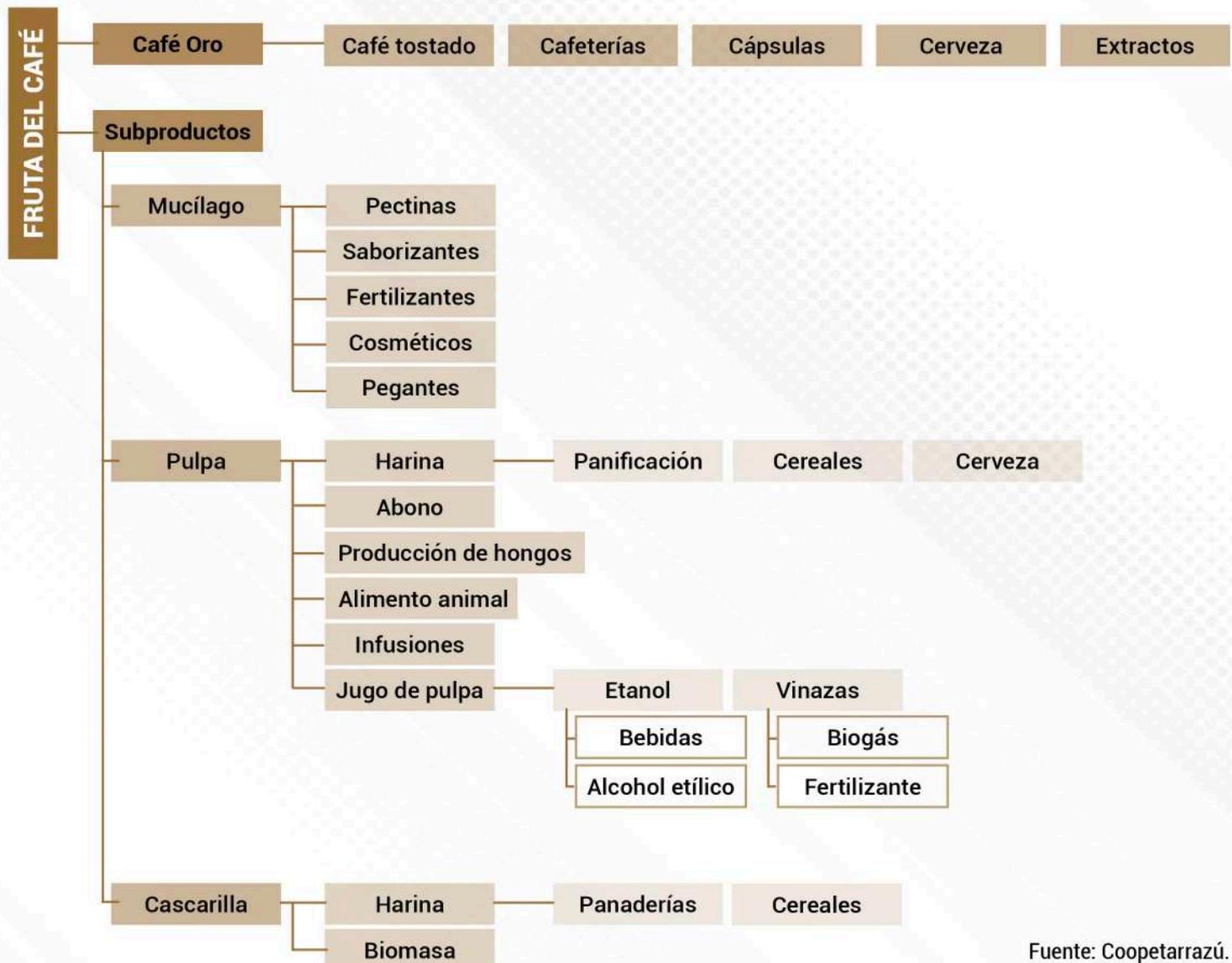


## Fomentando emprendimientos y buenas prácticas

Para fomentar negocios más competitivos, inclusivos y sostenibles en la cadena del café de América Latina y el Caribe (ALC) que permitan un aprovechamiento más eficiente y sostenible de los recursos y principios biológicos, es necesario que los actores público-privados de la cadena sigan avanzando en el descubrimiento del potencial que ofrece la bioeconomía para sus actividades productivas y de transformación y del convencimiento en torno a este.

“También se debe progresar en el desarrollo, el acceso y la utilización de tecnologías e innovaciones de la bioeconomía, en el fortalecimiento de las capacidades organizativas y empresariales y en la formulación de normativas y reglamentos que no solo viabilicen los nuevos negocios de la bioeconomía, sino también aseguren que estos se establecen en un marco de sostenibilidad y seguridad”, señaló Hugo Chavarría, gerente del Programa de Innovación y Bioeconomía del IICA.

## Usos de los subproductos del café



Fuente: Coopetarrazú.



## Desafíos y oportunidades

En varios países de la región la ausencia de una normativa ambiental específica para la cadena, así como de tecnologías, innovaciones e incentivos para la valorización de la biomasa residual, obstaculiza su uso eficiente y sostenible por medio de nuevos avances y negocios de la bioeconomía.

En algunos casos la biomasa residual se desaprovecha e incluso se convierte en una importante fuente de contaminación del agua y los suelos.



Para apoyar los nuevos negocios de la bioeconomía en la cadena del café y otras cadenas agroindustriales de la región, el Instituto, junto con varios socios, está desarrollando una plataforma para la incubación y el impulso de bioemprendimientos. Se espera que este espacio conecte iniciativas y servicios de apoyo de diversas instituciones de ALC y del resto del mundo, enfocadas en el fomento de ideas y proyectos de bioeconomía en la agricultura y los sistemas agroalimentarios de nuestra región.

Hoy los residuos y desechos –que anteriormente generaban un problema ambiental y altos costos de gestión– se han convertido en una oportunidad para que la industria cafetera mejore y diversifique sus ingresos, reduzca su huella de carbono y contribuya a la mitigación de los efectos del cambio climático.

## La bioeconomía y los desafíos de la cadena del café

### Retos

- Caída en la productividad, bajos rendimientos
- Problemas de plagas y enfermedades

- Bajos precios en los mercados internacionales

- Gran cantidad de desechos y residuos que afectan al medio ambiente

- Desempleo y migración en los territorios cafeteros

### Oportunidades

- Materiales mejorados: mayor rendimiento, resistencia al estrés hídrico y a plagas y enfermedades
- Mayor eficiencia y sostenibilidad del negocio
- Diversificación de la producción
- Menos costos y vulnerabilidad
- Aprovechamiento de todos los productos

- Agregación de valor y diferenciación a través de la obtención de diferenciales de precios y mejores perspectivas de crecimiento en los mercados
- Aprovechamiento de los subproductos anteriormente considerados como desechos, creación de nuevas opciones productivas y rentables

- Generación de bioenergías y bioproductos para la industria alimentaria, cosmética y química
- Menor generación de residuos no aprovechables
- Disminución en los volúmenes de productos transportados
- Reemplazo de insumos químicos para el manejo de la finca (bioinsumos)

- Creación de nuevas oportunidades de empleo en las zonas rurales a partir de encadenamientos
- Generación de oportunidades de empleo

Fuente: IICA.



## Producción de café en Centroamérica (2018-2019)

	Producción (sacos de 100lb o 46kg)	Nro. de productores	Área (ha)	Sacos/ha
Honduras	9 558 104.74	120 000	350 000	27
Guatemala	5 226 175.17	125 000	305 000	17
Nicaragua	3 274 277.61	44 519	145 000	23
Costa Rica	1 860 856.7	45 449	84 133	22
El Salvador	976 800	21 704	136 673	7
	<b>20 896 214</b>	<b>356 672</b>	<b>1 020 806</b>	

Fuente: Elaborado con base en PROMECAFÉ e ICAFE.



***“Más del 70 % del café de Costa Rica se produce bajo acciones de adaptación y mitigación de gases de efecto invernadero.” ICAFE.***

***“Mediante una red, el IICA busca atraer capital para identificar el ecosistema de Centroamérica: qué se está haciendo, quiénes lo están haciendo y cómo lo están haciendo. Esta red será un puente tendido para trabajar con socios estratégicos y apoyar en la apertura de nuevos mercados en la región.” Hugo Chavarría, IICA.***

***“Más de un millón de agricultores centroamericanos produjeron 33 millones de sacos de 100 lb durante la cosecha de café 2018-2019.” IICA.***



## Innovaciones requeridas para impulsar la bioeconomía y garantizar la sostenibilidad



### Sustentabilización y concientización.

Reconocimiento de potencialidades económicas, sociales y ambientales de la bioeconomía.



### Marcos regulatorios

Ambientales, sanitarias, agropecuarias y de la salud.



### Fomento de I+D+I

Programas de innovación, clúster, pilotos, generación de tecnologías habilitantes, etc.



### Capacidades técnico/científicas

Generación y/o fortalecimiento de profesionales y cuadros técnicos/gerenciales para la innovación.



### Estímulos financieros y fiscales

Financiamiento, impuestos diferenciados, fondos de inversión, acompañamiento, etc.



### Instrumentos fomento de mercados

Compras públicas, etiquetados, estándares, regulación y transparencia de mercados.



### Políticas de localización industrial

Promoción de clúster, capacitación, programación de IED, transferencia de tecnología, etc.

Fuente: Hugo Chavarría, gerente de Innovación y Bioeconomía del IICA,



2022. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

Redacción: Kattia Chacón y Daniel Gutman

Edición: Randall Cordero y Guido Nejmkis

Revisión técnica: Hugo Chavarría, Gerente del Programa de Innovación y Bioeconomía, IICA, Costa Rica

Coordinación editorial: Manuel Otero, Director General del IICA

Diseño y diagramación: Agencia La Ola



# Ganadería sostenible: un bastión contra el cambio climático y a favor de la preservación de los ecosistemas de América Latina

Hitos de una agricultura sostenible en las Américas

Experiencias relevantes en la región para enfrentar el cambio climático y cuidar el ambiente y los recursos naturales





## Ganadería sostenible: un bastión contra el cambio climático y a favor de la preservación de los ecosistemas de América Latina

A través de alianzas estratégicas y diferentes programas de ganadería sostenible, los países del continente americano promueven prácticas que mitigan la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), fomentan el bienestar animal, favorecen el arraigo de las familias y fortalecen la economía familiar.

América Latina es el mayor exportador de carne bovina en el mundo. La actividad representa alrededor del 46 % del PIB agrícola de la región. De aquí se exporta el 40 % del total de la carne bovina comercializada en el mercado internacional. Además, la región es la mayor exportadora de carne de ave en el mundo y la tercera de carne de cerdo. También la ganadería cumple un rol social en la región que no puede soslayarse.

Los pequeños productores pecuarios generan más del 60 % del total de la producción de carne de vacuno, aves y cerdo. En Centroamérica, por ejemplo, cerca del 86 % de las explotaciones ganaderas son fincas de pequeña escala de menos de 18 hectáreas, que poseen entre cuatro y 20 animales y cuentan con una carga animal promedio de 1,5 animales por hectárea. Incluso los animales

sirven de respaldo colateral para la obtención de créditos y constituyen una fuente de alimentos para que los pequeños productores ganaderos puedan diversificar su dieta, tradicionalmente basada en granos básicos.

En este contexto, la ganadería sostenible desempeña un papel fundamental, tanto en la adaptación como en la mitigación del cambio climático. Alineada con la conservación de ecosistemas, racionaliza el uso de los recursos naturales, en una región que tiene una extraordinaria riqueza ambiental: América Latina y el Caribe es dueña del 16 % de las tierras agrícolas, el 50 % de la biodiversidad, el 23 % de la superficie boscosa y el 30 % del agua fresca del planeta.

Sobre la base de grandes esfuerzos de trabajo público-privado, la ganadería de las Américas ha logrado grandes avances en el siglo XXI para reducir su impacto ambiental y mantener o aumentar la rentabilidad. Hoy el continente busca avanzar más por ese camino, con el fin de seguir fortaleciendo su competitividad y sostener los espacios ganados en el comercio internacional.





## Iniciativa de cooperación

Existe una enorme diferencia entre la ganadería bovina que se practica en la región y la del resto del mundo. La de las Américas está basada primordialmente en sistemas de pastoreo que no generan deforestación, no compiten con cultivos, no queman pastizales y no ponen en riesgo los biomas de cada país. Por lo general, la ganadería se desarrolla en zonas marginales desde el punto de vista productivo, porque sufren escasez hídrica, tienen suelos pobres o no cuentan con infraestructura de transporte cercana.

