



Ministerio de
Agricultura y
Ganadería
DE COSTA RICA



meic
Ministerio de Economía, Industria y Comercio



ESTRATEGIA NACIONAL DE BIOECONOMIA

COSTA RICA 2020 - 2030



ESTRATEGIA NACIONAL DE **BIOECONOMIA** COSTA RICA 2020 - 2030

**Hacia una economía con descarbonización fósil,
competitividad, sostenibilidad e inclusión**



330

Economía

Costa Rica. Ministerio de Ciencia, Tecnología y
Telecomunicaciones (MICITT)

Estrategia Nacional de Bioeconomía Costa Rica 2020 -
2030. – San José, C. R.: MICITT, 2020.

ISBN: 978-9968-732-78-9

1. SOCIEDAD Y CIENCIAS SOCIALES 2. POLÍTICA Y
GOBIERNO 3. GOBIERNO CENTRAL 4. POLÍTICAS DEL
GOBIERNO CENTRAL

Autor: Gobierno de Costa Rica
Comité Editorial: Adrián Rodríguez Vargas (Director)
Federico Torres Carballo
Laura Barahona Carmona
Equipo Técnico: Comité Interministerial de Bioeconomía
Diseño e Ilustraciones: Elissa Reyes Díaz
Editor Literario: Laura Solano Rivera

Primera edición: setiembre 2020
San José - Costa Rica

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones
Ministra Paola Vega Castillo
Costa Rica, San José, Zapote, 400 metros oeste de Casa Presidencial.
Edificio Mira, primer piso. Central (506) 2539-2200 • Correo: micitt@micitt.go.cr

Índice



Agradecimientos	7
Presentación	
Sra. Paola Vega, Ministra de Ciencia, Tecnología y Comunicaciones	9
Sr. Renato Alvarado, Ministro de Agricultura y Ganadería	10
Sr. Carlos Manuel Rodríguez, Ministro de Ambiente y Energía	11
Sra. Victoria Hernández, Ministra de Economía, Industria y Comercio	12
Resumen ejecutivo	13
Introducción	19
A. La bioeconomía: una ruta para el desarrollo sostenible de Costa Rica	19
B. El proceso de elaboración de la Estrategia Nacional de Bioeconomía	20
C. Resumen de la estrategia	22
Antecedentes	23
A. ¿Por qué una estrategia de bioeconomía para Costa Rica?	23
B. Fortalezas y oportunidades para el desarrollo de la bioeconomía en Costa Rica	26
1. Fortalezas	26
2. Oportunidades	27
C. Tres conceptos orientadores: descarbonización fósil, economía circular e industria 4.0	30
1. Bioeconomía y descarbonización fósil	30
2. Bioeconomía y economía circular	31
3. Bioeconomía e Industria 4	32
Visión, principios, objetivos y alineamiento estratégicos y gobernanza	33
A. Visión	35
B. Principios	35
1. Inclusión social y desarrollo territorial	36
2. Diversificación y sofisticación productiva	36
3. Desarrollo sostenible y acción climática	37
C. Objetivos estratégicos	38
D. Alineamiento estratégico	38
E. Gobernanza	43
Ejes estratégicos y líneas de acción	45

A. Eje estratégico 1: Bioeconomía para el desarrollo rural	47
1. Agricultura sostenible y con descarbonización fósil	47
2. Alimentos e ingredientes con valor agregado y atributos de diferenciación	48
3. Pesca y acuicultura sostenibles	49
B. Eje estratégico 2: Biodiversidad y desarrollo	49
1. Uso sostenible de la biodiversidad y bioturismo en corredores biológicos	50
2. Fomento de los servicios ecosistémicos	51
3. Bioprospección y aprovechamiento económico de recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad	52
4. Desarrollo de aplicaciones de tecnologías digitales sobre áreas de conservación y la belleza escénica natural del país	53
C. Eje estratégico 3: Biorrefinería de residuos y biomanufactura	54
1. Conocimiento de la biomasa residual	55
2. Producción de bioenergía	55
3. Producción de bioinsumos y bionanomateriales	56
4. Producción de alimentos, biomoléculas y bio-productos avanzados de alto valor	56
D. Eje estratégico 4: Bioeconomía avanzada	57
1. Instaurar un clima de negocios favorable para el desarrollo de nuevos productos, aplicaciones y plataformas biotecnológicas y bio-nanotecnológicas	58
2. Impulsar el emprendimiento en biotecnologías y ámbitos relacionados	59
3. Apoyar emprendimientos en las fases de pilotaje y escalamiento	60
4. Colocar en mercados internacionales los nuevos bioproductos, plataformas, aplicaciones biotecnológicas, entre otros	61
E. Eje estratégico 5: Bioeconomía urbana y ciudades verdes	61
1. Gestión sostenible y valoración de desechos urbanos	62
2. Corredores biológicos interurbanos	63
3. Diseño urbano inspirado en principios, procesos y sistemas biológicos	63
F. Ejes transversales	64
1. Comunicación con la sociedad	64
2. Educación y desarrollo de capacidades	65
3. Investigación y desarrollo	65
4. Incentivos, financiamiento y atracción de inversión extranjera	65
5. Acceso a mercados	66

Hoja de ruta y plan de acción	67
Roadmap: Un proceso constructivo	71

Anexos	73
Anexo A: Lista de personas que participaron en talleres y proceso de consulta	75
Anexo B: Políticas, planes y estrategias relevantes	77
Anexo C: Legislación relevante	78
Anexo D: Instrumentos de financiamiento	80

Ilustraciones

1. La bioeconomía: convergencia y coherencia entre las políticas de desarrollo productivo y las políticas ambientales	23
2. La bioeconomía y la articulación de políticas	25
3. Políticas para la bioeconomía alrededor del mundo	29
4. La bioeconomía en contexto, economía del Siglo XX vs economía del Siglo XXI	30
5. La bioeconomía circular: balance entre una descarbonización competitiva y una sostenibilidad eficiente	31
6. La Estrategia Nacional de Bioeconomía: principios y alineamiento estratégico	36
7. Gobernanza de la Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica	44
8. Subprocesos para la ejecución del Plan de Acción	70

Tablas

1. Costa Rica: centros de investigación en ciencias biológicas, desarrollo sostenible y ámbitos relevantes para el desarrollo de la bioeconomía en universidades públicas y centros de investigación de CONARE	28
2. Alineamiento Estratégico con Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible	39
3. Alineamiento Estratégico con Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2022, metas nacionales	40
4. Alineamiento Estratégico con Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2022, áreas de articulación presidencial	40
5. Alineamiento Estratégico Plan Nacional de Descarbonización 2018 – 2050	41

Agradecimientos

La Estrategia Nacional de Bioeconomía es el resultado de un proceso interinstitucional y participativo, que contó con el aporte de los diversos sectores de la sociedad costarricense. Se entrevistaron a numerosos expertos y representantes de las áreas de ciencia y tecnología, tanto públicas como privadas, y se realizaron talleres, actividades de consulta y de divulgación.

