

Nota de política

Bioeconomía en la cadena del café: una oportunidad a aprovechar

La bioeconomía: un modelo impostergable

El mundo enfrenta hoy la necesidad perentoria de encontrar alternativas a los modelos intensivos en recursos fósiles que hoy prevalecen. En este marco, las estrategias de desarrollo basadas en un uso mayor y más eficiente de los recursos, tecnologías y procesos biológicos, para la provisión sostenible de los bienes y servicios que nuestras sociedades demandan, se perfilan como una oportunidad única.

Los retos de hoy son de índole ambiental, económica y social y demandan propuestas innovadoras que ofrezcan mayores ingresos económicos, que cuiden mejor del ambiente y que brinden nuevas oportunidades de empleo y desarrollo en los territorios rurales, donde se concentra la mayor pobreza y exclusión de la región.

La bioeconomía, viene a aportar Aprovechar la biomasa en diferentes cadenas de valor abre la posibilidad de impulsar la productividad de los recursos biológicos e incluso de utilizar aquello a lo que antes no se le daba uso y que ahora podría transformarse en un producto o un servicio de alto valor agregado, gracias a las nuevas fronteras alcanzadas por la ciencia, la tecnología y el conocimiento. Este mayor aprovechamiento de “lo biológico” es fundamental de cara a un mercado mundial que será sustancialmente más grande, más adinerado, más urbano y más avejentado,

¿Qué es la bioeconomía?

Es la utilización intensiva de los conocimientos sobre los recursos, procesos, tecnologías y principios biológicos para la producción sostenible de bienes y servicios en todos los sectores de la economía (IICA 2018).

en el que prácticamente habrá que duplicar la producción agropecuaria en un escenario con menos tierra y crecientes restricciones en las áreas cultivadas por habitante (25 % menos), con una menor disponibilidad de recursos hídricos (la demanda del agua se incrementará en 50%), con crecientes pérdidas de biodiversidad y recursos naturales y con mayores impactos del cambio climático.

En esta coyuntura, los aportes de la bioeconomía apuntan a una visión más amplia y ambiciosa del desarrollo, cada vez más central para el logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) y para llevar a la práctica las estrategias de descarbonización de la economía, indispensables para alcanzar objetivos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) compatibles con el límite de aumento de la temperatura media del planeta de 2 oC para fines de este siglo.

El café: un potente motor económico para América Latina y el Caribe

La riqueza biológica le otorga a la región un rol protagónico, sobre todo en un escenario donde cada vez más se agudizan los efectos del cambio climático y aumenta la degradación de los recursos naturales. América Latina y el Caribe (ALC), principal región productora de biomasa sostenible del mundo, cuenta además con las capacidades científico-tecnológicas, de infraestructura, industriales y de base empresarial necesarias para movilizar ese potencial, lo que ya está ocurriendo en innumerables sectores (IICA et al. 2019).



ALC está llamada a desempeñar un rol protagónico en el nuevo modelo de desarrollo que busca encontrar un equilibrio entre las demandas ambientales, alimentarias y energéticas de los próximos años. Las nuevas fronteras de la ciencia y la tecnología le ofrecen a la región la posibilidad de aprovechar de mejor manera su amplia riqueza biológica.

El café, por su parte, es uno de los motores de la economía rural de ALC y una de sus principales fuentes de empleo e ingresos. Actualmente, más de 14 millones de personas se encuentran relacionadas con la actividad cafetalera en Centroamérica, Colombia, Bolivia, Brasil, Ecuador, Jamaica, Panamá, Perú, México y República Dominicana. Solo en Centroamérica, Jamaica, Panamá, Perú, México y República Dominicana, la producción de café asciende a más de 30 millones de sacos (de 46 kg), lo que representa aproximadamente el 25% del



total del café arábico que se produce en el mundo. En países como Honduras y Colombia, el café representa más de un tercio de las exportaciones totales del país.

Una crisis que puede transformarse en oportunidad

Los bajos precios internacionales y el ataque de plagas y enfermedades ponen en jaque los ingresos de los productores de café y aumentan el riesgo de endeudamiento. Al contar con un menor flujo de capital, las inversiones destinadas al manejo agrícola disminuyen. En consecuencia, reaparecen, con mayor virulencia, plagas y enfermedades que antes ya estaban controladas, como la roya del café. El período 2012-2013 registra los peores impactos de este

El valor de exportación de café en el mundo ronda los USD 20 000 millones, con un valor generado por toda la industria del orden de los USD 200 000 millones (Panhuysen y Pierrot 2018).

flagelo. La producción en Centroamérica y República Dominicana se vio severamente afectada con pérdidas de unos 2,7 millones de sacos (cerca del 20 % de la producción total).