En cuanto los GEI, si bien los animales liberan metano a la atmósfera, esto es contrarrestado en América Latina con la captura de carbono de los pastizales. En el caso de Argentina, particularmente la ganadería pastoril secuestra 12 veces más carbono que el que emite, de acuerdo con los trabajos del destacado investigador Ernesto Viglizzo, quien ha sido parte del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC).

Por otro lado, el metano emitido por las vacas tiene la vida más corta entre los GEI. Mientras el dióxido de carbono tiene el potencial de permanecer en la atmósfera cientos o incluso miles de años, el metano se mantiene solo una década antes de convertirse en parte del ciclo del carbono. Sucede que se convierte en dióxido de carbono y es absorbido por las plantas a través de la fotosíntesis. Luego el ganado come las plantas y libera metano que permanece escaso tiempo en la atmósfera antes de convertirse en dióxido de carbono y comenzar el ciclo nuevamente.

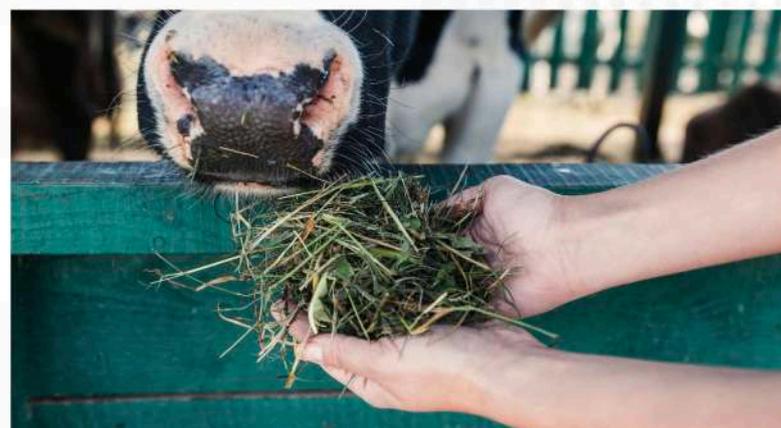
La Mesa Redonda Global para la Carne Sostenible (GRSB) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) desarrollan proyectos en conjunto sobre el tema. Específicamente, Josefina Eisele, Directora Regional de la GRSB para América Latina, explica



que ambas organizaciones comparten la visión acerca de la importancia de producir carne vacuna de manera sostenible, respetuosa con el medio ambiente, socialmente responsable y económicamente viable.

Para fortalecer la ganadería sostenible en América Latina se han fomentado espacios donde los productores compartan experiencias que mejoren aspectos sociales, económicos y ambientales de la cadena de valor vacuna.

Por su parte, Abel Argüelles, Director Ejecutivo de la Mesa Argentina de Carne Sustentable, explica que trabajan junto a distintas instituciones para el desarrollo de indicadores de sustentabilidad, que permitan mejorar los protocolos de producción.





En este sentido, Sergio Schuler, de la Mesa de Brasil, señala que los ejes son tres: ampliar la trazabilidad en toda la cadena, llegar a la neutralidad de carbono y mejorar el uso del recurso suelo. También buscan comunicar los logros alcanzados a la sociedad, para cambiar la percepción de la cadena ganadera por parte de los consumidores.

**“Estamos difundiendo el concepto de carne sostenible y el reconocimiento social entre actores nacionales e internacionales; además desarrollamos un software para identificar áreas de mejora para la producción sostenible”,** manifestó Hugo Sánchez, representante de Paraguay.

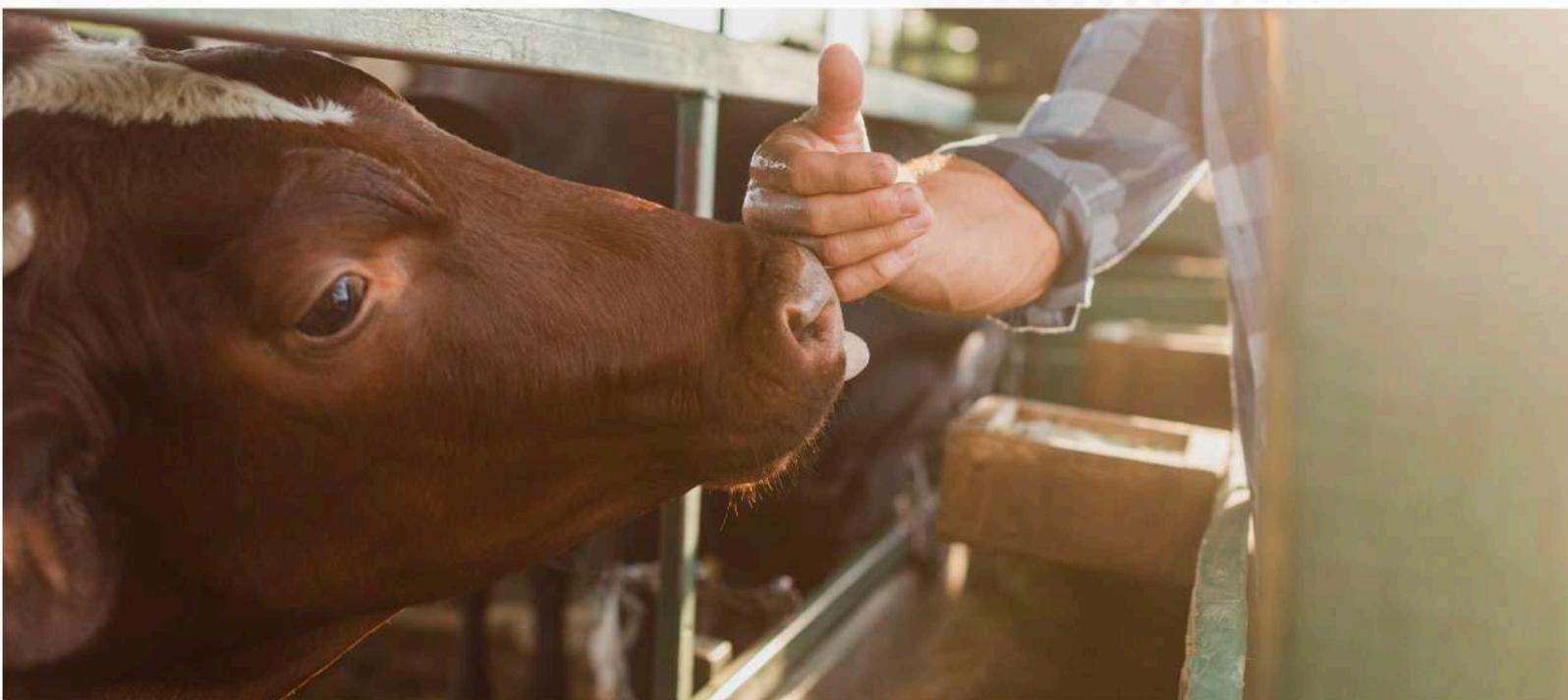
Desde México, Eduardo Rendon explica que la mesa de trabajo en ese país engloba las producciones de carne bovina, caprina y porcina: “Trabajamos en trazabilidad, desarrollando estándares de sustentabilidad para el ganado porcino y esperamos que sea la punta de lanza hacia otras producciones”.

Germán Serrano, de Colombia, comenta que su país estableció un marco nacional de producción ganadera sostenible que fue incluido dentro de la política nacional.

Para el caso de los productores de ganado lechero, en Estados Unidos existe la Iniciativa Net Zero, que apoya a los productores lácteos para que reduzcan el impacto ambiental de la industria. Esta iniciativa se coordina a través del Innovation Center for U.S. Dairy, una organización voluntaria que trabaja con líderes de toda la cadena de valor láctea.

Por su parte, la Alianza del Pastizal, iniciativa para la ganadería sostenible liderada por la organización ecologista BirdLife International, vincula a Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay y otorga un sello a las carnes cuyo proceso de producción contribuya a la conservación de los pastizales naturales y la biodiversidad. Para obtener este certificado, los ganaderos deben aplicar prácticas que mitiguen la emisión de GEI, promuevan el bienestar animal, fortalezcan la adaptación y mejoren la economía de las familias rurales.

Hoy existen ejemplos exitosos de ganadería sostenible a lo largo y ancho de todo el continente americano.





## Canadá

### Recuperando pastizales nativos para incrementar la biodiversidad

Muchas personas se referían a las praderas canadienses como un vasto mar de hierba, pero esta visión cambió. Hoy, en algunas áreas de Canadá, queda menos del 20 % de los pastizales nativos. Esta situación es preocupante, por la importancia cultural que significan estos pastizales para los pueblos indígenas y para todos los habitantes de la ruralidad.

Por esta razón, Ducks Unlimited Canadá, Nature Conservancy y la Mesa Redonda de Estados Unidos para la Carne Vacuna Sostenible (USRSB), en cooperación con el rancho Waldron, ejecutaron en el 2013 un proyecto sobre prácticas sostenibles para preservar los pastizales nativos.

Rancho Waldron tiene 65 000 acres y secuestra actualmente alrededor de dos millones de toneladas de carbono, equivalentes a las emisiones de más de 100 000 canadienses durante un año. Esto es estable a largo plazo y permanente en el suelo, mientras se mantenga un ecosistema y ganado pastando en él, dice Ben Campbell, del Rancho Black Diamond, ubicado en Alberta.

## Estados Unidos

### Carne sostenible de principio a fin

Desde su fundación en 2015, la USRSB ha reunido a personas y empresas para reflexionar sobre cómo crían, compran y distribuyen carne vacuna y así encontrar oportunidades para ayudar a los consumidores a comprender la historia de la sustentabilidad de la comunidad de carne de res.

Más de 100 partes diversas interesadas de la USRSB, desde ganaderos hasta restaurantes y todos los vínculos intermedios, se han unido para abordar las preocupaciones ambientales, sociales y económicas e identificar formas para mejorar continuamente la sostenibilidad de la cadena de

valor de la carne. En la mayoría de los países desarrollados, más del 80 % de todos los GEI que se emiten provienen de combustibles fósiles, mientras que menos del 3 % proviene de la producción pecuaria.

Para aprobar normas, directrices y métodos para medir la sostenibilidad, la USRSB desarrolló un proyecto piloto de sostenibilidad de la carne, por dos años, en el cual integró a los participantes de cada fase de producción para compartir datos y mejores prácticas de la cadena de valor. Los objetivos fueron múltiples: aumentar la eficiencia, mejorar las prácticas de gestión, autoevaluar y documentar los esfuerzos de sostenibilidad, explorar la verificación de sostenibilidad por parte de terceros y evaluar un programa de seguimiento y localización a lo largo de la cadena.





## Uruguay

### Proyecto Ganadería y Clima, más carne sostenible por hectárea

Uruguay es un país ganadero, especialmente vacuno. Tiene una gran riqueza de pastizales naturales. De los 17 millones de hectáreas que tiene el país, más de 10 millones se dedican a la ganadería con pastoreo directo. Esta ganadería pastoril, que es muy extensiva, se realiza con poco uso de insumos externos y capital; se basa más bien en la oferta ecosistémica del crecimiento de pastos nativos, que son pastizales muy biodiversos y que tienen un potencial de producción de forraje muy alto, dice Walter Oyhantcabal, experto en Ganadería Sostenible del IICA.

Entre el 2010 y el 2019 el Ministerio de Ganadería de Uruguay impulsó una estrategia orientada a mejorar la eficiencia y los resultados productivos, aumentar los ingresos netos de los productores, obtener mayor resiliencia, contribuir a la mitigación y adoptar prácticas de manejo que generen condiciones para recuperar materia orgánica en los suelos y capturar carbono, añade Oyhantcabal.

Una de las iniciativas del proyecto Ganadería y Clima fue la creación del Fondo de Adaptación de la Comisión de Cambio Climático dirigida a unos 1500 productores con suelos muy superficiales y, por lo tanto, muy vulnerables a las sequías. La iniciativa se focalizó en la vulnerabilidad de la ganadería, porque los pastizales de

la pampa uruguaya producen mucho pasto habitualmente, pero la situación se complica cuando hay sequía.

Actualmente, se desarrolla un programa de capacitación para los productores sobre cómo producir más con menos recursos. Alrededor del 10 % del área ganadera uruguaya se maneja con base en criterios de alta eficiencia ecológica ambiental y se sabe que aún hay mucho espacio para mejorar.

## Colombia

### Recuperando pastizales naturales para mejorar la sostenibilidad económica, social y ambiental

En la provincia de Atlántico, en la costa norte de Colombia, se encuentra la finca de Ana Hernández, la cual forma parte de 270 hectáreas que fueron compradas a un terrateniente y repartidas entre 43 familias desplazadas. También es parte de una iniciativa nacional para mejorar la sostenibilidad económica, ambiental y social de la ganadería en Colombia.