La coordinación del proceso estuvo a cargo de un Comité Interministerial de Bioeconomía (CIB), integrado por Federico Torres (coordinador), director de Investigación y Desarrollo del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Comunicaciones (Micitt); José Rafael Corrales, de la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (Sepsa) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG); Cynthia Córdoba, de la Secretaría de Planificación Sectorial Ambiental del Ministerio del Ambiente y Energía (Minae); Ángela González y Melania Muñoz, de la Comisión Nacional de Gestión de la Biodiversidad (Conagebio) del MINAE; y Oscar Quesada, División de Investigación Económica y Mercados del Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC). El proceso contó con la asesoría de Adrián Rodríguez, jefe de la Unidad de Desarrollo Agrícola y Biodiversidad, División de Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), y con el apoyo de Laura Barahona, como consultora de la Cepal.

Se entrevistaron representante de instituciones académicas, públicas y privadas. Muchas de estas personas también colaboraron en el proceso de consulta. En el sector privado: Martín Calderón, director ejecutivo de la Cámara Nacional de Agricultura y Agroindustria (CNAA); Francisco Gamboa, director ejecutivo de la Cámara de Industrias de Costa Rica; Abel Chaves, presidente de la Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña (Canapep); Gabriela Couto, Silvia Chávez y Álvaro Peralta, de la Junta Directiva del Cluster CR-Biomed; Margarita Umaña y Natalia Carvajal, Gerencia de Clima de Inversión (Cinde); y Tania López, Fundecooperación.

En el sector académico: Carmela Velázquez, Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos (CITA) de Universidad de Costa Rica (UCR); Olman Quirós, Centro de Investigación de Economía Agrícola y Desarrollo Agroempresarial, UCR; Felipe Montoya, Observatorio del Desarrollo, UCR; José Francisco Aguilar, Mauricio Bustamente y Ronald Aguilar, Escuela de Ingeniería de Biosistemas, UCR; Luis Alonso Jiménez, AUGE/UCR; José Vega-Baudrit, Laboratorio de Polímeros de la Universidad Nacional (UNA) y director de Lanotec/Cenat; Miguel Rojas y Carlos Alvarado, Escuela de Biología, Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).

En el sector público: Carola Medina (Directora de Innovación Micitt), Marcial Chaverri Rojas, coordinador de Banca de Inversión (Procomer); Carolina Hernandez Chanto, Programa

Biogás, Instituto Costarricense de Electricidad (ICE); Shirley Soto Montero, José Rodríguez y Marco Chinchilla, Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental (Digeca-Minae); Andrea Meza, Dirección de Cambio Climático, (DCC-Minae); y Rafael Monge, Centro Nacional de Información Geoambiental en Ministerio de Ambiente y Energía (Ceniga-Minae).

También colaboraron en el proceso de consulta Hugo Chavarría, Marvin Blanco y Kenneth Rivera, del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA); Mirka Rojas, Diana Mendoza, Marcelo Alpizar y Rafael Lobo, de AllBiotech Costa Rica; y Maike Christine Potthast, Patricia Rojas y Mauricio Solano, de GIZ-Costa Rica. El listado completo de los participantes en los talleres de consulta se presenta en el Anexo A.

El proceso de divulgación regional se desarrolló con apoyo de los Consejos de Desarrollo Regional (Coredes) y de los Comités Sectoriales Regionales Agropecuarios del MAG; este fue coordinado por Federico Torres (CIB-Micitt) y José Rafael Corrales (CIB-MAG). Se agradece la colaboración de María del Milagro Muñoz Bonilla, gerente del Área de Planificación Regional del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (Mideplan), por su apoyo para incluir la presentación de la Estrategia en el orden del día de sesiones ordinarias de los Coredes.

Se agradece a la CEPAL por el apoyo brindado a lo largo del todo el proceso, por medio de su programa de cooperación con el Gobierno de la República Federal de Alemania 2018-2020: “Sendas de desarrollo sostenible para países de ingresos medios en el marco de la Agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe en Cepal”.

También, y de manera muy especial, se agradece al Consejo Alemán para la Bioeconomía, en la personas de sus copresidentes, Joaquin von Braun y Christine Lang, por sus valiosos comentarios a la primera versión del documento.



Sra. Paola Vega

Ministra de Ciencia, Tecnología y Comunicaciones

El Gobierno del Bicentenario se ha comprometido con la tarea de llevar a Costa Rica por una senda que potencie las oportunidades y los beneficios de la Cuarta Revolución Industrial y la sociedad y economía basadas en el conocimiento.

Hoy como nunca antes, el desarrollo científico y tecnológico es un catalizador fundamental de la transformación de las naciones. Consciente de esto, el Gobierno de la República, bajo el liderazgo y guía del señor Presidente de la República Carlos Alvarado Quesada, tiene el agrado de presentar la Estrategia Nacional de Bioeconomía 2020-2030. Esta estrategia constituye un esfuerzo conjunto coordinado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, con el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Ambiente y Energía y el Ministerio de Economía, Industria y Comercio.

En nuestro país existe un amplio margen de crecimiento para que la ciencia, la tecnología y la innovación sean los propulsores de una nueva etapa de desarrollo caracterizada por la convergencia de las ciencias y tecnologías biológicas y las tecnologías digitales.

Este modelo, basado en el conocimiento y el uso sostenible del gran tesoro biológico que poseemos como país megadiverso, abarca la producción, utilización y conservación de los recursos biológicos para la generación de nuevos productos, servicios y procesos mediante la aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación, con el propósito de alcanzar una economía sostenible.