Si bien el sector cafetalero de ALC se ha venido recuperando lentamente, pero a paso sostenido, los bajos precios hacen que cobre urgencia el desafío de dar sostenibilidad económica a la actividad, de realizar inversiones estratégicas en las fincas para mantener los costos de producción a niveles mínimos y óptimos, y de buscar sostener los niveles de empleabilidad con niveles mínimos de productividad y uso de tecnología. Ciertamente los efectos de la situación actual repercuten en el empleo y en los ingresos, e impulsan diariamente la migración, en especial la de los jóvenes, quienes poco a poco van abandonando las zonas rurales.

Ante este panorama, parece ineludible preguntarse si se ha estado utilizando todo el potencial biológico que encierra una plantación de café. Aun cuando parezca contradictorio, la crisis actual abre la posibilidad de ir más allá de la sola producción de café y buscar nuevas

oportunidades para agregar valor, diversificar ingresos y generar riqueza.

En toda la cadena productiva del café, se utiliza menos del 5 % de la biomasa de este producto en la preparación de la bebida. El resto es material lignocelulósico (hojas, ramas y tallos

La bioeconomía permite aprovechar los nuevos conocimientos científicos y tecnológicos para mejorar la productividad y la sostenibilidad de los recursos biológicos y, a la vez, generar nuevos bioproductos y bioservicios con alto valor agregado.

provenientes del proceso de renovación de los cafetales), frutos verdes caídos durante la cosecha, frutos que han sido retirados del lote a procesar y otros residuos que incluyen la pulpa, el mucílago, el pergamino (cisco o cascarilla) y la borra o ripio que se obtiene durante la preparación de la bebida. Visto esto, surgen al menos dos grandes oportunidades: por un lado, usar más eficientemente lo que produce la planta, y por otro, dado que la nueva biología permite entender mejor cómo funciona la planta, se podría pensar en optimizar su capacidad productiva (mejorar la calidad, generar resistencia a plagas, etc.). No está de más señalar el papel que juegan la investigación y el desarrollo (I+D) en general y la biotecnología en particular en la consecución de estas metas.

-
1. Sustancia vegetal viscosa adherida al pergamino del café por enzimas naturales, compuesta esencialmente por agua, azúcares y sustancias pécticas y que contiene principalmente levaduras.
 2. Residuo del café molido después del contacto con el agua caliente.

La bioeconomía y los desafíos de la cadena del café

Desafío	Solución que ofrece la bioeconomía
Caída en la productividad (bajos rendimientos y problemas de plagas y enfermedades)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Materiales mejorados: mayor rendimiento, resistencia a estrés hídrico y a plagas y enfermedades. ✓ Mayor eficiencia y sostenibilidad en el negocio. ✓ Diversificación de la producción. ✓ costos, menos vulnerabilidad. ✓ Aprovechamiento de todos los productos: se le da sostenibilidad a las diferentes áreas que conforman la cadena del café.
Bajos precios en mercados internacionales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agregar valor y diferenciación obteniendo diferenciales de precios y mejores perspectivas de crecimiento en los mercados. ✓ Al aprovechar subproductos antes considerados como desechos, se crean opciones nuevas, productivas y rentables.
Gran cantidad de desechos y residuos que afectan negativamente al ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generación de bioenergías y bioproductos para la industria alimentaria, cosmética, química, etc., a partir de desechos que en la mayoría de los casos son contaminantes. ✓ Menor generación de residuos no aprovechables. ✓ Menores volúmenes de productos transportados. ✓ Reemplazo de insumos químicos para manejo de finca (bioinsumos).
Desempleo y migración en los territorios cafetaleros	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generación de nuevas oportunidades de empleo en las zonas rurales, a partir de nuevos encadenamientos. ✓ Generación de oportunidades de empleo más allá del tiempo de cosecha. ✓ Mayor impacto en la economía rural.

Fuente: elaboración propia

¡Los casos exitosos demuestran que sí se puede!