El proyecto Mainstreaming Sustainable Cattle Ranching ha ayudado a 4100 fincas familiares en cinco zonas distintas de Colombia a adoptar técnicas silvopastoriles que mezclan árboles con pastos, en una combinación beneficiosa para los agricultores, sus vacas y el ambiente. Las vacas de sombra son más productivas y sostenibles que las criadas en campo abierto. La sombra reduce el estrés por calor de los animales para que emitan menos metano, mientras que la vegetación diversificada mejora su dieta y productividad.





A la fecha, alrededor de 32 000 hectáreas se han convertido al sistema silvopastoril, lo que ha aumentado los ingresos hasta en USD 523 por hectárea/por año y ha incrementado la productividad lechera en un promedio de 36,2 %. Al recompensar a los agricultores a través de pagos por servicios ambientales y fomentar la regeneración natural, el proyecto también ha contribuido a la conservación y el enriquecimiento de 21 000 hectáreas adicionales de ecosistemas, claves para la biodiversidad mundial. El proyecto ha ayudado a los agricultores a plantar más de 2,6 millones de árboles de 80 especies diferentes y ha secuestrado más de 1,2 millones de toneladas de carbono.

El proyecto, que es respaldado por el Banco Mundial, es implementado por la Federación de Ganaderos de Colombia (FEDEGAN) en asociación con The Nature Conservancy, CIPAV y el Fondo Acción, con apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial y el Gobierno del Reino Unido. Los ganaderos participantes también contribuyeron con una cantidad significativa de trabajo físico, tiempo, cercas y material de abono para el éxito del cambio de imagen del paisaje.

Para Ana Hernández, plantar árboles y arbustos comestibles en un área amenazada por el clima extremo ha sido difícil, pero ha valido la pena: la producción de leche de sus vacas ha aumentado de aproximadamente dos litros de leche por vaca por

día a 4,5 litros en la actualidad. "Mis vacas producirían mucha menos leche si no fuera por los árboles", dice convencida.

Criar los mismos animales en menor superficie es esencial para aumentar la sostenibilidad de la ganadería y hacer espacio para la restauración forestal, menciona Hernández, quien junto a las 43 familias desplazadas encontró en la costa norte de Colombia una nueva vida llena de esperanza y oportunidades.

## Brasil

### Ganadería sostenible basada en pastos para la sostenibilidad

Actualmente, hay más de 200 millones de cabezas de ganado bovino en Brasil y la industria está en todos los municipios del país. Una oportunidad para intensificar el uso de la tierra son los sistemas de integración entre la producción pecuaria, la agricultura y los bosques. Un ejemplo de esta integración es el de un agricultor que primero utiliza la tierra para producir soja, seguido de una cosecha de maíz. Luego, la misma tierra se planta con una gramínea que el ganado utiliza como pastura. Aunque este tipo de sistema de integración es complejo de gestionar, las ventajas son numerosas cuando se implementan con éxito y los productores identifican un aumento en la productividad y un impacto financiero positivo.





El gobierno brasileño creó un plan de agricultura baja en carbono que financia tecnologías para reducir las emisiones de carbono. Este plan incluye la integración y la restauración de pastos, la agricultura de siembra directa, la plantación forestal, la fijación de nitrógeno y la utilización de subproductos animales.

Existen otras iniciativas para combinar los esfuerzos del gobierno, el sector privado y la sociedad civil. Produce Conserve Include (PCI) en Mato Grosso, Brasil trabaja para lograr una producción sustentable en todas las industrias de este territorio, gestionando el crecimiento agrícola futuro dentro de las áreas productivas existentes, restaurando los bosques e involucrando a todos los agricultores, independientemente de la escala de su producción.



## México

### Sustentabilidad de la ganadería holística y convencional en el trópico de Chiapas

La ganadería convencional en las tierras bajas de Chiapas, México, generalmente emplea pastoreo extensivo, quemas anuales de pastos y aplicaciones frecuentes de agroquímicos, lo que amenaza la biodiversidad y la productividad a largo plazo.

Para solventar esta situación, un pequeño grupo de ganaderos innovadores en la región de los Valles Centrales se pasó al manejo holístico a través de una planificación cuidadosa del uso de la tierra, pastoreo rotativo, forraje diversificado y uso reducido de insumos comprados. Compararon la sustentabilidad de 18 ranchos

convencionales y siete ranchos holísticos de doble propósito, utilizando tres conjuntos de métricas de sustentabilidad.

Como parte del proyecto, se tomaron muestras de vegetación y suelos en siete ranchos holísticos y siete convencionales. En los ranchos holísticos se encontró una mayor respiración del suelo, una capa superior del suelo más profunda, mayor presencia de lombrices en la tierra y copas herbáceas más cerradas que en los ranchos convencionales. Esto sugiere que las estrategias de manejo holístico conducen a una mayor sostenibilidad ecológica y económica.

## Argentina

### Manejo de bosques con ganadería integrada contra el cambio climático

El Plan de Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI) promueve la conservación del bosque nativo y su biodiversidad basándose en la adopción de tecnologías de bajo impacto ambiental. Esta es una de las iniciativas que el gobierno de Argentina propone para mitigar la emisión de GEI y fortalecer la ganadería sostenible.



El MBGI, formulado en 2015 por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), es una visión integral del ambiente que busca el equilibrio entre la capacidad productiva, su integralidad y sus servicios para mantener y mejorar el bienestar del productor y las comunidades asociadas.

El plan, avalado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, responde a objetivos estratégicos claros, que contribuyen al uso sostenible de los bosques nativos como una herramienta de desarrollo frente al cambio de uso del suelo.

La Estancia Puma en la localidad de Quimilí, Santiago del Estero, siembra soja, maíz y sorgo, mientras que la ganadería es de ciclo completo. Aunque se cuenta con categorías de recría y engorde, se trabaja con una carga moderada. Esto permite pasar los años secos con un incremento en la suplementación en vez de eliminar categorías.

La gran escala de este campo demuestra que es factible aplicar la tecnología del plan nacional de MBGI en pequeños, medianos y grandes productores. Utiliza una tecnología de adopción voluntaria por parte de los productores, la cual brinda una oportunidad de producción sustentable. Así, se ha convertido en una alternativa para los modelos de producción que implican el reemplazo del bosque por pasturas, que generan cambios de uso de suelo y dejan pasivos ambientales costosos.

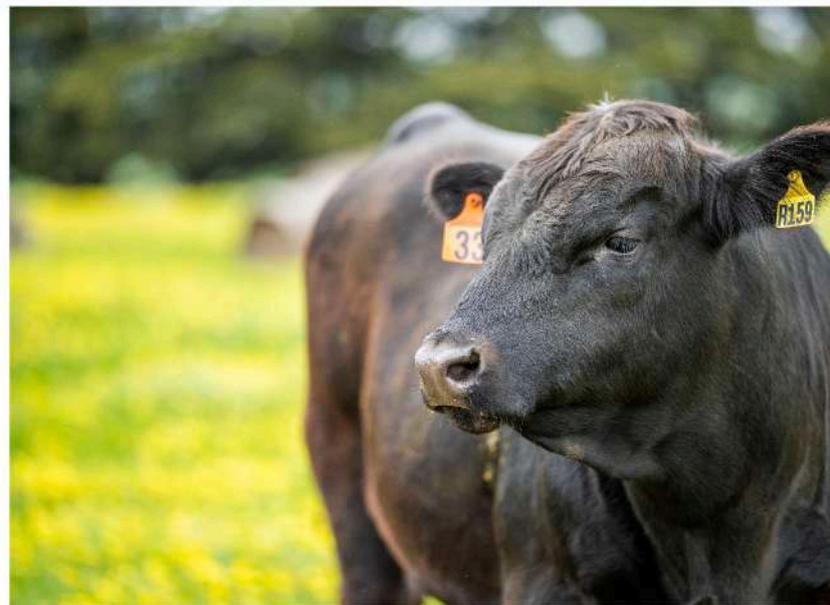


Como ha señalado Ernesto Viglizzo, es grande el potencial de secuestro de carbono que tienen las tierras de pastoreo, especialmente en los países del Mercado Común del Sur (MERCOSUR). Sin embargo, todavía falta investigación científica sobre la captura de carbono en ganadería en el

continente americano, particularmente por la modalidad esencialmente distinta a la practicada en otras partes del mundo.

A pesar de que se ha demostrado el aporte a la mitigación del cambio climático, a través del secuestro de carbono, todavía falta ser reconocido como una significativa opción para contrarrestar la liberación de metano. Es seguro que la ganadería, cuando es manejada adecuadamente, resulta parte de la solución, lo que actualmente constituye un desafío global.





## 2022. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

Redacción: Kattia Chacón y Daniel Gutman

Edición: Randall Cordero y Guido Nejamkis

Revisión técnica: Gabriel Delgado, Representante del IICA en Brasil y Coordinador de la Región Sur

Coordinación editorial: Manuel Otero, Director General del IICA

Diseño y diagramación: Agencia La Ola



# Pastizales Naturales

Hitos de una agricultura sustentable en las Américas  
Experiencias relevantes en la región para enfrentar el cambio climático y cuidar el ambiente y los recursos naturales



# Conservación de los pastizales naturales en América Latina: un pilar para la ganadería sustentable y la preservación de los ecosistema

Productores ganaderos de algunos países del continente americano realizan un significativo manejo de pastizales naturales, lo que genera contribuciones sustantivas, ya que permite preservar grandes superficies de ecosistemas que albergan una biodiversidad única y se logra mitigar el cambio climático. Esto ha posibilitado la práctica de una ganadería sostenible.

Los pastizales no son únicamente proveedores de una cantidad significativa de servicios ambientales, entre los que se destaca el secuestro de carbono y la provisión de forraje para alimentar a los animales silvestres. También constituyen el sostén de los sistemas de pastoreo de distintos países del continente, donde se produce carne, leche y lana de forma eficiente para el abastecimiento interno y del mundo.

Aproximadamente el 40 % de la superficie terrestre global está cubierta por pastizales naturales que en la actualidad son amenazados por el cambio de uso del suelo y los efectos del cambio climático, según investigaciones recientes<sup>1</sup>.

Sin embargo, a pesar de la importancia ambiental y económica de los pastizales, muchas personas que viven en las ciudades no los conocen o no son conscientes de su valor. Son activos prácticamente invisibles para las sociedades, que suelen ser más conscientes del valor ecológico y económico de los bosques. Por eso, el trabajo de los centros de investigación agropecuarios en países de América Latina ha sido decisivo para desarrollar las bases ecológicas y tecnológicas para una mejor conservación de los pastizales.

Los pastizales no son simplemente tierras sin árboles, como algunos creen, sino ecosistemas que producen una rica vegetación, consumida y transformada por los animales silvestres y domésticos, con enormes beneficios para las personas y el planeta.

Entre los más valiosos ejemplos de este ecosistema en el mundo están los llamados pastizales del Río de la Plata, que cubren unos 750 000 kilómetros cuadrados y comprenden territorio de tres países: más del 70 % de la superficie del Uruguay, el centro



<sup>1</sup> Gibson, DJ. 2009. Grasses and Grassland Ecology. Oxford, Reino Unido, Oxford University Press. p. 313.

y noreste de Argentina y el sureño estado de Rio Grande do Sul, en Brasil. Es uno de los ecosistemas de pastizales más extensos del planeta, aunque está lejos de ser único en las Américas, porque países como Venezuela, Colombia, México, Estados Unidos y Canadá también poseen extensas llanuras con pastos que albergan una rica biodiversidad.

En todo el continente, los pastizales cubren más de 900 millones de hectáreas, con la mayor proporción de uso para pastoreo en América del Norte y América del Sur y, en menor medida, en Centroamérica y el Caribe.

Aunque los pastizales del continente, a partir de la colonización europea, se convirtieron en una de las regiones de producción agropecuaria más importante del mundo, tanto tiempo de actividad productiva ha generado una significativa

modificación del paisaje, con pérdida de hábitats. Sin embargo, en los últimos años se han ido recuperando gracias al trabajo de los centros de investigación, los cuales están a la vanguardia de la modernización agropecuaria.

Algunas de las prácticas sostenibles que se han implementado en el continente y que aún tienen espacio para crecer son la conservación de sitios emblemáticos en peligro de extinción, el manejo del pastoreo, las enmiendas orgánicas (estiércol, desechos agroindustriales y biocarbón), los cultivos de cobertura, el manejo de la fertilidad, los sistemas agropecuarios integrados (agrosilvicultura, sistemas silvopastoriles y de cultivo - ganado - bosque) y la gestión del agua, entre otros





## Ambiente y seguridad alimentaria

La ganadería tiene un valor económico crucial para Argentina, Brasil, Uruguay, Paraguay y otros países del continente. La producción bovina cuenta con una larga tradición en el continente americano y la cadena de carne bovina es una de las más importantes en la región en términos de producción y exportaciones al resto del mundo. Es una actividad esencial para la seguridad alimentaria con sólidas raíces culturales.