Esta estrategia es producto de un ejercicio de consulta y de creación conjunta entre múltiples actores de la sociedad costarricense. En ella se ha incorporado la visión de diversos sectores, las cuales quedaron plasmadas en los ejes estratégicos y las líneas de acción que se desarrollarán en los próximos años, para alcanzar una Costa Rica más productiva, más diversificada, más innovadora y con un desarrollo regional más equitativo, desarrollando la bioeconomía como nuevo paradigma técnico-económico.

La implementación de este modelo productivo basado en el conocimiento y en el uso sostenible de nuestra riqueza biológica requiere de una coordinación interinstitucional y una articulación política del más alto nivel, para identificar las iniciativas y las propuestas tecnológicas que permitan aplicar la innovación en el ámbito de la bioeconomía para que los beneficios de esta estrategia puedan potenciarse de manera equitativa para todos los habitantes de Costa Rica. Reiteramos así nuestro compromiso de impulsar la ciencia, la tecnología, la innovación y la sostenibilidad, como pilares para una mejor calidad de vida, y el progreso social y económico de nuestro país. Aspiramos ser ejemplo para el mundo, mostrando que la armonía entre los seres humanos y el ambiente es la forma natural, la más beneficiosa y la única realmente viable para lograr un desarrollo creciente y duradero.

Sr. Renato Alvarado

Ministro de Agricultura y Ganadería



El Sector Agropecuario como pilar fundamental para el desarrollo de las zonas rurales y del país, en concordancia con los “Lineamientos de Política 2019-2022 para el Sector Agropecuario, Pesquero y Rural” y las intervenciones estratégicas del “Plan Nacional de Desarrollo y de Inversiones Públicas 2019-2022”, ha sido partícipe en la formulación de la “Estrategia Nacional de Bioeconomía Costa Rica 2020-2030”, al representar la bioeconomía, una alternativa para mejorar y potenciar la diversificación de la estructura agroproductiva e incrementar la agregación de valor de una manera sostenible.

En este sentido, en mi calidad de Ministro Rector del Sector y como Ministro de Agricultura y Ganadería, me encuentro muy satisfecho del esfuerzo realizado por los equipos de trabajo de las diferentes instituciones participantes, donde todos sumamos para construir esta Estrategia Nacional de Bioeconomía, que busca integrar las acciones de los diversos sectores acá representados y dirigir esfuerzos hacia esa transformación nacional productiva y progresiva con enfoque de sostenibilidad, que privilegia la incorporación de las tecnologías de la industria 4.0. a los procesos de producción existentes.

Resalto el hecho de que la bioeconomía busca un mayor desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras y acuícolas de forma sostenible, además, de fomentar la agregación de valor, el uso de biomasa para la producción de energía y la diversificación que hacen a las personas productoras más competitivas, ya que se les genera mayores oportunidades de acceso a diversos mercados con nuevos productos y servicios y se crean nuevas fuentes de crecimiento económico y social equitativo.

Como ejemplos de bioeconomía en este Sector, puedo citar dos, entre muchos otros: el uso de la broza del café como fuente de energía en el procesamiento del grano y la utilización los biodigestores en las granjas porcinas, que convierten los efluentes en fertilizantes y gas metano, con lo que genera energía eléctrica que conlleva la reducción de costos por electricidad y obtención de fertilizantes para la producción agrícola, ambos ejemplos, también constituyen soluciones a problemas ambientales.

Por lo tanto, la Estrategia Nacional de Bioeconomía se convierte en un esfuerzo que permite al Sector Agropecuario, Pesquero y Rural una mayor y mejor articulación con otros sectores, con la creación de sinergias, la implementación de acciones conjuntas para el desarrollo de conocimiento y tecnologías. Así como, en la generación de alto valor a la producción desde la sostenibilidad ambiental, social y económica, basado en los principios de inclusión, innovación y el uso eficiente de los recursos.



Sr. Carlos Manuel Rodríguez
Ministro de Ambiente y Energía

Costa Rica se ha destacado a nivel internacional como un modelo de conservación. Éxitos como apostar por la generación de energía limpia desde los años 50's; la creación de los primeros parques nacionales en los años 70's; el pago de servicios ambientales a finales de los 90's; y actualmente, con el Plan Nacional de Descarbonización al 2050, muestran lo que un país pequeño, pero grandes aspiraciones, ha logrado alcanzar.

Con la Estrategia Nacional de Bioeconomía, conseguiremos potenciar la descarbonización de la economía costarricense, integrando una visión de economía circular, valoración de los servicios ecosistémicos, inclusión social y mejora de la calidad de vida. De este modo, lograremos articular metas país, así como compromisos internacionales tales como la Convención Marco de Cambio Climático, mediante las Contribuciones Nacionalmente Determinadas de reducción de emisiones de Carbono y con disposiciones del Convenio de Diversidad Biológica y de las Metas Post 2020. Además, nace como una iniciativa entre varios Ministerios con intereses comunes y en búsqueda de evitar las duplicidades de esfuerzos y de recursos.

La estrategia nacional de bioeconomía, permitirá un desarrollo balanceado considerando la tecnología y la capacidad que tienen los recursos naturales de proveer bienes y servicios, la posibilidad del desarrollo de ciudades verdes, encaminándonos hacia una sociedad mejor y más resiliente. En otras palabras, se convierte en un balance entre las decisiones económicas, sociales y ambientales. Siendo este instrumento, una acción transformadora y positiva.

Podría ser que durante el proceso de implementación se generen retos. No obstante, tal y como lo hemos hecho en el pasado, no tenemos la menor duda de que los podremos solventar y culminar con éxito.

Sin lugar a dudas, la estrategia y su implementación nos dará muchísimos réditos y nos mostrará ante los ojos del Mundo como un caso demostrativo para los países que están iniciando este proceso y como una señal positiva, para las actuales y futuras generaciones.

Sra. Victoria Hernández

Ministra de Economía, Industria y Comercio



Vivimos un cambio de época. Y ante los cambios corresponde plantearse preguntas fundamentales, sobre cómo organizamos nuestra sociedad y esquemas productivos, sobre nuestra responsabilidad individual y nuestros roles como parte de una colectividad, sobre los vínculos entre lo público y lo privado, sobre cómo organizamos nuestras relaciones de producción y sobre cómo distribuimos los frutos del progreso material en pos del mayor bienestar para el mayor número. El cambio plantea la urgencia de acelerar el tránsito hacia sociedades más sostenibles, inclusivas y solidarias. De replantearnos nuestra relación con el medio ambiente. De transitar hacia sistemas productivos donde los criterios de eficiencia y rentabilidad se complementan con demandas de sostenibilidad y resiliencia y escenarios de mayor incertidumbre.