Brasil

AQIA Coffee (<http://aqia.net/en/aqia-coffee/>), empresa formada en 2015 por la Cooperativa Regional de Productores de Café de Guaxupé (Cooxupé) y AQIA Química Industrial, lanzó una línea de cosméticos para cuya elaboración se utilizan componentes derivados de aceite y pulpa de café verde.

Se trata de la primera cooperativa de café en Brasil que extrae materia prima para nuevos nichos de mercado. La línea de café AQIA ofrece aceite de café verde (líquido viscoso), aceite de café (líquido), mantequilla de café (mantequilla semisólida y sólida), café delgado (polvo

uniforme), Cherry Coffee Oil (líquido viscoso), Cherry Coffee MCT (líquido) y Nutri Coffee (polvo micronizado). Este último producto dio lugar al prototipo del Chococoffee, donde el cacao en polvo se reemplaza con café en polvo. Se espera que para el 2020 estas áreas representen un crecimiento comercial de entre el 20 % y el 30 % para AQIA.

El proyecto invirtió entre USD 1,2 y 1,7 millones en actividades de investigación y en el establecimiento de una fábrica en Guaxupé (Minas Gerais) para comenzar el proceso de extracción de aceite de café verde para la industria cosmética. Además del aceite, el residuo que queda tras la extracción de la materia prima (pulpa) se utiliza en productos con acción exfoliante. La idea es cruzar las fronteras del mercado brasileño y exportar la línea de café AQIA a América Latina, Estados Unidos y Europa. La expectativa es crecer USD 2,5 millones en cinco años. Actualmente la cartera de la compañía incluye marcas como Natura, Unilever, P&G, J&J, Avon, Boticario, Embelleze, Colgate, Stiefel y Aché.

Colombia

Colombia lleva el liderazgo en el desarrollo de productos derivados del café. Una de las iniciativas más destacadas es Sanadores Ambientales (<http://sanam.company/es/>), empresa que utiliza el mucílago para producir miel y la cáscara de café para producir harina. Ambos productos se utilizan tanto para consumo humano como para la alimentación pecuaria, la industria cosmética y la industria farmacéutica. Con los desechos también se produce etanol.

SUBPRODUCTOS DEL CAFÉ A APROVECHAR

- MUCÍLAGO**

Rico en antioxidantes, polifenoles, pectina, biofermentos, enzimas, ácido clorogénico y cafeico y compuestos antioxidantes y flavonoides.
Usos: bebidas, bebidas energéticas, cosméticos, jaleas, caramelos, compostaje y lombricompostaje, alimentación porcina, etanol, biogas.
- PULPA**

Rica en carbohidratos y contiene propiedades antioxidantes y prebióticas.
Usos: abono, bebidas, conservas alimenticias, té, cultivo de hongos comestibles, forraje de ganado, cultivo de setas exóticas, ensilaje, abono.
- CASCARILLA**

Harinas alimenticias, briquetas para calefacción y briquetas aromáticas y combustible.
- HOJAS**

Para productos antisépticos y fibra para infusiones.
- AGUA**

El agua drenada del extracto de la cereza se aprovecha para producir biogás.
- OTRAS PARTES**

Para producción de biogás (energía) o lombricultura.

ADEMÁS

- La pulpa de café puede reemplazar hasta un 20% de los concentrados comerciales en la alimentación del ganado lechero. Ahorro del 30%.
- El grano de cereales puede ser sustituido por pulpa deshidratada de café en hasta un 16% de la ración total. Al final del período establecido, cada cerdo criado dejaría cerca de 50 kg de grano de cereales disponible para consumo humano u otros usos alternativos.
- En los cerdos alimentados con raciones que contenían hasta un 15% de pulpa de café ensilada, con un 5% de melaza, se observó un aumento de peso igual o mejor que en los alimentados con concentrados comerciales.

FUENTE: ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CAFÉ.

También en tierras colombianas, la compañía Natucafé (<http://natucafe.co/>) procesa el mucílago para generar extracto de café cereza. En un inicio este producto se utilizaba para consumo animal y para producir etanol, pero luego descubrieron que contenía un alto nivel de antioxidantes y lo convirtieron en la materia prima de las bebidas funcionales +Vital y +Vital Plus.