Los sistemas de producción de carne bovina son centrales para la sostenibilidad económica, social y ambiental de los países sudamericanos y, como se señaló, constituyen claves para la seguridad alimentaria global, debido a la capacidad de producción y exportación de proteínas de origen animal que tiene el Cono Sur y la importancia de ellas para una adecuada nutrición de la población.

En Uruguay, los pastizales, que habitualmente son llamados "campo natural", ocupan el 64 % de la superficie nacional y han sido el pilar de una de las principales actividades económicas del país: la

ganadería, según lo señala Martín Jaurena, investigador del Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INIA).

El INIA, institución estatal que desarrolla proyectos con tecnología de avanzada, contribuye al fortalecimiento de los pastos naturales a través de una serie de buenas prácticas que se desarrollan en conjunto con el sector privado, para mejorar el uso de los pastos y también la conservación.

"Con ellas posibilitamos una mejor administración de los predios, la obtención de pastos más nutritivos para el ganado y también los cuidamos para que mantengan un buen estado de conservación durante más tiempo", comenta el investigador del INIA.

"Para obtener buenos resultados de producción y conservación de los pastizales naturales, es importante que los productores trabajen con más pasto, es decir con pasturas que tengan mucho forraje en el campo, ya que esto optimizaría la productividad y sustentabilidad. Es crucial conocer



las comunidades vegetales de los pastizales, pues tienen características muy diversas, a veces, en áreas de tierra de un metro por metro hay más de 50 especies distintas; si bien es un ecosistema nativo de América del Sur, es muy diferente a un ecosistema tropical. Este conocimiento le permite al productor ganadero mejorar la productividad, manteniendo la sostenibilidad del ecosistema nativo”, añadió Jaurena.

En Uruguay, la ganadería es la principal actividad de las familias productoras. De 44 000 establecimientos agropecuarios del país, 25 000 corresponden a la agricultura familiar y 20 000 de esos establecimientos de pequeña escala se dedican a la ganadería, particularmente de bovinos y ovinos, de acuerdo con datos oficiales.

La mayoría de los pastizales se utilizan para la cría de ganado. Son fuente de alimentos, fibras y combustibles que contribuyen a la regulación del clima, la polinización, la purificación y recarga de acuíferos, el control de especies invasoras y la captura de carbono.

Además, los pastizales saludables son grandes sumideros de carbono, con lo que se posicionan como una herramienta clave para la mitigación del cambio climático. El suelo es el reservorio más importante de carbono en la biósfera, debido a que contiene tres veces más carbono que la vegetación y la atmósfera. Un adecuado manejo en términos ambientales permite que sean secuestradores netos de carbono.

En distintos países de las Américas –como Brasil, Canadá, Colombia, Chile, El Salvador, Paraguay, Perú y Uruguay– se han obtenido progresos en cuanto a la salud de los suelos gracias a la iniciativa “Suelos Vivos en las Américas”, que lanzó en 2020 el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) junto al prestigioso científico Rattan Lal, considerado la máxima autoridad mundial en ciencias del suelo. Este proyecto agrupa en el continente distintos actores de los sectores público y privado, universidades, organismos

internacionales y organizaciones de la sociedad civil, en un esfuerzo común de restauración destinado a combatir la degradación de los suelos, que amenaza socavar la producción de alimentos.

Por ejemplo, la investigación en que participaron renombrados científicos coordinados por el profesor Lal, en el marco de “Suelos Vivos en las Américas”, determinó que la adopción de dos prácticas de manejo sostenible a gran escala (recuperación de pasturas y labranza de conservación) tienen el potencial de acumular carbono en el suelo en los países de las Américas por un total de 9,81 PG de dióxido de carbono equivalente durante 20 años. Así, con la plena implementación de las prácticas de manejo sostenible que son promovidas en todo el continente, los suelos de las Américas pueden reducir en casi un 8 % las emisiones totales de gases de efecto invernadero que genera la agricultura en todo el mundo.





## El acento en la conservación

Aunque en los últimos años en el mundo ha ganado espacio el reemplazo de la vegetación natural para alimentar el ganado, la ganadería de pastizal es la que más se acerca al deseado equilibrio entre la producción de alimentos y la conservación de la biodiversidad. Por eso, la ganadería con pastizales naturales que se practica mayoritariamente en los países de Sudamérica es un ejemplo para el mundo de producción sostenible.

En la medida en que más productores utilizan pastizales naturales, la productividad de los ecosistemas aumenta. El reto es mantener la salud del suelo y la vegetación nativa. También ayuda el hecho de que en la mayoría de los pastizales naturales de los países de América no se utilizan abonos químicos, sino orgánicos. En todos los casos el ganado colabora a través del ciclo biogeoquímico a la fertilización de dichas pasturas.



## Menos emisiones netas de GEI

La ganadería ha sido señalada como una importante fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el ámbito global, las cuales contribuyen al cambio climático.

Sin embargo, el cálculo de emisiones está basado en ecuaciones internacionales que no necesariamente reflejan la realidad de los países de las Américas, especialmente los del Cono Sur, ya que no se tiene en cuenta la heterogeneidad de los distintos sistemas de producción.

Ya se ha determinado que la ganadería extensiva en

pastizales naturales genera menos emisiones de GEI que la producción intensiva, pero también es necesario calcular la potencial captura y secuestro de carbono de los sistemas de naturaleza pastoril que se utilizan en los países del Sur.

Aunque se requiere una mayor investigación que refleje con precisión el impacto de los distintos sistemas, en la actualidad existen estudios científicos que revelan que las tierras de pastoreo en los países del Cono Sur generan un excedente de carbono. Es decir, las emisiones que producen los animales resultan más que compensadas por el



secuestro de carbono que generan los pastizales, en condiciones de pastoreo extensivo.

En relación con este tema, estudios realizados por el grupo de investigadores encabezado por el destacado científico argentino Ernesto Viglizzo han revelado que las tierras de pastoreo en Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay cumplen un rol fundamental en la captura de carbono, lo que compensa las emisiones de metano generadas por la ganadería.

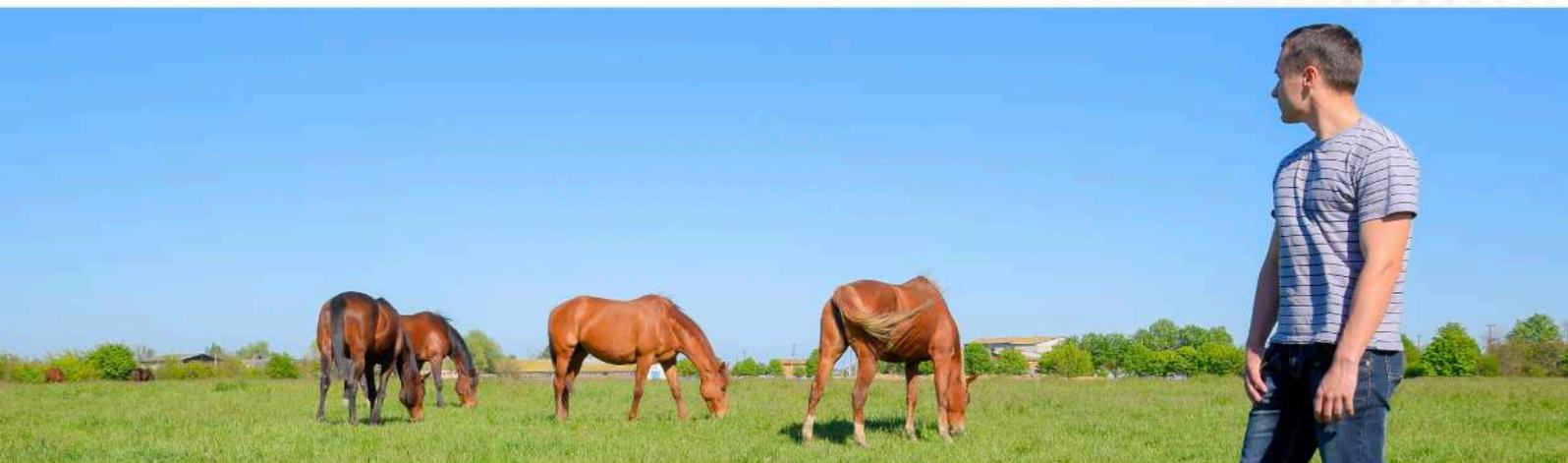
Los trabajos de Viglizzo insisten en que deben considerarse no solo las emisiones de la producción

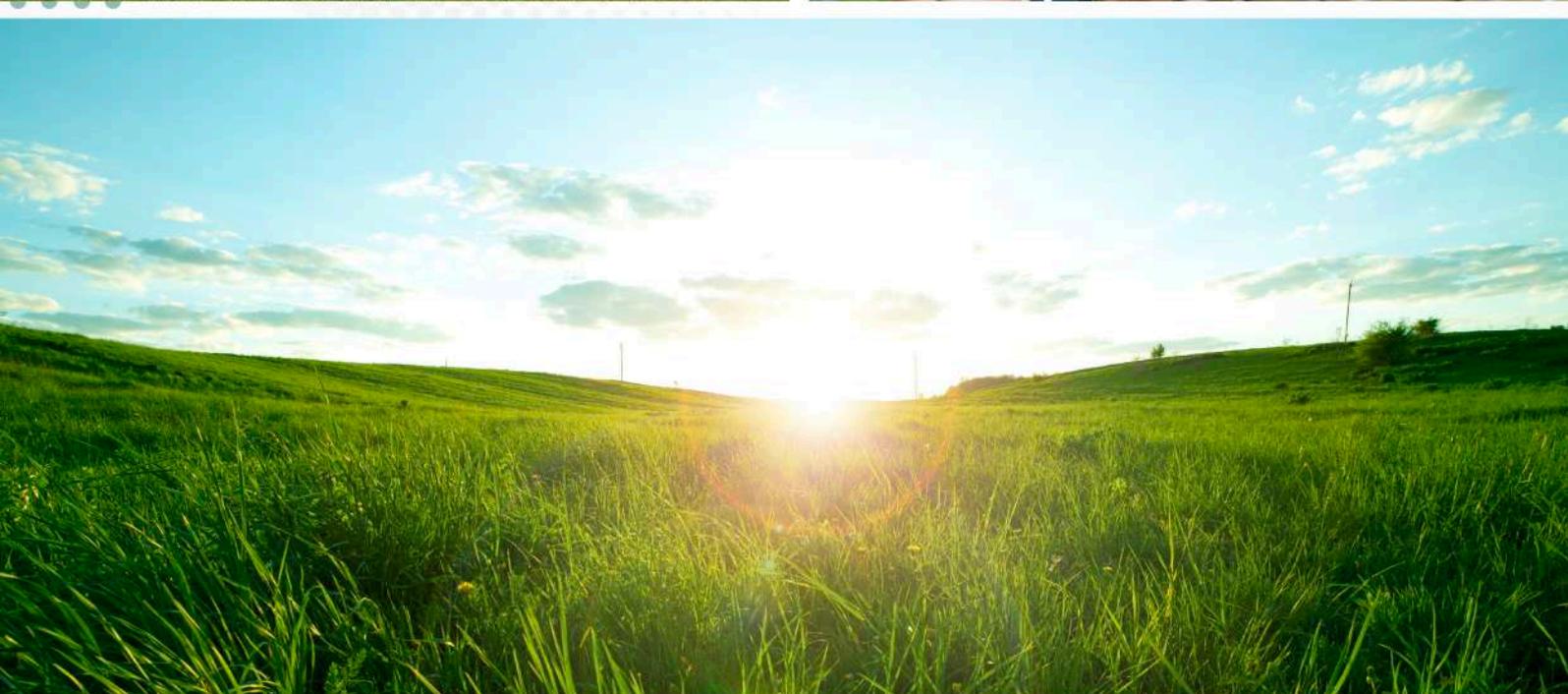
animal, sino también el balance neto del carbono, lo que habrindado un resultado favorable al ambiente, sobre todo en el caso de las prácticas realizadas en el Sur.

Así, países de América Latina han hecho importantes avances hacia una menor huella de carbono de la producción de carne y se proponen seguir por el mismo camino, a través del fortalecimiento de iniciativas que contribuyan a incrementar la adopción de tecnologías y práctica agronómicas que mitiguen las emisiones de GEI.