El **Ministerio de Economía, Industria y Comercio** como ente rector en el diseño de políticas de estado en materia de fomento a la iniciativa privada, desarrollo productivo y empresarial y fomento de la cultura empresarial, se ha enfocado en construir políticas públicas y normativas, así como enfoques y mecanismos de mercados que posibiliten y garanticen un balance entre desarrollo económico, ambiental, social del país y atender las necesidades de la población de empleos que permitan empleos vinculados con las nuevas tendencias de la economía como los denominados “verdes”.

La **Estrategia Nacional de Bioeconomía** que hoy presentamos al país es un marco de referencia para complementar la **Política Nacional de Empresariedad 2030**, el **Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica 2050** y la **Agenda de Objetivos de Desarrollo Sostenible** de las Naciones Unidas (ODS), que constituyen también un marco orientador para una promover una recuperación económica sostenible, que sienta bases sólidas para las transformaciones que se necesitan ante un cambio de época como el que vivimos.

La Estrategia Nacional de Bioeconomía implican retos de coordinación; retos de diálogo y concertación con el sector privado; retos de alineamiento de incentivos; retos de regulación y simplificación de trámites. Desde el MEIC tenemos el compromiso de asumir esos retos y convertirlos en oportunidades desde los siguientes enfoques:

Bioeconomía y desarrollo productivo sostenible: a partir del balance entre el uso racional del capital ambiental, pero optimizando el capital económico, basado en nuestro capital social nacional.

Bioeconomía e innovación: basado en la ciencia, la innovación verde y la tecnología al servicio de un sector productivo, eficiente y digitalizado; y a un gobierno digital ágil y moderno.

Bioeconomía y emprendimiento: con el apoyo a emprendedores y PYMES que utilicen modelos de negocios rentables, sostenibles e inclusivos desde su nacimiento y permita la transformación de los modelos tradicionales de operación empresarial.

Bioeconomía y nuevas cadenas de valor: a partir de la construcción de una articulación productiva robusta y a largo plazo entre productores y proveedores locales que fortalezca el desarrollo rural y territorial y se proyecte hacia mercados externos en cadenas de valor globales.

Bioeconomía y compras públicas: el orientar el poder de compras del Estado como un instrumento para la realización de compras inteligentes e innovadoras que permitan el desarrollo de empresas proveedoras de la bioeconomía a través criterios de Compras Públicas Sustentables.

Bioeconomía y consumidor: el consumidor cada vez más informado y sensibilizado, hacia una demanda de mercado que consuma y exija productos y servicios con criterios bioeconómicos, además que tenga una fuerte actitud hacia la recolección y reutilización que permita un mejor manejo de los recursos finitos.

En un esfuerzo como este es un imperativo agradecer a los socios como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la cooperación alemana en Costa Rica, y a las demás instituciones públicas y privadas que cada uno desde su óptica han contribuido activamente por medio de su experiencia para la conformación de este valioso instrumento realizado de forma conjunta entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Comunicaciones, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Ambiente y Energía y el Ministerio de Economía, Industria y Comercio.

Muchas gracias.

Resumen ejecutivo

En concordancia con la Cumbre Mundial de Bioeconomía 2018, la presente estrategia define la bioeconomía como la producción, utilización, conservación y regeneración de recursos biológicos, incluyendo los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados con dichos recursos, para proporcionar información, productos, procesos y servicios a todos los sectores económicos, con el propósito de avanzar hacia una economía sostenible.

En ese sentido, la visión de la Estrategia de Bioeconomía es cimentar una Costa Rica con producción sostenible de alto valor agregado en todas sus regiones y biociudades emergentes, basada en el aprovechamiento justo y equitativo de su biodiversidad, el uso circular de la biomasa y en el progreso biotecnológico del país como sociedad del conocimiento.

La Estrategia Nacional de Bioeconomía tiene como referente marcos de políticas globales adoptadas por el país: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París sobre Cambio Climático, el Convenio sobre Diversidad Biológica y la Convención de Lucha Contra la Desertificación. En ese contexto, la Estrategia se rige por los siguientes principios:

- Inclusión social (género, juventud, población indígena) y desarrollo territorial balanceado.
- Agregación de valor, diversificación, sofisticación productiva y creación de empleos “verdes” de calidad.
- Desarrollo sostenible y acción climática.

De la visión y principios orientadores se derivan los siguientes objetivos estratégicos:

- **Objetivo estratégico 1.** Convertir a Costa Rica en un país modelo en desarrollo sostenible, aprovechando sus recursos biológicos para promover la inclusión social y la equidad, el desarrollo territorial balanceado, la conservación, el conocimiento y uso sostenible de su biodiversidad, y la competitividad nacional.
- **Objetivo estratégico 2.** Hacer de la bioeconomía uno de los pilares de la transformación productiva de Costa Rica, promoviendo la innovación, la agregación de valor, la diversificación y la sofisticación de su economía, aplicando los principios de la bioeconomía circular y buscando la descarbonización fósil de los procesos de producción y consumo.

- **Objetivo estratégico 3.** Promover la convergencia entre la riqueza del país en recursos biológicos y el uso de capacidades nacionales en el ámbito de las ciencias biológicas para su valorización.

Para el logro de los objetivos planteados, la Estrategia ha estructurado los siguientes ejes estratégicos: **(1) bioeconomía para el desarrollo rural, (2) biodiversidad y desarrollo, (3) biorrefinería de biomasa residual, (4) bioeconomía avanzada y (5) bioeconomía urbana y ciudades verdes.** A éstos se suman como ejes transversales la comunicación con la sociedad, la educación y desarrollo de capacidades, la investigación y desarrollo, los incentivos, financiamiento y atracción de inversión extranjera, y el acceso a mercados.

La Estrategia tiene una visión de 10 años, 2020-2030, y está prevista para implementarse en tres fases: (i) fase de impulso, 2020-2022; (ii) fase de escalamiento, 2022-2026; y (iii) fase de consolidación, 2026-2030; a través de las cuales se potenciará el uso de la riqueza biológica y las capacidades de Costa Rica en el ámbito científico, basándose en el conocimiento y en el aprovechamiento sostenible de los activos biológicos del país.