Costa Rica

Coopetarrazú (<https://www.coopetarrazu.com/>), una cooperativa con más de 57 años de trayectoria y que agrupa a más de 4650 asociados/as, ha logrado la tecnificación del compostaje de pulpa. Con esta práctica incorporan materia orgánica a los suelos de las plantaciones de café para preparar un sustrato adecuado para el establecimiento de microorganismos que se aplican por medio de bioinsumos. También aprovechan la pulpa densificada como combustible para secado o generación eléctrica, para fabricar harina para consumo humano o animal y para la producción de té. El mucílago se aprovecha para hacer bebidas energéticas antioxidantes de consumo humano.

Honduras

La finca Los Catadores (<https://exoticoscafe.com/index.php/finca-los-catadores/>) ha realizado diferentes experimentos que les han permitido desarrollar productos innovadores, entre ellos infusiones a base de hoja y pulpa de café. Los resultados indican que la pulpa deshidratada es más pura y versátil que la cáscara que se obtiene a través del proceso natural y al deshidratarla logran una gama de bebidas exóticas variadas:

las hay con notas de vainilla, pasas, chocolates y almendras, dependiendo del tipo de café.

México

Alumnos del Tecnológico de Monterrey, campus de Veracruz, lograron desarrollar un bioplástico que puede utilizarse en la industria textil y zapatera. El material se obtiene al extraer la pulpa del café. El proyecto recibe el nombre de Biobex y nació con el objetivo de ayudar a la economía de los productores y disminuir el impacto ambiental ocasionado por la descomposición de los desechos.



Recomendaciones: ¿qué puede hacerse para aprovechar al máximo las ventajas de la bioeconomía en la cadena del café?

Las oportunidades están ahí, esperando a ser transformadas en negocios concretos gracias a la capacidad de innovación, creatividad, pujanza y liderazgo de quienes sepan adoptar un enfoque multidimensional e integral que les permita aprovechar tecnologías y procesos que van más allá del orden meramente agrícola. Pero para ello también es imprescindible contar con el compromiso de una amplia gama de actores públicos y privados y con un entorno de políticas públicas que favorezca, respalde y potencie la evolución de estos negocios.

Al promover la bioeconomía en la

cadena del café, los planes y estrategias nacionales deben centrar sus esfuerzos en cinco áreas de trabajo:

1. Sensibilización sobre el potencial de la bioeconomía en la cadena del café

- ✓ Generar documentación para difundir el concepto de bioeconomía asociado al aprovechamiento de oportunidades en la cadena del café; mostrar ejemplos y dar recomendaciones (como esta nota de política).
- ✓ Mapear el conjunto de actores clave en torno a la cadena de valor del café con interés estratégico en el aprovechamiento de oportunidades.
- ✓ Trabajar en conjunto con los actores públicos y privados de la cadena de valor del café en el país, particularmente con las organizaciones de productores de café, para:
 - Investigar a fondo el recurso biológico, sus características y sus posibles usos para poder darle un mayor aprovechamiento, así como identificar los resultados económicos y ambientales que se pueden lograr.
 - Identificar, analizar y difundir las lecciones aprendidas en torno a la cadena del café y definir cómo aprovechar ese aprendizaje para inspirar procesos similares en otros países y territorios.
 - Identificar buenas prácticas en materia de sostenibilidad, producción y transformación para trabajar con estándares y calidades

que superen los requisitos básicos en los nuevos aprovechamientos de la bioeconomía en la cadena del café.

- ✓ En lo gubernamental, generar una visión de largo plazo y un compromiso al más alto nivel para fomentar el aprovechamiento de la bioeconomía en las estrategias nacionales de café y en las políticas de incidencia institucional.
- ✓ Facilitar y construir planes piloto y demostrativos que permitan dar a conocer y escalar — luego de haber generado aprendizajes — procesos de aprovechamiento de la bioeconomía en la cadena del café que sean rentables y que impacten a los diferentes sectores empresariales asociados a la caficultura.

2. Inversiones y financiamiento para la cadena

- ✓ Desarrollar asociaciones público-privadas para generar fondos de inversión y apoyo financiero para el desarrollo de emprendimientos relacionados con subproductos del café.
- ✓ Reducir impuestos y promover incentivos fiscales, subsidios, tasas de interés más bajas, periodos de gracia de depreciación más amplios y otras garantías a emprendimientos basados en la aplicación de la bioeconomía en la cadena del café.
- ✓ Atraer inversores privados (capital de riesgo o inversiones corporativas).
- ✓ Desarrollar servicios de apoyo para aumentar la disponibilidad de capital

e instrumentos financieros, y con atractivo para fomentar nuevos mercados.