**Los beneficios que ofrece la conservación de pastizales naturales en la región pueden resumirse así:**

- Los productores que trabajan con pastizales naturales obtienen mejor resistencia y resiliencia frente a las sequías.
- Los campos naturales contribuyen a la economía nacional, la cultura y la salud de los ecosistemas.
- El enfoque de servicios ecosistémicos hace explícito el vínculo entre el bienestar humano y el funcionamiento de los ecosistemas.
- El campo natural no solo representa la base forrajera para la ganadería, sino que provee a la población de servicios ecosistémicos importantes, como el control de la erosión, la conservación de la biodiversidad y de la calidad del agua y la mitigación del cambio climático, entre otros.
- El pastizal natural provee a la población mucho más que servicios de producción como la carne. Este ecosistema es importante para el desarrollo sustentable del país.





### Lo que sigue

Actualmente, el INIA de Uruguay trabaja con investigadores de Argentina y Brasil en proyectos conjuntos y de intercambio de buenas prácticas para fortalecer los pastizales naturales. También existen iniciativas con profesionales de Costa Rica y Colombia, donde se utiliza información satelital para identificar cuánta pastura existe en los sistemas de producción de estos países y se trabaja con sensores remotos que sacan fotografías aéreas en los campos. Los resultados de estos proyectos

permitirán tomar mejores decisiones sobre el manejo de los pastizales.

Además, se está trabajando con aplicaciones para celulares, que identifican los diferentes tipos de campos que hay en un predio ganadero, para desarrollar manejos de precisión y optimizar la producción.



## Nuevos retos

Los principales retos para fomentar el uso de pastizales naturales con el objetivo de hacer frente a la crisis climática son, sin duda alguna, mejorar la eficiencia de su uso y aumentar el secuestro del carbono de los sistemas de producción. Sin embargo, también existen otras acciones que contribuirán a contrarrestar el cambio climático, dentro de las cuales se destacan las siguientes:

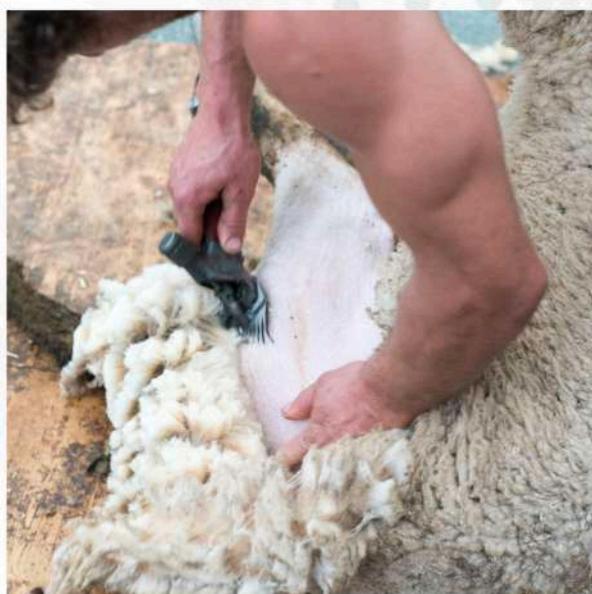
- Fortalecer la conexión de los pastizales con los bosques nativos. La mayoría son bosques que están en todos los predios, pero en algunos casos se hacen pequeños bosques cultivados; la idea es que convivan el pasto y el árbol.

- Brindar mayor énfasis a los proyectos orientados a la capacitación y la transferencia de conocimiento sobre pastizales naturales en todos los países de la región.

La gran extensión de nuestros pastizales naturales nos señala la importancia de protegerlos para abordar la crisis climática y la defensa de la biodiversidad.

***"Invertir en el manejo de un pastizal natural es un buen negocio hoy, mañana y siempre", Martín Jaurena, INIA.***

***"Pastizal natural: superficie donde predominan especies herbáceas, muchas de ellas apetecidas por el ganado, consideradas espontáneas, naturales del lugar y donde no hay especies introducidas", INIA Uruguay.***





2022. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

Redacción: Kattia Chacón y Daniel Gutman

Edición: Randall Cordero y Guido Nejamkis

Revisión técnica: Martín Jaurena, investigador del Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INIA), Uruguay

Coordinación editorial: Manuel Otero, Director General del IICA

Diseño y diagramación: Agencia La Ola



# Siembra Directa: Principios Generales de la Agricultura de Conservación

Hitos de una agricultura sustentable en las Américas.

Experiencias relevantes en la región para enfrentar el cambio climático y cuidar el ambiente y los recursos naturales



## Los contundentes resultados de la agricultura de las Américas en favor de la conservación ambiental

La introducción de la siembra directa, con su amplia gama de beneficios en favor de la conservación ambiental, ha transformado positivamente la agricultura en distintos países del mundo, pero en ninguna región ha generado una revolución tan profunda y veloz como en los países de las Américas, especialmente en la región del Cono Sur. La siembra directa se basa en los principios de la agricultura de conservación: no utilizar la labranza, conservar el mantillo de los residuos de los cultivos y adoptar rotaciones complejas que incluyan cultivos de cobertura.

En Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, que en conjunto conforman una de las regiones más importantes del planeta en la producción de granos y el sostenimiento de la seguridad alimentaria global, los agricultores se volcaron masivamente a la siembra directa, una vez que comprobaron que una modificación en sus prácticas de trabajo les permitiría obtener relevantes resultados en términos de la sostenibilidad de su actividad y de la preservación de los recursos naturales. Por eso hoy, la producción de alimentos en estos países no solo es más amigable con el ambiente, sino también más rentable.

Reducción de más del 90 % en la erosión de los suelos, mayor eficiencia en el uso del agua, menor

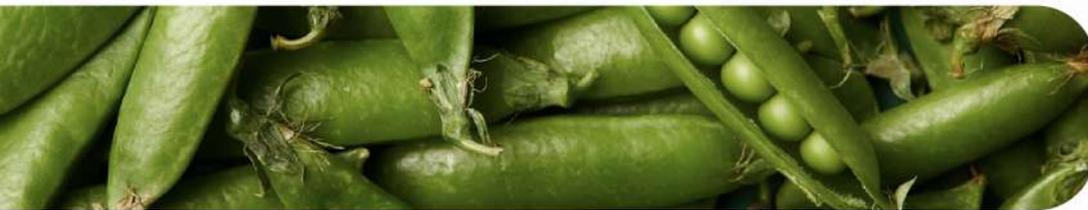
consumo de combustibles fósiles y disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que contribuyen al cambio climático, son algunos de los logros concretos que ya son una realidad en el Cono Sur de las Américas y han potenciado el papel de esta región como referencia mundial de producción agropecuaria sostenible.

En Argentina, la siembra directa se utiliza desde hace varios años en más del 90 % de la superficie dedicada a agricultura, según datos de la Bolsa de Comercio de Rosario, entidad privada de referencia en el monitoreo del sector agrícola.

También en Brasil, donde el sistema comenzó a aplicarse en el sureño estado de Paraná hace más de 50 años, el crecimiento fue exponencial en los últimos años y hoy la siembra directa cubre 35 millones de hectáreas, que es gran parte de la superficie total dedicada a la producción de granos, de acuerdo con estimaciones privadas. Una enorme incidencia tiene también la siembra directa en la agricultura uruguaya.

En Paraguay, en tanto, la siembra directa comenzó a ser adoptada por agricultores debido a que el país tiene frontera con el estado brasileño de Paraná, por lo que la cercanía geográfica y la similitud ecológica favorecieron la expansión.





### Preservación de los recursos naturales

La siembra directa consiste esencialmente en la siembra de un cultivo sin la previa labranza de la tierra, técnica utilizada en la agricultura desde hace miles de años. La novedad es que, para favorecer un mejor contacto entre el suelo y la semilla, se evita la remoción de tierra.

Sin embargo, el sistema de siembra directa que se aplica hoy masivamente en la agricultura del Cono Sur de América es mucho más que eso, porque se complementa con una serie de buenas prácticas agrícolas que incluyen la presencia de una cobertura permanente del suelo, gracias a los residuos de cosecha.

A ello se le suma un manejo integrado de plagas y una más eficaz retención de materia orgánica, que mejoran la salud del suelo en los ámbitos biológico, físico y químico. Al evitar la rotura del suelo, este sistema favorece una más eficiente captación y almacenaje de agua, que es uno de los desafíos más relevantes que enfrenta la agricultura en el mundo en tiempos de crisis ambiental y climática.



### Un paradigma nuevo

Aunque los primeros ensayos de una agricultura sin labranza tuvieron lugar en Gran Bretaña, la siembra directa se comenzó a desarrollar en Estados Unidos entre 1940 y 1950.

Hacia mediados de la década de 1970 el sistema llamó la atención de técnicos agrícolas de Argentina, que buscaban una técnica de siembra menos invasiva y con mejores resultados productivos, ya que los productores de la región pampeana, una llanura de clima templado que constituye uno de los sitios agrícolas más fértiles

del mundo, comenzaban a experimentar problemas por la erosión del suelo asociada al manejo hídrico. Sucedió que, sin tener mucho relieve, los agricultores labraban la tierra y, cuando llegaba la lluvia, el suelo se agrietaba.

La siembra directa comenzó a insinuarse como una opción de agricultura más sostenible para los agricultores argentinos, que finalmente la adoptaron de manera masiva en la década de 1990, cuando las consecuencias de la erosión de los suelos en términos productivos se hicieron evidentes en muchos lugares del país y el aumento de los costos de producción llevó a muchos agricultores a buscar alternativas para utilizar menos insumos. Lo mismo sucedió en Brasil, donde también la última década del siglo XX registró una explosión de la siembra directa.

Siembra directa significa más agua para los cultivos. En Argentina, con este sistema se ganan hasta 100 milímetros de agua útil al año con respecto a la labranza tradicional, según datos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), organismo público nacional que es referente regional en investigación e innovación. En relación con la eficiencia de uso del agua de cada cultivo, el INTA ha concluido que representa un incremento en la producción de 1700 kilos de maíz, 1400 kilos de sorgo y 800 kilos de trigo por hectárea por año.





### Sin labranza y con ecosistemas más saludables

“La siembra directa evita la erosión de las tierras agrícolas y previene la presencia de organismos causantes de plagas. También mantiene el equilibrio ecológico del suelo debido a que se protegen los organismos que contrarrestan las enfermedades”, dijo David Roggero, presidente de la Asociación Argentina de Productores de Siembra Directa (AAPRESID).

La AAPRESID es una organización creada en 1989 por un grupo de productores innovadores que no le tuvieron miedo al cambio y buscaron una agricultura que hiciera un uso más racional de los recursos naturales a través del conocimiento, la investigación y la introducción de tecnologías modernas.

Así, crearon una entidad de productores que hoy es masiva en la Argentina, tiene una filial en Brasil y es referencia de una agricultura sostenible y de avanzada en la región y en el mundo.

Los agricultores del Cono Sur dan así respuesta al dilema global entre producción y sostenibilidad con un esquema que, además de la ausencia de labranza, prevé la rotación de los cultivos, una provisión balanceada de nutrientes, la aplicación racional y eficiente de los distintos productos fitosanitarios y otros tipos de insumos y un manejo integrado de malezas, insectos y enfermedades.

El sistema favorece, entonces, la conservación del suelo, el recurso más importante que tiene la agricultura y el sostén principal de la seguridad alimentaria global.

“Solo a través de la aplicación integral de los distintos conceptos la siembra directa es sostenible. Si no se devuelven los nutrientes al suelo y no se rotan los cultivos, lo que se hace es darle de comer solo un tipo de alimento a toda la microflora y microfauna que está en el suelo. Es necesario aplicar diferentes micronutrientes”, explicó el presidente de la AAPRESID.

Roggero aseveró que la ciencia ha demostrado que la rotación de cultivos posibilita una mejor salud del suelo que los monocultivos. El suelo es un organismo vivo al que podemos comparar con un ser humano, que necesita una dieta equilibrada y diversificada.

El sistema se puede usar –y de hecho así se usa en el Cono Sur– con distintos cultivos y en extensiones pequeñas, medianas o grandes. Actualmente, la siembra directa está extendida en la actividad agrícola del país en la producción de soya, maíz, algodón, trigo, girasol, sorgo y cebada, entre otros.





De todas maneras, para llegar al escenario actual debió recorrerse un largo camino. Aunque la siembra directa tiene muchas ventajas, al principio los productores agrícolas sudamericanos experimentaron dudas. La primera fue cómo controlar las malezas. Otro desafío fue planteado por las máquinas sembradoras, porque las convencionales sirven para usarse en suelos donde se realiza labranza, mientras que las de siembra directa trabajan sobre residuos agrícolas abundantes, como el de la cosecha del maíz, y generalmente en terrenos dispares, lo que requiere máquinas diferentes.