**ESTRATEGIA
NACIONAL DE
BIOECONOMÍA**

Introducción

En concordancia con la Cumbre Mundial de Bioeconomía 2018, en esta estrategia entendemos la bioeconomía como la producción, utilización, conservación y regeneración de recursos biológicos, incluyendo los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados con dichos recursos, para proporcionar información, productos, procesos y servicios a todos los sectores económicos, con el propósito de avanzar hacia una economía sostenible.

A La bioeconomía: una ruta para el desarrollo sostenible de Costa Rica

La definición de bioeconomía acordada en la Segunda Cumbre Global de Bioeconomía (Berlín, abril de 2018) destaca tres elementos:

- La conservación y recuperación de los **recursos biológicos**, así como su uso directo y transformación sostenibles para satisfacer necesidades del ambiente, de las personas y de diversos sectores económicos.
- La aplicación del **conocimiento** sobre los recursos, procesos y principios biológicos en el desarrollo de productos, procesos y servicios para beneficio del ambiente y la sociedad.
- El uso de **tecnologías** aplicables para el conocimiento, recuperación, transformación e imitación de recursos, procesos y principios biológicos.

En la Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica 2019–2030 entendemos por recursos biológicos:

- La biomasa que se cultiva para producir alimentos, forrages, fibras y energía.
- La biomasa de los recursos marinos y la producida mediante la acuicultura.
- La biomasa forestal, sobre todo la que se cultiva para su aprovechamiento en las industrias forestal y del papel, y aquella extraída legalmente de ecosistemas naturales.
- La biomasa residual en los sectores agropecuario, pesca y acuicultura, forestal y agroindustrial. La biomasa¹ que se puede recuperar de los desechos urbanos.
- Los desechos líquidos de la ganadería y de la actividad humana.
- La biodiversidad terrestre y marina, incluyendo la biodiversidad de aguas continentales

(por ejemplo, elementos bioquímicos², genes, proteínas y microorganismos de interés para investigación y aplicaciones comerciales).

Al estar basada en el aprovechamiento de los recursos biológicos, consideramos que la bioeconomía provee las bases para una estrategia de desarrollo en la que se sustituye paulatinamente el uso de los recursos fósiles. Por eso, postulamos que la bioeconomía es una vía para avanzar hacia la descarbonización fósil de la economía costarricense.

Reconocemos también que la bioeconomía provee bases para la transformación productiva, mediante la aplicación del conocimiento para:

- Incrementar la agregación de valor a la producción de los sectores agropecuario, acuicultura y pesca, forestal y agroindustrial.
- Valorizar los residuos de los sectores agropecuario, acuicultura y pesca, forestal y agroindustrial.
- Diversificar la producción y fomentar el desarrollo de nuevas cadenas de valor.
- Sofisticar la producción nacional, aprovechando de manera sostenible los recursos de nuestra biodiversidad y la aplicación del conocimiento en el ámbito de las ciencias biológicas.
- Consideramos que la bioeconomía nos puede permitir dar un gran salto hacia la sostenibilidad, conciliando objetivos de desarrollo productivo y de protección, conocimiento, uso sostenible y recuperación de nuestra riqueza biológica.

B El proceso de elaboración de la Estrategia Nacional de Bioeconomía

El proceso para la elaboración de la Estrategia Nacional de Bioeconomía inició en diciembre de 2017, con el taller “Bioeconomía, recomendaciones OCDE”, en el cual se presentaron las sugerencias de la OCDE a los programas de ciencia, tecnología e innovación. La bioeconomía fue propuesta como una respuesta del país a dichas recomendaciones.

Durante los primeros meses de la Administración Alvarado se dió un reinicio con fuerza del proceso, y contó con el apoyo del Programa Regional de Cooperación Técnica Cepal-Gobierno de Alemania. A partir de diciembre de 2018, se sumó el apoyo del IICA. Entre septiembre de 2018 y marzo de 2019, cumplió una primera fase, en la cual se desarrollaron las siguientes actividades:

- Identificación y levantamiento de información sobre iniciativas de políticas públicas y de investigación y desarrollo en ámbitos relevantes para el desarrollo de la bioeconomía (septiembre–diciembre de 2018).
- Consulta con expertos en ámbitos relevantes para el desarrollo de la bioeconomía, en los sectores público, privado y de ciencia y tecnología (septiembre de 2018–marzo de 2019).

² La Ley de Biodiversidad N.º 7788, en su artículo 7, define elemento bioquímico como “cualquier material derivado de plantas, animales, hongos o microorganismos, que contenga características específicas, moléculas especiales o pistas para diseñarlas”.

- Taller Hacia una Estrategia Nacional de Bioeconomía, Proyecto nacional para establecer las principales líneas de trabajo y la pertinencia de este enfoque en nuestro país (Cenat, 26 de septiembre de 2018).
- Taller El potencial de la bioeconomía para la agricultura y el Desarrollo Rural de Costa Rica (IICA, 13 de diciembre de 2018).

Con los insumos derivados de la primera fase se elaboró una primera propuesta de ejes estratégicos y líneas de acción, que fue sometida a consulta en abril y mayo de 2019. Para ello se realizaron los siguientes talleres:

- Taller con jóvenes bioemprendedores, con la colaboración de All Biotech Costa Rica (30 de abril de 2019);
- Taller con el sector académico y de ciencia y tecnología, con la colaboración del Cenat (7 de mayo de 2019);
- Taller con el sector privado agropecuario, con la colaboración de IICA (8 de mayo de 2019);
- Taller con el sector de biotecnología, con la colaboración del Clúster de Ciencias de la vida—CR-Biomed (9 de mayo de 2019);
- Taller con instituciones del sector público (10 de mayo de 2019).

Las actividades de las dos primeras fases fueron coordinadas por el Micitt con el apoyo de un grupo de trabajo ad-hoc con representantes de los ministerios de Agricultura y Ganadería (MAG), Ambiente y Energía (Minae) y de Economía, Industria y Comercio (MEIC), y la cooperación técnica de CEPAL—GIZ. Este grupo de trabajo se formalizó como Comité Interministerial de Bioeconomía (CIB) en junio de 2019.

En una tercera fase, se desarrolló un proceso de divulgación regional, con el apoyo del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (Mideplan) y del MAG. Para ello, miembros del CIB participaron en sesiones de los Consejos de Desarrollo Regional (Coredes) y de los comités sectoriales regionales agropecuarios del MAG.