3. Innovación y tecnología para nuevos aprovechamientos

- ✓ Mayores inversiones en I+D para poder movilizar efectivamente los nuevos conocimientos hacia resultados —tecnologías, nuevos procesos, aprovechamientos y productos— directos y accesibles a todos los actores del sistema cafetero.
- ✓ Promover comunidades de aprendizaje y acción sobre innovación y tecnologías que pueden agregar valor a los productores cafetaleros.
- ✓ Ofrecer espacios de intercambio público-privado con los actores relevantes en la cadena del café para compartir y gestionar el conocimiento que se tiene del tema.

4. Fomento de los mercados para bioproductos (demanda)

- ✓ Definir y promover mecanismos de compra y contratación pública para productos desarrollados bajo el concepto de bioeconomía.
- ✓ Generar estándares, guías normativas y procesos de homologación para la comercialización de nuevos productos y procesos de base biológica.
- ✓ Crear un instrumento importante de generación de demanda, promovido por el Estado, para establecer mecanismos selectivos y preferenciales de compra de productos basados en la bioeconomía.

5. Capacidades de los actores de la cadena

- ✓ La transición exitosa hacia el aprovechamiento de la bioeconomía en la cadena del café va a requerir de un esfuerzo intenso de desarrollo del recurso humano. Los procesos biobasados requieren no solo de una nueva base tecnológica y, consecuentemente, de un reordenamiento de la base de habilidades científicas para I+D, sino también que los productores sean capaces de manejar los nuevos procesos que, sin duda, serán más intensivos en conocimiento.
- ✓ A un nivel más agregado, las estrategias biobasadas también cambian los equilibrios establecidos en una sociedad dada (local, regional, nacional, internacional) respecto a patrones de acceso a recursos, uso de recursos, distribución de beneficios y muchos otros aspectos del statu quo existente. Y estos cambios crean la necesidad de capacitar a las comunidades en los nuevos manejos, llevar adelante procesos claros de toma de decisiones para identificar las ventajas y desventajas de trabajar con un sistema nuevo, conocer las diferentes escalas de aplicación y la diferencia de trabajar con expectativas de corto o de largo plazo. En este sentido, la capacitación a todo nivel, desde la educación primaria en adelante, incluyendo programas de extensión, promoción de capacidades empresariales y procesos de comunicación social y toma de decisiones, son estrategias claves para maximizar los aprovechamientos.

Cooperación técnica del IICA en torno al tema

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) pone al servicio de la comunidad agrícola de ALC un programa de bioeconomía y desarrollo productivo que apoya a los países en el diseño de las estrategias, la formulación de políticas, las inversiones y las regulaciones específicas para el aprovechamiento de las potencialidades existentes en un marco de inclusión y sostenibilidad.

El programa podrá apoyar en la generación de evidencia, en la sensibilización y en la formación de capacidades — investigaciones, estudios, talleres, cursos para fomentar capacidades orientadas a nuevos aprovechamientos por parte de tomadores de decisiones y actores del sector agrícola y rural —, así como

El Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y la Modernización de la Caficultura (PROMECAFE) es una red de investigación y cooperación conformada por las instituciones de café de diez países: México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Perú, República Dominicana y Jamaica, con el apoyo y la coordinación del IICA, CATIE y World Coffee Research (WCR).

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es el organismo especializado en agricultura del Sistema Interamericano que apoya los esfuerzos de los Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural. Establecido en 1942, el Instituto promueve la cooperación hemisférica orientada al logro de un sector agrícola más competitivo, incluyente y sostenible, que sea capaz de alimentar a la región y al mundo.

en la formulación e implementación de herramientas para construir hojas de ruta diferenciadas por país y por cadenas; en el diseño y la gestión de marcos políticos, regulatorios y normativos que viabilicen y posibiliten los nuevos usos productivos de la bioeconomía; y en el diseño y la implementación de estrategias, proyectos e inversiones estratégicas en cadenas de valor que fomenten nuevos negocios relacionados con la bioeconomía. Adicionalmente, la red de trabajo de bioeconomía aportará contactos claves con alianzas estratégicas claves (como es el caso de PROMECAFE) para el desarrollo de la cadena del café en la región.