Así, la masificación de la siembra directa también ha empujado y sostenido los progresos de los países del Cono Sur como productores de maquinaria agrícola con la más innovadora tecnología para ser utilizada en la producción sin labranza. La investigación y el desarrollo llevado adelante por las industrias de países como Argentina y Brasil permitieron a estas naciones acceder a la mejor tecnología e incluso ser exportadores de maquinaria agrícola a naciones de importante producción alimentaria.



### Beneficios

Las diferencias de productividad con respecto a la labranza tradicional son muy significativas. En los últimos 20 años, gracias a la implementación de la siembra directa, unida a los avances en la tecnología de la maquinaria agrícola y en biotecnología,

Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay han experimentado un gran crecimiento, que les permitió generar cifras récords en la producción de granos.

#### Algunos de los beneficios que se han documentado en el Cono Sur son:

- Mejora de la utilización del tiempo del personal.
- Ahorro en el uso del combustible.
- Aprovechamiento mejor del agua de lluvia (tanto en la cosecha como en la utilización posterior).
- Mejora con respecto a los niveles de rendimiento con labranza.
- Disminución de la emisión de gases de efecto invernadero.
- Mejoramiento de la infiltración del agua en el suelo, disminución de su evaporación desde la superficie y favorecimiento de la acumulación y conservación del agua en el perfil.
- Creación de mejores condiciones para la captura de carbono en el suelo, a través de la rotación de cultivos con alta frecuencia de gramíneas y una fertilización balanceada.
- Aumento de los rendimientos de los cultivos de renta, principalmente porque mejora la condición hídrica del suelo.
- Mejor adaptación al clima cambiante e incierto.
- Ahorro de tiempo en la realización de operaciones agrícolas como la siembra de un cultivo.
- Mayor beneficio agrícola.



### Aplicación de la siembra directa

La siembra directa se puede aplicar en cualquier lugar del planeta, pero hay que tomar en cuenta que los suelos y las condiciones climáticas son diferentes en cada territorio. De esta manera, las prácticas se ajustarán, dependiendo de las características químicas, físicas y biológicas del suelo, así como de las del clima. Los agricultores labran la tierra desde hace 10 000 años y cambiar a un sistema diferente no es fácil. Es un proceso paulatino y su avance va a depender del asesoramiento, la maquinaria y los recursos económicos que tenga el productor.

"Desde el día uno, el uso de productos fitosanitarios es menor, porque la misma cobertura de residuos de cosecha que se dejan en el suelo es la que nos ayuda a controlar lo que antes hacíamos con labranza", indicó Roggero.

La siembra directa funciona para pequeños, medianos y grandes productores que utilizan métodos manuales de siembra, tracción animal o siembra mecanizada. El costo es menor que haciendo labranza y el suelo se degrada mucho menos.

Roggero agregó que antes de aplicar siembra directa es recomendable diagnosticar capas densas para tratarlas adecuadamente, con cultivos de cobertura para romper estratos endurecidos del perfil del suelo. Con la ausencia de labranza se reduce drásticamente la oxidación de la materia orgánica del suelo, lo que permite almacenar carbono atmosférico en el mismo y contribuir a la mitigación del cambio climático.





## Siembra Directa



### Difusión del sistema



El sistema de siembra directa crece hoy en todo el mundo y, especialmente, en América Latina y en el Cono Sur. Cerca de la mitad de la superficie cultivada a nivel global con siembra directa está en América Latina.

“El cambio ha sido vertiginoso, pues hace pocos años prácticamente la totalidad de la agricultura se realizaba de la forma tradicional, con labranza”, señaló un trabajo del Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR).

En el mundo, los países que tienen las mayores superficies de cultivo sin labranza son Argentina, Australia, Brasil, Chile, Estados Unidos, Uruguay y Paraguay. En el caso de Centroamérica y el Caribe, no hay disponible información sobre cantidad de hectáreas bajo siembra directa.

“La adopción en países donde todavía no hay experiencias debe promoverse a través de políticas públicas, que integren instituciones, impulsen programas de capacitación y favorezcan el acceso al conocimiento tecnológico, el acceso a crédito y la creación de herramientas prácticas”, aseveró David Roggero, presidente de la AAPRESID.

“Cada vez que se labra la tierra, lo que hacemos es acelerar el proceso de descomposición de la materia orgánica. Una parte queda en el suelo, pero la otra se pierde. Por eso queremos establecer alianzas estratégicas que permitan implementar la siembra directa en todo el mundo, porque el camino del futuro es no labrar la tierra”, concluyó el presidente de la AAPRESID.





## Siembra Directa

***“El desarrollo de la innovación, la ciencia y la tecnología en el sector agropecuario es el camino para lograr que los sistemas agroalimentarios sean cada vez más productivos, sostenibles e inclusivos.”***

**IICA.**



***“El camino para salvar al planeta es volver a capturar el carbono que tenemos en la atmósfera a través de cultivos vivos”.***

**David Roggero, presidente de AAPRESID.**



***“La siembra directa ha revolucionado la forma de hacer la agricultura en el mundo en los últimos años, pero es en el Cono Sur de América Latina donde este cambio tecnológico se ha implementado con más velocidad e intensidad, con excelentes resultados.”***

**PROCISUR**



### Beneficios Generales

- Reduce la erosión de los suelos en más de 90 %.
- Reduce la evaporación del agua en 70 % y mejora su eficiencia de uso.
- Reduce en más de 60 % el uso de combustibles fósiles, con una reducción importante en la emisión de gases de efecto invernadero.
- Favorece el secuestro de carbono en el suelo y mejora la fertilidad química, física y biológica.
- Promueve una mayor biodiversidad y actividad biológica.
- Incrementa la circulación de los nutrientes.
- Reduce los costos operativos y las horas de trabajo, hecho que permite utilizar ese tiempo en mejorar las planificaciones y las estrategias productivas.
- Año tras año acumula rastrojos en el suelo que contribuyen al cuidado del suelo a través del incremento de la capa superficial de materia orgánica.
- Mejora la permeabilidad y el aireamiento y reduce la erosión del suelo.
- La no labranza es una respuesta a la caída del contenido de materia orgánica en suelos agrícolas sometidos a labranza convencional. El objetivo es remover lo menos posible el suelo.
- En algunas zonas húmedas la siembra directa permite acceder a los suelos anegadizos, poco después de lluvias. En lodazales, donde las máquinas no logran desplazarse, en casos extremos, la no labranza ha regenerado suelos erosionados.

**Fuente:** AAPRESID, Argentina





2022. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

Redacción: Kattia Chacón y Daniel Gutman  
Edición: Randall Cordero y Guido Nejamkis  
Revisión técnica: David Roggero, Presidente AAPRESID, Argentina  
Coordinación editorial: Manuel Otero, Director General del IICA  
Diseño y diagramación: Agencia La Ola

**Crédito de las fotografías: AAPRESID**



# Sistema Intensivo de Cultivo de Arroz

Hitos de una agricultura sustentable en las Américas

Experiencias relevantes en la región para enfrentar el cambio climático y cuidar el ambiente y los recursos naturales



## Países de América Latina redujeron hasta un 50 % el uso de agua en el cultivo de arroz, que hoy es más sostenible en un escenario de cambio climático

Agricultores de distintos países de América Latina obtuvieron una reducción del consumo de agua de hasta el 50 % en el cultivo de arroz, gracias a un conjunto de prácticas innovadoras promovidas por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) para enfrentar los actuales escenarios de cambio climático y escasez hídrica.

Se trata de un programa titulado "Producir más con menos", que está en marcha para lograr un sector arrocero más productivo, competitivo, resiliente y bajo en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en países de Sudamérica, como Chile, Venezuela y Colombia; de Centroamérica, como Nicaragua, Costa Rica y Panamá; y del Caribe, como República Dominicana.

La iniciativa les ha permitido a los agricultores reducir también el uso de otros recursos además del agua, ya que el empleo de semillas por hectárea cayó de entre 100 y 120 kilos a sólo 24. Así, los productores consiguen, además, disminuir de manera importante sus costos sin afectar los rendimientos de las cosechas.

"Me decían que el sistema no iba a funcionar, porque veían que utilizaba mucha agua. Sin embargo, me atreví y obtuve grandes resultados desde el principio", dice Fabio Dias, pequeño productor del municipio de Santo Domingo Norte, en República Dominicana. En este país caribeño el sistema comenzó a ensayarse en 2011.



Panamá





### Un cambio de paradigma

La imagen habitual de un arrozal es la de una gran inundación, porque tradicionalmente este cereal se produce bajo el agua. Se trata del cultivo con la huella hídrica más alta del mundo, ya que se requieren unos 1.700 litros de agua para producir medio kilo de arroz. Los arrozales inundados son grandes emisores de metano a la atmósfera, el cual es uno de los GEI que más contribuyen al cambio climático.

Sin embargo, el arroz es, además, uno de los principales sostenes de la seguridad alimentaria en distintas partes del mundo, entre ellas América Latina y el Caribe (ALC). Se trata de un cultivo de importancia económica, social y cultural, ya que es base de platos tradicionales en todos los países y alimento cotidiano en las mesas de los latinoamericanos y caribeños.

El arroz es el cuarto alimento más consumido en la región y se estima que constituye el 11 % de la ingesta calórica por persona, en promedio. Adicionalmente, es fuente principal de ingresos, y de alimentación, para millones de pequeños agricultores, que son los principales productores del cereal.



Resulta fundamental, entonces, reducir el impacto ambiental y garantizar la sostenibilidad del cultivo de arroz, que cubre más de 5.300.000 ha cultivadas.

Así, en el convencimiento de que es preciso disponer de sistemas de producción de arroz más eficientes y amigables con el ambiente, para asegurar su competitividad y sostenibilidad frente al cambio climático, en América Latina se comenzó a trabajar en la promoción, adaptación y validación de la metodología del Sistema Intensivo de Cultivo de Arroz (SICA, o SRI, por su sigla en inglés), que en el mundo ha sido utilizada por más de 10 millones de agricultores en 60 países. Es un sistema originado en Madagascar que ha sido fortalecido por las investigaciones que lleva a cabo la Universidad de Cornell, entre otras instituciones.

En la isla ubicada frente a la costa de África, este sistema comenzó a ser ensayado en la década de 1980 por el agrónomo y sacerdote católico jesuita francés Henri de Laulanié, con el objetivo de mejorar la situación de los campesinos pobres, que enfrentaban caídas en los rendimientos del cultivo de arroz por la degradación de los suelos y las prácticas perjudiciales para el ambiente.



De Laulanié pudo comprobar que reducir la competencia entre las plantas, utilizando menos semillas, y aplicar un riego intermitente en lugar de apelar a la inundación, permitía obtener resultados superiores con prácticas más favorables a la conservación ambiental.



El interés y las investigaciones de la estadounidense Universidad de Cornell, a partir de la década de 1990, permitieron que el SICA trascendiera la isla de Madagascar y fuera conocido y adoptado en muchos países del mundo. Así, hoy el SICA permite a millones de agricultores en el mundo aumentar la productividad del arroz a través de cambios en el manejo de las plantas, suelo, agua y nutrientes, mientras se reduce el uso de insumos externos. Es un sistema rentable y climáticamente inteligente.



En más de 60 países se ha comprobado que el SICA favorece una mayor sostenibilidad ambiental y social del cultivo de arroz, ya que el cuidado de la salud del suelo, la mayor resistencia a eventos climáticos extremos, como fuertes vientos y sequías, y un menor uso de agroquímicos se unen con una mayor productividad que mejora los ingresos de los pequeños agricultores.

Por otro lado, la huella hídrica del cultivo (que mide la cantidad de agua utilizada para la obtención del producto final), si bien varía en los distintos países y regiones, disminuye de manera significativa en todos los casos.

**“En República Dominicana, un grupo de pequeños productores que se asociaron y plantaron alrededor de 60 hectáreas lograron rendimientos de entre 10 y 12 toneladas, comparadas con las 4 o 5 toneladas que se obtienen a través del método convencional”,**



explicó Juan Arthur, Especialista en Seguridad Alimentaria y Agricultura de la Representación del IICA en ese país.

En República Dominicana, el proyecto fue llevado adelante por un grupo de socios conformado por el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), el Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF), la Federación Nacional de Arroceros de Colombia y el IICA, con el apoyo financiero del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO).





Con este sistema, el arroz se cultiva con riegos intermitentes y sin inundación hasta la floración y llenado de granos permanente, con una lámina de agua de 1 a 2 centímetros de altura. En cambio, el sistema convencional prevé la inundación continua durante todo el ciclo del cultivo (láminas de agua de 5 a 10 centímetros de altura en la mayoría de los casos).