C Resumen de la estrategia

Ilustración 1. Resumen de la estrategia.

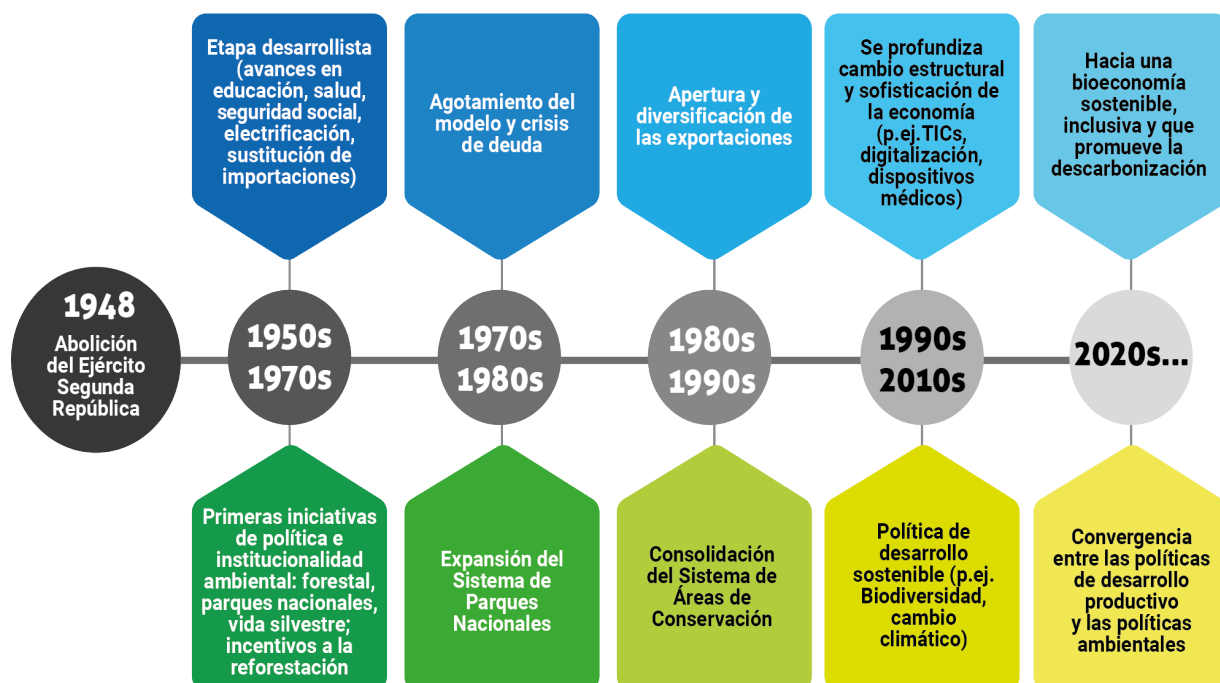


Antecedentes

A ¿Por qué una estrategia de bioeconomía para Costa Rica?

Costa Rica dispone de condiciones excepcionales para convertirse en un líder mundial en bioeconomía. Si tomamos la Abolición del Ejército, en 1948, como punto de partida en la construcción de la Costa Rica actual, veremos cómo las políticas de desarrollo en lo productivo y lo social (seguridad social, salud y educación) de las décadas de los cincuenta, sesenta y setenta impulsaron iniciativas pioneras en materia ambiental. Este proceso ha continuado, desde los años ochenta, en lo económico con políticas de apertura comercial y de diversificación y sofisticación productiva, junto con iniciativas reconocidas internacionalmente en ámbitos relevantes para el desarrollo de la bioeconomía, como la biodiversidad, lo forestal, el cambio climático, la agricultura sostenible y las energías limpias, entre otros.

Ilustración 2. La bioeconomía: convergencia y coherencia entre las políticas de desarrollo productivo y las políticas ambientales



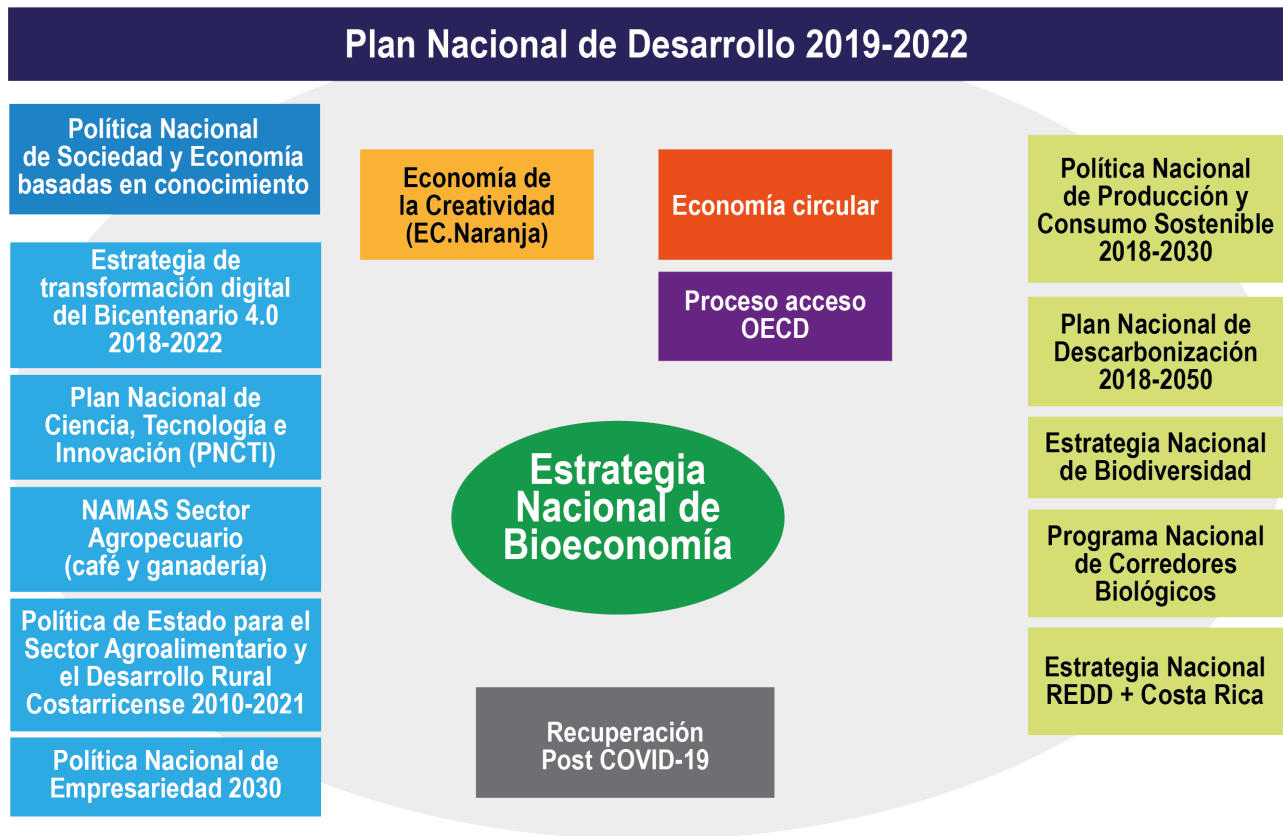
Fuente: elaboración propia, Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica.