Nota de política preparada por:

Diana Lucía Salas, Gabriela Quiroga, Hugo Chavarría y Eduardo Trigo.
Se agradecen los aportes de *Breno Tiburcio, René León Gómez, Harold Gamboa y Susana Meoño.*

Referencias bibliográficas

- Aramendis, RH; Rodríguez, AG; Krieger Merico, LF. 2018. Contribuciones a un gran impulso ambiental en América Latina y el Caribe: bioeconomía. Santiago, Chile, CEPAL.
- Celis, T. 2012. Le dan uso industrial al mucilago y cáscara del café (en línea). La República. Consultado 29 agosto 2019. Disponible en <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/le-dan-uso-industrial-al-mucilago-y-cascara-del-cafe-2013399>.
- Gómez, S. 2019. Subproductos del café: valor agregado para el negocio (en línea). s. n. t. Consultado 20 agosto 2019. Disponible en <https://quecafe.info/usos-alternativos-subproductos-cafe/>.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2018. Plan de Mediano Plazo 2018-2022. San José, Costa Rica.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2019. IICA alerta por impactos negativos de los bajos precios del café y llama a gobiernos y a sector privado a encontrar soluciones (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 15 agosto 2019. Disponible en <http://www.iica.int/es/prensa/noticias/el-iica-alerta-por-impactos-negativos-de-los-bajos-precios-del-caf%C3%A9-y-llama>.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia); CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Chile). 2019. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas. Bioeconomía: Potenciando el desarrollo sostenible de la agricultura y de los territorios rurales en América Latina y el Caribe. San José, Costa Rica, IICA.
- Juárez, J. 2019. Desechos del café para crear bioplástico: un proyecto con aroma (en línea). TEC Conecta. Consultado 29 de agosto 2019. Disponible en https://tec.mx/es/noticias/veracruz/investigacion/desechos-del-cafe-para-crear-bioplastico-un-proyecto-con-aroma-tec?&utm_source=email&utm_medium=social-media&utm_campaign=addtoany
- Malavé, A; Favián, M. 2015. América Latina: ¿epicentro de la bioeconomía mundial? Caso: Agroindustria del café. Machala, Ecuador, UTMACH.
- Panhuisen, S; Pierrot, J. 2018. Coffee Barometer. La Haya, Holanda, HIVOS.
- Pomareda García, E. 2018. Estudio de caso sobre bioeconomía en Costa Rica: cadena de la leche y el café. San José, Costa Rica, s. e.
- Porras, J. 2019. La bioeconomía como estrategia para fomentar la competitividad sostenible del sector cafetalero en Costa Rica y América Latina (diapositiva). In Simposio Latinoamericano de Bioeconomía. Repensando el desarrollo (1, 2019, Buenos Aires, Argentina).
- PROCAGICA (Programa Centroamericano de Gestión Integral de la Roca del Café). 2019. Aprovechamiento de la bioeconomía en la cadena del café (diapositiva). San José, Costa Rica, IICA.
- Rajkumar, R; Graziosi, G. 2005. Posibles usos alternativos de los residuos y subproductos del café (en línea). s. n. t. Consultado 12 agosto 2019. Disponible en <http://www.ico.org/documents/ed1967c.pdf>.
- Virginio, E. 2017. Guía para trabajo con familias productoras. Cafetales sanos, productivos y ambientalmente amigables. Turrialba, Costa Rica, World Coffee Research.



**Equipo del Programa de Bioeconomía y
Desarrollo Productivo del IICA**
bioeconomia@iica.int

Gerente

Hugo Chavarría (hugo.chavarria@iica.int)

Miembros del equipo

Gabriela Quiroga (gabriela.quiroga@iica.int)

Agustín Torroba (agustin.torroba@iica.int)

Pedro Rocha (pedro.rocha@iica.int)

Marvin Blanco (marvin.blanco@iica.int)

Orlando Vega (orlando.vega@iica.int)

Comité Asesor

Eduardo Trigo, Carlos Pomareda, Antonio
Oliveira y Marcelo Regunaga

PROMECAFÉ

Secretario Ejecutivo

René León Gómez (rene.leon-gomez@iica.int)

PROCAGICA

Coordinador de la Unidad Ejecutora Regional

Harold Gamboa (harold.gamboa@iica.int)