Además, el SICA favorece un mayor uso de fertilizantes orgánicos y de microorganismos, que contrasta con el amplio uso de fertilizantes sintéticos del cultivo convencional. Este método innovador prevé, por otro lado, el empleo de desyerbadores mecánicos y manejo integrado de plagas y enfermedades, cuando el sistema convencional tiene una alta dependencia de agroquímicos y de la inundación del terreno para controlar malezas, insectos y enfermedades.

“El SICA es una solución concreta y sostenible para los productores de arroz, ya que les permite plantar en seco y en forma intensificada con ahorros de agua de hasta un 50 %”, dice Karla Cordero, investigadora encargada del Programa de Mejoramiento Genético de Arroz del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) de Chile, entidad estatal dedicada al desarrollo y la innovación vinculada al Ministerio de Agricultura del país sudamericano.





### Producir más con menos

ALC es una de las regiones más vulnerables al cambio climático, por lo que su sector agropecuario es uno de los más impactados. El aumento en la variabilidad climática afecta la disponibilidad de agua y, en consecuencia, la producción de arroz.

Por esto, resultaba fundamental poner en marcha la metodología del SICA, que permite plantar en seco y en forma intensificada y no requiere el uso de variedades mejoradas o nuevas, de fertilizantes sintéticos ni de la protección de los cultivos mediante agroquímicos para obtener rendimientos más altos.

Entre el 2014 y el 2015 se ejecutaron proyectos piloto en distintos países para observar el comportamiento de la metodología y los rendimientos. Los resultados fueron muy alentadores, pues se logró bajar el consumo de agua y de insumos en más de 50 % y el uso de semillas por hectárea pasó de 120 kilos a 24 kilos con trasplante manual. Con trasplante mecanizado el objetivo fue incorporar productores de mediana y gran escala, ya que esta metodología no es tan viable, como sucede en Costa Rica, donde el costo de la mano de obra es alto, indicó Didier Moreira, especialista en el SICA.

Con esta técnica los productores de los países mencionados redujeron de 30% a 40% sus costos de producción por cosecha, añadió el especialista.

#### El sistema consta de cuatro principios básicos que interactúan:



- Promover el establecimiento temprano y rápido de plantas saludables (cuando la planta alcance dos hojas).
- Reducir la competencia entre plantas (baja densidad de siembra en cuadro)
- Mantener suelos saludables, aireados y enriquecidos con materia orgánica, y favorecer el desarrollo de microorganismos benéficos.
- Mejorar la gestión del agua alternando suelos secos y mojados, a través de la reducción y el control del riego.



República Dominicana



### Adaptación al cambio

La implementación del cultivo de arroz en países de ALC mediante el SICA fue un proceso paulatino, que el IICA inició con información, capacitación y con parcelas demostrativas, pues la mayoría de los productores de arroz de la región sembraban con el sistema convencional. Con los ensayos, los agricultores comprobaron que el sistema es eficiente, económico, sostenible y rentable.

Algunos productores se han adaptado rápidamente. Tal es el caso de agricultores de Nicoya, Costa Rica, que sembraron 250/ha y disminuyeron la densidad de siembra, pasando de 3 y 4 quintales (1 quintal:100kg) de arroz por ha (empleados tradicionalmente) a 1 y 2 quintales de semilla, lo que permite ahorros de hasta USD 100/ha, ya que el quintal de semilla costó USD 50. Los rendimientos fueron muy aceptables, a pesar de que no se habían hecho evaluaciones de este tipo en ningún país, explicó Moreira.



El especialista añadió que Colombia, Chile, República Dominicana y Venezuela están trabajando con trasplante mecanizado. En algunos casos han generado empresas de semillas certificadas para apoyar a los demás agricultores. "La situación actual ha obligado a los productores a utilizar bioinsumos y materia orgánica, a ahorrar agua y semilla y a realizar riego con agua de lluvia. Esto ha permitido bajar la carga química y disminuir la huella de carbono".

El sistema ha demostrado que existen formas más sostenibles de sembrar el arroz. Por otro lado, la crisis global de los fertilizantes químicos causada por el impacto de la guerra en Europa del Este, que se sumó en 2022 a la crisis ambiental que implica cambio climático, déficit hídrico y necesidad de utilizar menos superficie de tierra para cultivar, convierte al SICA en una alternativa eficiente y, sostenible.

El SICA deja claro cuánto potencial presenta el genoma del arroz. Aprender cómo producir "más con menos" resultará esencial para lograr un sector agrícola sostenible en el siglo XXI



Nicaragua



### Beneficios del SICA que se está implementando en países de ALC

- Aumento en la productividad
- Reducción en uso de insumos (agua, semilla, agroquímicos)
- Mayor resiliencia ante la sequía
- Reducción en emisión de GEI
- Mayor rentabilidad
- Mayor rendimiento con los recursos disponibles de tierra, mano de obra y capital
- Mayor rentabilidad y competitividad
- Menor dependencia del uso de agroquímicos
- Menores costos por mano de obra



### Comparación del SICA con el sistema de producción convencional

#### PRÁCTICAS DEL SICA

#### PRÁCTICAS CONVENCIONALES

Trasplante a edad temprana, dentro de un período de 8 a 12 días a partir de la aparición de la segunda hoja de la planta.

Siembra directa o trasplante de plántulas dentro de un periodo de 21 a 40 días.

Ubicación de las plántulas en un cuadrado, con 25 cm como espacio mínimo y 50 cm como espacio máximo entre las plántulas y las hileras.

Plántulas ubicadas muy cerca unas de las otras y espaciadas al azar.

Colocación de una sola planta en cada punto de siembra.

Múltiples plántulas colocadas juntas en cada punto de siembra.

Riegos intermitentes y sin inundación hasta la floración y llenado de granos, con una lámina de agua de 1 a 2 cm de altura.

Inundación continua durante todo el ciclo del cultivo (láminas de agua de 10 cm o más de altura en la mayoría de los casos).

Mayor uso de fertilizantes orgánicos y de microorganismos. En caso de necesidad, se aplican fertilizantes químicos.

Amplio uso de fertilizantes sintéticos.

Uso de desyerbadores mecánicos y manejo integrado de plagas y enfermedades.

Alta dependencia de agroquímicos y de la inundación del terreno para controlar malezas, insectos y enfermedades.



***“Pasamos de utilizar entre 100 y 120 kilos de semilla de arroz por hectárea a 24 kilos y se redujo el uso del agua hasta en un 30 %. Ahora tenemos plantas más vigorosas, muy limpias y sanas; sin problemas de enfermedades o bacterias, con tallos más gruesos, espigas más desarrolladas y más granos”.***

**Israel Araya, productor de Costa Rica.**





## 2022. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

Redacción: Kattia Chacón y Daniel Gutman

Edición: Randall Cordero y Guido Nejamkis

Revisión técnica: Diddier Moreira, Especialista y Consultor SRI, Costa Rica

Coordinación editorial: Manuel Otero, Director General del IICA

Diseño y diagramación: Agencia La Ola

# Sistemas agrosilvopastoriles

Hitos de una agricultura sostenible en las Américas

Experiencias relevantes en la región para enfrentar el cambio climático y cuidar el ambiente y los recursos naturales



## En las Américas los sistemas agrosilvopastoriles unen la conservación de los recursos naturales, la mitigación del cambio climático y la intensificación productiva

La integración continua y simultánea de árboles, cultivos y actividad ganadera en la misma tierra, la cual promueve la diversidad biológica y favorece la restauración de zonas degradadas, constituye una práctica cada vez más común entre los pequeños y medianos productores de las regiones boscosas de las Américas, con significativos beneficios desde los puntos de vista ambiental y productivo.

Los sistemas agrosilvopastoriles son modelos alternativos que aumentan la producción y hacen un uso sostenible de los recursos naturales mediante una combinación de árboles, pastos y animales, además de insumos acordes con las características, posibilidades y necesidades de cada zona bajo un sistema de gestión integral.

Adicionalmente, se logra un incremento del potencial de almacenamiento de carbono, superior al de los pastizales simples, debido a una mayor capacidad de absorción de carbono en la biomasa de los árboles y en el suelo y una mayor protección de este contra la erosión.

Hoy los sistemas agrosilvopastoriles revisten una creciente importancia en la producción de las cadenas bovina y ovina de la región, incluida la de la madera, motivo por el cual se debe promover el

intercambio de experiencias positivas y buenas prácticas, así como la generación de conocimientos a partir de la investigación.

En las Américas, en particular, los sistemas agrosilvopastoriles cumplen una función vital en el secuestro de carbono en el suelo en favor de la mitigación de los efectos del cambio climático. Aunque especialistas en el tema han aceptado esta afirmación, también reconocen que aún falta información sobre la verdadera magnitud de dicha contribución y, especialmente, con respecto a su potencial.

Son numerosos los países del continente donde este modelo ha presentado casos exitosos que deben ser difundidos

En la actualidad en América Latina son muchas las familias productoras de café que conocen el potencial de la bioeconomía para mejorar sus actividades productivas y de transformación. Un mayor conocimiento del mercado de los bioproductos y servicios de apoyo a los bioemprendimientos posibilita una mayor rentabilidad, competitividad y sostenibilidad ambiental.





## Casos relevantes en América Latina y el Caribe (ALC)

En Brasil se han extendido distintas combinaciones del potencial de desarrollo forestal, ganadero y agrícola.

“En regiones donde la conservación de los recursos naturales está bajo una presión creciente debido a la agricultura, lo que se requiere es la implementación de prácticas que promuevan el buen uso de la tierra. Estas modalidades tienden a ofrecer alternativas a los problemas ecológicos, económicos y sociales que afronta gran parte del país”, expresó Celso Moretti, presidente de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA).

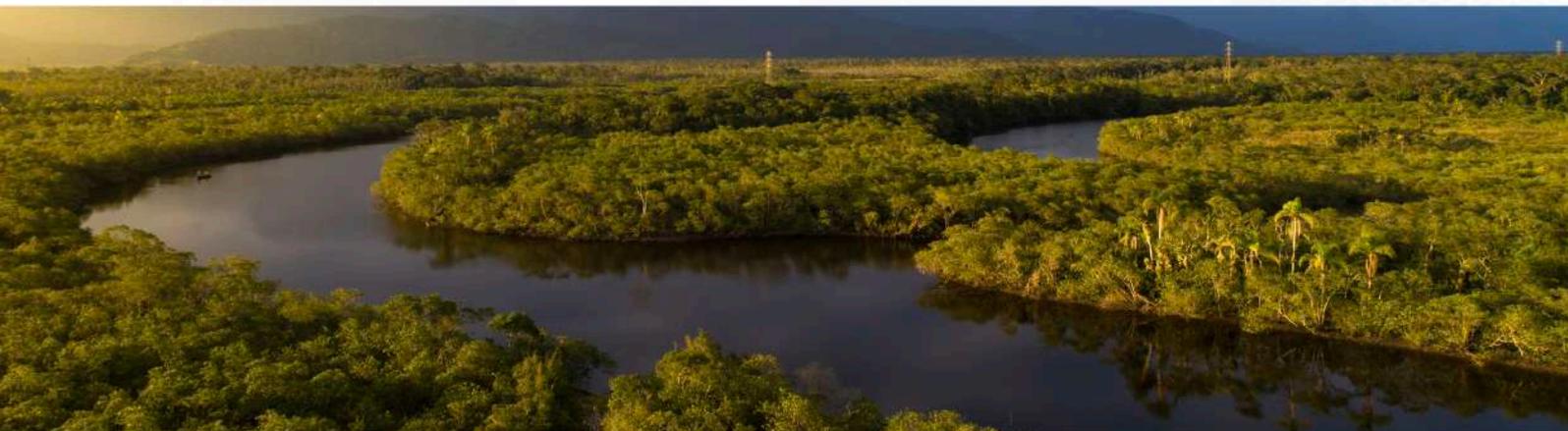
“Los sistemas agrosilvopastoriles se han incorporado en las técnicas de producción de alimentos en Brasil con grandes resultados. En la investigación que ha dado sustento a esta expansión se pueden destacar los estudios relacionados con la fijación biológica de nitrógeno en los cultivos de soja y el desarrollo de tecnologías para la producción agrícola en la región natural del Cerrado, algo que parecía imposible hace 50 años”, agregó Moretti.

En la Amazonía brasileña, en la que la deforestación ejerce una fuerte presión, los sistemas agrosilvopastoriles son excelentes alternativas económica y ecológicamente sostenibles de uso de la tierra.

En Argentina los sistemas agrosilvopastoriles han servido para compensar el impacto ambiental del avance de la ganadería en tierras originalmente ocupadas por bosque nativo, lo cual se verificó en las últimas décadas, en especial en el Gran Chaco, la gran llanura boscosa que este país comparte con Paraguay y Bolivia. Asimismo, estos constituyen una alternativa amigable con el ambiente en provincias como Misiones, ubicadas en el noreste del país, donde las plantaciones forestales de especies exóticas han avanzado de manera significativa.