El sector ambiental se empieza a estructurar en 1988, con la creación del Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (Mirenem) y se consolida en 1994 con la Ley Orgánica del Ambiente (7554 de 1995), que crea el actual Ministerio del Ambiente y Energía (Minae). Otras leyes relevantes, dictadas durante la segunda mitad de la década de los noventa, son la Ley Forestal (7575 de 1996) y la Ley de Biodiversidad (7788 de 1998). Ese marco legal se fortalece en años recientes con la Ley de Aprobación del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (8537 de 2006), la Ley de Protección de las Obtenciones Vegetales (8631 de 2008), la Ley para la Gestión Integral de Residuos (8839 de 2010), la Aprobación del Acuerdo de París (Decreto Legislativo 9405 de 2016) y el Acuerdo Nacional 006-2019-Minae que, entre otros, oficializa el Programa Nacional de Etiquetado Ambiental y Energético. Además de una serie de decretos ejecutivos y reglamentos sobre regulación de la biodiversidad, regulación y operación de los mercados domésticos de carbono, y sobre biocombustibles líquidos y sus mezclas.

También existen iniciativas de política pública relevantes para el desarrollo de la bioeconomía, entre las que destacan: Programa Nacional de Agricultura Orgánica (1994); Programa Nacional de Biocombustibles (2008); Estrategia Nacional de Cambio Climático (2007); Plan de Acción Estrategia Nacional de Cambio Climático (2010); Plan Nacional de Turismo Sostenible 2010-2016 (2010); Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020 (2011); Política Nacional de Biodiversidad (2015); Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2025 (2015); Estrategia Nacional REDD+ Costa Rica (2015); VII Plan Nacional de Energía 2015-2030 (2015); Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021 (2015); Plan Nacional de Gestión de Residuos 2016-2021 (2016); Política Nacional de Saneamiento de Aguas Residuales, 2016-2030 (2016); Política Nacional de Sociedad y Economía basadas en el Conocimiento, 2017-2030 (2017); Política Nacional de Humedales, 2017-2030 (2017); Política Nacional de Producción y Consumo Sostenibles (2018) y Política Nacional de Empresariedad 2030 (2020). En el ámbito agropecuario, destacan las acciones de mitigación nacionalmente apropiada (NAMA, por sus siglas en inglés) en los sectores cafetaleros y ganaderos. Asimismo, sobresale la elaboración de una NAMA en el campo de energía-biomasa para la generación de energías limpias, como parte del VII Plan Nacional de Energía 2015-2030, con el objetivo de incentivar el aprovechamiento de los residuos agrícolas orgánicos generados en el sector agropecuario y agroindustrial.

Por lo tanto, la bioeconomía representa para Costa Rica la posibilidad de lograr la convergencia entre las políticas de desarrollo productivo y las políticas ambientales desarrolladas a lo largo de la últimas siete décadas. La bioeconomía nos puede permitir dar un **gran salto hacia la sostenibilidad**, conciliando objetivos de desarrollo productivo y de protección, conocimiento y uso sostenible de nuestra riqueza biológica.

Ilustración 3. La bioeconomía y la articulación de políticas.



Fuente: Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica©.

La Estrategia Nacional de Bioeconomía es un marco para integrar propuestas públicas y privadas, alinear incentivos e inversiones públicas, y orientar la iniciativa privada, articulando diversos ámbitos relacionados con lo productivo y lo ambiental. La bioeconomía nos permite articular dichos ejes alrededor del gran objetivo nacional de la descarbonización fósil, pues consideramos que la bioeconomía es una alternativa para transitar hacia una economía postrecursos fósiles.

La Estrategia Nacional de Bioeconomía complementa las iniciativas actuales del país en los ámbitos de la economía circular y la economía naranja (economía de la creatividad); asimismo, está alineada estratégicamente con un conjunto de marcos políticos adoptados por el país, a manera de ejemplo:

- El Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública 2019-2022;
- La Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible 2018-2030;
- El Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050;
- La Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2025;
- El Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021;

- El Plan de Implementación REDD +;
- La Política Nacional de Sociedad y Economía Basadas en el Conocimiento;
- Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación;
- La Estrategia de Transformación Digital del Bicentenario 2018-2022;
- El Programa Nacional de Corredores Biológicos;
- Las NAMA en el sector agropecuario (café y ganadería);
- Políticas Nacionales de Áreas Silvestres Protegidas;
- El Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2010-2020 (en proceso de revisión y actualización, coordinado por el Mideplan y el Minae).
- Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Desarrollo Rural Costarricense 2010-2021 (en proceso de revisión).

La Estrategia Nacional de Bioeconomía es también parte de un proceso de cambio estructural hacia una economía basada en el conocimiento; una economía que valoriza los recursos de la biodiversidad por medio de la articulación público-privada generada a partir de la creación del Clúster de Ciencias de la vida (CR-Biomed).

Finalmente, la bioeconomía es una alternativa para enfrentar las brechas de desarrollo entre la región central del país y las regiones periféricas. A ello apuntan varios de los ejes estratégicos y líneas de acción de esta estrategia.