El escenario de ampliación de la frontera agraria, con un desplazamiento de la ganadería hacia los bosques, motivó en 2015 la creación del programa Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI) por parte del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, institución estatal argentina de prestigio internacional.

En el 80 % de los bosques del país el desmonte y la posterior siembra de pastura están prohibidos en virtud de una ley de conservación ambiental, por lo que el programa MBGI propone desarrollar la capacidad productiva en conjunción con la conservación del bosque nativo y su biodiversidad, con base en la adopción de tecnologías de bajo impacto ambiental.





El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con financiamiento de la Unión Europea, está ejecutando el proyecto Sistemas Agroforestales Adaptados para el Corredor Seco Centroamericano (AGROINNOVA), que contribuye a mejorar la resiliencia climática y la seguridad alimentaria de hogares altamente vulnerables de pequeños productores.

En el departamento de El Paraíso, Honduras, se promueve la implementación de buenas prácticas agropecuarias que contribuyen a la mitigación de los efectos del cambio climático y a la adaptación a este en la producción de cultivos de granos básicos y de café, así como en la ganadería de pequeña escala. En Costa Rica se impulsa la implementación de tecnologías agropecuarias y digitales asociadas con buenas prácticas forestales.

La iniciativa, que cuenta con la asistencia técnica del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), trabaja con más de 3000 pequeños productores en Centroamérica, una de las regiones del mundo más vulnerables al cambio climático.

En República Dominicana, donde la ganadería es muy importante en el desarrollo territorial del país,

los sistemas agrosilvopastoriles han servido para enfrentar problemas como las prolongadas sequías, la escasez de las aguas superficial y subterránea y la degradación de los suelos.

En México el sistema también ha avanzado mucho. En los estados de Chiapas, Campeche y Jalisco se lanzó en 2017 el proyecto Biodiversidad y Paisajes Ganaderos Agrosilvopastoriles Sostenibles (BIOPASOS), implementado por el CATIE y el IICA, en coordinación con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

La iniciativa trabajó con 1200 pequeños productores y medianos ganaderos que internalizaron prácticas que concilian la actividad productiva y la conservación del ecosistema. El Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Seguridad Nuclear y Protección al Consumidor de Alemania y la Iniciativa Climática Internacional financiaron este proyecto.

Paraguay, Uruguay, Colombia y Chile son otros de los países de ALC donde también los sistemas agrosilvopastoriles se incorporan cada vez más en la realidad agropecuaria.



# Sistemas agrosilvopastoriles



## Integración de la productividad y la conservación

Los sistemas agrosilvopastoriles no son nuevos. Se usan desde la antigüedad con varios tipos de plantaciones asociadas entre cultivos anuales y perennes y entre árboles frutales y maderables.

Pueden ser utilizados por pequeños, medianos y grandes productores. La integración de los sistemas productivos constituye una forma de producir más sin necesidad de incorporar nuevas áreas en el proceso, característica que se ha denominado "efecto de ahorro de la tierra".

Con estos sistemas, los resultados obtenidos son muchos y variados: mayor calidad de diferentes gramíneas forrajeras en sistemas con árboles, más tolerancia de los cultivos a los períodos secos, mayor eficiencia de los fertilizantes,

mejora en el rendimiento del ganado criado en pastos, recuperación de indicadores de calidad del suelo y ruptura del ciclo de plagas y enfermedades, entre otros.

**"Los riesgos están relacionados con la falta de planificación para la implementación, la ausencia de estudios de calificación y mercado, la escasa mano de obra calificada y las adversidades climáticas. Una planificación previa, cuidadosa y sistematizada en la implementación, es lo que define el éxito o el fracaso de la actividad"**, afirma Celso Moretti, presidente de la EMBRAPA.

Durante la planificación se deben tomar en cuenta las condiciones del suelo y el clima, las especies agrícolas y forrajeras, la especie y la categoría animal, la capacidad de gestión (directamente vinculada a los objetivos de producción), la comercialización, la logística para el transporte de insumos y productos, y la mano de obra calificada en la región.

Los modelos son dinámicos y complejos debido a las interacciones entre culturas, animales y diversas

prácticas. Requieren una investigación continua, realizada casi siempre con experimentos a largo plazo y regionalizados, sin los cuales su sostenibilidad se vería comprometida.



## Ventajas para los agricultores

Son muchas las ventajas de estos sistemas para los productores, entre las cuales, se incluyen las siguientes:

- Promueven la diversificación de las actividades productivas de la finca, la cual reduce el riesgo de sufrir una caída general de los ingresos. En los bosques se pueden producir alimentos de origen animal (leche y carne), sin sacrificar el área dedicada a los cultivos. Otros beneficios se pueden derivar de la producción de leña, postes, madera y forraje.
- La ganadería permite la utilización y el control de pastos y malezas que compiten con el desarrollo de árboles juveniles. En el caso de los árboles frutales y las palmas, la labor de limpieza que hace el ganado en el pastizal facilita la cosecha de los frutos.
- El pastoreo de la vegetación de cobertura reduce el riesgo de incendios.
- Con respecto a la integración de la ganadería en los cultivos, entre el 60 % y el 70 % de la biomasa vegetal se puede emplear en la alimentación del ganado, sin generar competencia con los cultivos para la alimentación humana.



## Requisitos para la implementación de sistemas agrosilvopastoriles

Las condiciones por estudiar en cada región o país para la implementación de estos sistemas tienen que ver con las condiciones del suelo y el clima. En el caso de Brasil, gran parte de su territorio se encuentra en una zona tropical, donde generalmente hay una buena distribución de las lluvias, lo que posibilita efectuar cosechas dos o tres veces al año y ofrece condiciones favorables para implementar sistemas de producción más intensificados.

Según lo anterior, los países que no enfrentan inviernos severos, con un relieve ligeramente irregular y suelos con buenas características físicas y químicas tienen un gran potencial de utilización de estos sistemas, sostuvo Celso Moretti.

En este sentido, entre otros factores por considerar se incluyen la disponibilidad de suelos favorables, la infraestructura para la producción y el almacenamiento de la producción, recursos financieros propios o el acceso al crédito, el dominio de la tecnología para producir granos, ganado y madera, y el acceso a asistencia técnica.

Además, Moretti se refirió a la necesidad de fortalecer líneas de investigación, la transferencia de tecnología y la promoción para incrementar el aporte de conocimientos e información en la adopción de los sistemas agrosilvopastoriles.

La investigación agropecuaria se debe efectuar de manera integrada e insertarse en la realidad de los sistemas de producción, de modo que las tecnologías generadas sean transferidas de la manera más eficiente y en el menor tiempo posible.

Para lograr una mayor expansión de estos sistemas se requieren estudios de cultivos alternativos y especies forrajeras, enfocándose en sus interrelaciones técnicas, sus resultados económicos y sus respectivos usos (producción de alimentos, granos, fibras, energía y productos forestales

maderables y no maderables), agregó el presidente de EMBRAPA.

La experiencia de los últimos 30 años indica la necesidad de adaptar nuevos modelos de asistencia técnica y extensión rural, dijo Moretti.

En este contexto, Brasil parece marcar el camino. En esta nación la adopción de sistemas agrosilvopastoriles ha ido aumentando, al punto que se produjo un incremento en la superficie de aproximadamente 11 500 000 ha en 2016 y de 17 400 000 ha en 2021.

Este crecimiento fue estimulado por varias acciones de investigación, desarrollo e innovación y de políticas públicas. En la actualidad el 29 % de los ganaderos y el 17 % de los productores de granos adoptan algún tipo de sistema. Entre los productores adoptantes, cuya actividad principal es la ganadería, el 83 % adopta el sistema de integración agropecuaria (cultivo-ganadería); el 9 %, el de integración cultivo-ganadería-bosque; el 7 %, el de integración ganadería-bosque; y el 1 %, el de integración cultivo-bosque.

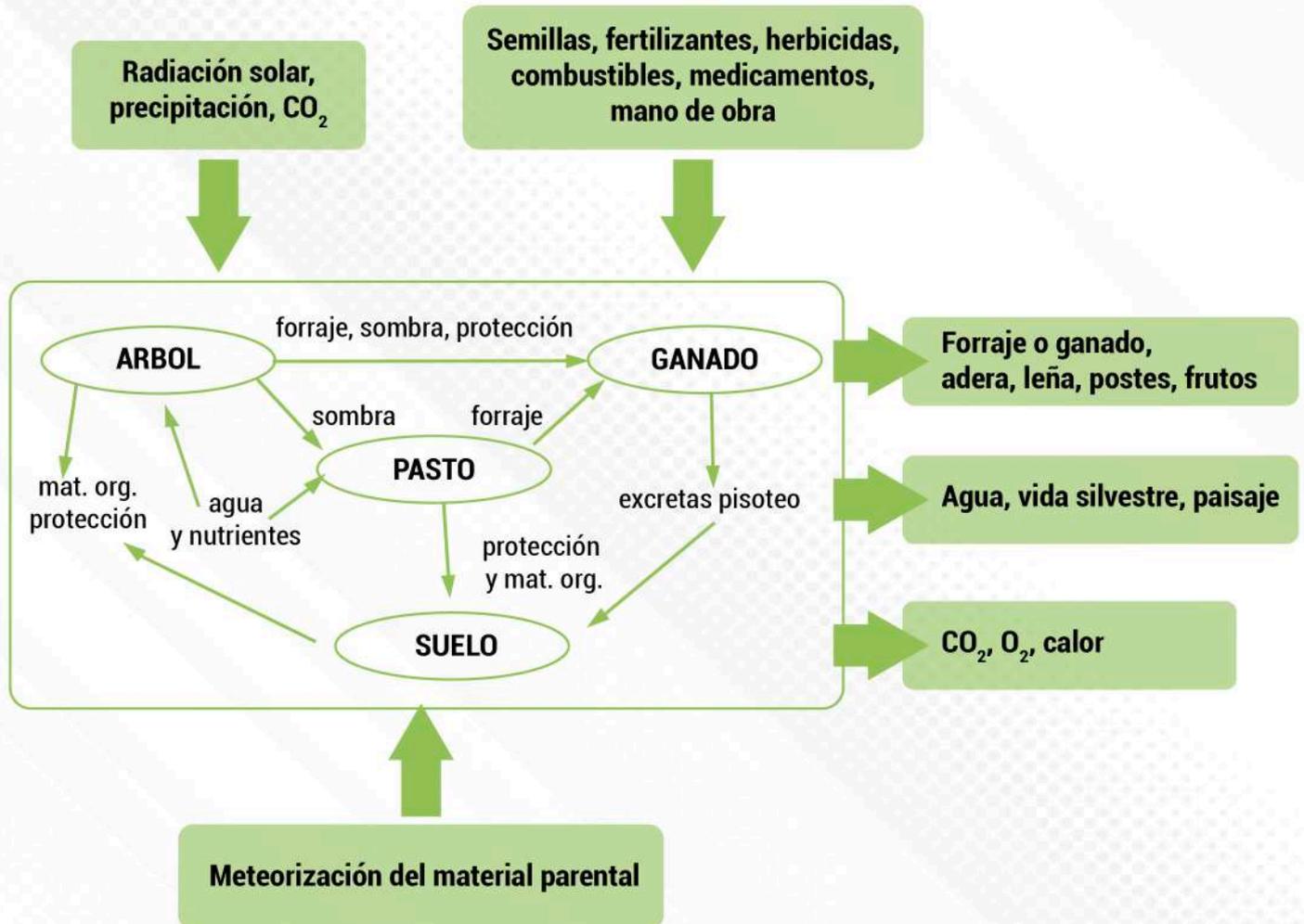




# Sistemas agrosilvopastoriles



## Interacciones entre los componentes del sistema agrosilvopastoril



Fuente: Adaptado de Bronstein. Disponible en <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/90010027.pdf>. Pág. 2.

Los sistemas agrosilvopastoriles ya están permitiendo una actividad más sostenible en miles de pequeñas y medianas fincas de América Latina; sin embargo, para profundizar su crecimiento es necesario realizar esfuerzos en diferentes ámbitos: la investigación de los conocimientos tradicionales, el mejoramiento de la percepción por parte de los agricultores de las formas en que los sistemas agrosilvopastoriles pueden favorecer su actividad; y la definición de regulaciones y políticas gubernamentales más convenientes.



2022. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

Redacción: Kattia Chacón y Daniel Gutman

Edición: Randall Cordero y Guido Nejmkis

Revisión técnica: Celso Moretti, presidente de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA)

Coordinación editorial: Manuel Otero, Director General del IICA

Diseño y diagramación: Agencia La Ola