B Fortalezas y oportunidades para el desarrollo de la bioeconomía en Costa Rica³

1. Fortalezas

Costa Rica posee importantes fortalezas para el desarrollo de la bioeconomía, como modelo para avanzar hacia una economía menos dependiente de los recursos fósiles y más competitiva, sostenible e incluyente. El país tiene una ubicación geográfica favorable para la integración a cadenas de valor en América del Norte y Europa, dispone de una base de exportaciones diversificada, ha firmado múltiples acuerdos comerciales internacionales, y posee una red de oficinas de promoción comercial en 21 países que pueden contribuir a promover la exportación de los productos de la bioeconomía.

El país ha desarrollado desde los años setenta políticas e iniciativas en los ámbitos sociales, económicos y ambientales relevantes para el desarrollo de la bioeconomía, incluyendo un Plan Nacional de Descarbonización, con metas al 2050. Por una parte, posee una marca de país fuerte y bien posicionada en ámbitos de relevancia para el desarrollo de la bioeconomía, incluyendo fortalezas en agroindustria, ecoturismo, biotecnología agrícola, dispositivos médicos y economía digital. Por otra parte, el liderazgo internacional del país en acción climática en los sectores agropecuario y forestal es ampliamente reconocido.

³ Véase también, OCDE (2017), OCDE Reviews of Innovation Policy: Costa Rica 2017, OCDE Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264271654-en>

Desde las últimas décadas del siglo XIX, Costa Rica ha mostrado un fuerte compromiso de inversión en educación. Hoy se le reconoce al país la calidad del recurso humano y la existencia de laboratorios y centros de investigación reconocidos internacionalmente en ámbitos relacionados con la bioeconomía (OCDE, 2017). El país ha desarrollado una concepción amplia de innovación, que incluye también lo social.

Costa Rica también destaca internacionalmente por los recursos de su biodiversidad y su compromiso con la protección del medio ambiente. Por su posición geográfica, dispone de condiciones excepcionales de producción de biomasa, a partir de la cual desarrolló su base de exportaciones. Las exportaciones del sector agrícola siguen siendo una porción importante de las exportaciones totales del país y proveen bases para diversas aplicaciones en la bioeconomía circular, con el aprovechamiento integral de la biomasa.

2. Oportunidades

Costa Rica puede aprovechar las oportunidades nacionales e internacionales para posicionarse como un país líder en bioeconomía. A nivel nacional, se ha fomentado el desarrollo de capacidades de investigación y personal calificado en áreas relacionadas con la atracción de inversión extranjera directa. Existen mecanismos de reciente creación para el fomento del bioemprendimiento; además, en los últimos años, se ha creado oficinas de transferencia de tecnología en instituciones de educación superior.

En investigación y desarrollo, el país cuenta con más de treinta centros de investigación en ciencias biológicas, sostenibilidad y áreas relevantes para el fomento de la bioeconomía, localizados en varias universidades públicas: Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), Universidad de Costa Rica (UCR) y Universidad Nacional (UNA). Se suman dos laboratorios consolidados en temas relacionados con la biotecnología (Cenibiot) y la biorrefinería y los materiales (Lanotec) en el Centro Nacional de Alta Tecnología (Cenat).

La colaboración entre el sector público y privado constituye una oportunidad para atraer inversión nacional y extranjera hacia la bioeconomía costarricense; por ejemplo, la existencia de un clúster diversificado de ciencias de la vida (CR-Biomed), que integra empresas y centros de investigación en biotecnología agrícola, industrial, ambiental y de salud humana y animal. La bioeconomía es, sin duda, una oportunidad para aprovechar las capacidades de investigación en ciencias biológicas y ambientales del país.

En años recientes, se han desarrollado nuevas carreras en nuestras universidades públicas, totalmente alineadas con el enfoque de la bioeconomía; por ejemplo, Ingeniería en Biosistemas en la UCR, relacionada a los sectores primarios, como la agricultura; e Ingeniería en Bioprocesos en la UNA, más orientada a temas de bioquímica y química industrial.

La bioeconomía es también una oportunidad para consolidar industrias intensivas en conocimiento (por ejemplo, la industria digital) y servicios offshore como parte de las cadenas de valor globales. Existe en el país un nuevo sector privado reconocido por su proactividad en ámbitos de relevancia para el desarrollo de la bioeconomía (por ejemplo, biotecnologías, energías renovables) y, desde hace ya algunos años, existe un Sistema Nacional de Calidad que

se puede fortalecer y mejorar para su uso por parte de las empresas nacionales. Finalmente, la bioeconomía es una oportunidad para abordar desafíos de la sociedad, nacionales y globales, en los que el país puede fortalecer su posición de liderazgo, por ejemplo, en eficiencia energética, medio ambiente y agricultura sostenible.

Tabla 1
Costa Rica: centros de investigación en ciencias biológicas, desarrollo sostenible y ámbitos relevantes para el desarrollo de la bioeconomía en universidades públicas y centros de investigación de Conare

Universidad de Costa Rica	Universidad Nacional	Instituto Tecnológico de Costa Rica
<p>Ciencias agroalimentarias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centro para Investigaciones en Granos y Semillas; • Centro de Investigación en Nutrición Animal; • Centro de Investigación en Economía Agrícola y Desarrollo Agroempresarial; • Centro de Investigaciones Agronómicas; • Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos; • Centro de Investigación en Protección de Cultivos; • Instituto de Investigaciones Agrícolas. <p>Ciencias básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centro de Investigación en Electroquímica y Energía Química; • Centro en Investigación en Contaminación Ambiental; • Centro de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales; • Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas; • Centro de Investigaciones en Productos Naturales; • Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología; • Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular. <p>Ciencias de la salud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Ensayos Biológicos; • Instituto Clodomiro Picado; • Instituto de Investigaciones Farmacéuticas; • Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales. <p>Ciencias sociales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible; • Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas. 	<p>Facultad de la Tierra y el Mar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instituto de Investigaciones y Servicios Forestales; • Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre; • Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales; • Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco; • Centro de Recursos Hídricos para Centroamérica y el Caribe. <p>Facultad de ciencias sociales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible 	<p>Sede Central, Cartago</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centro de Investigación en Administración, Economía y Gestión Tecnológica; • Centro de Investigación en Biotecnología; • Centro de Investigación y Gestión Agroindustrial; • Centro de Investigación en Vivienda y Construcción; • Centro de Investigación en Innovación Forestal; • Centro de Investigación y Extensión de Ingeniería de los Materiales; • Centro de Investigación en Protección Ambiental; • Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos. <p>Centro Regional de Santa Clara, San Carlos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centro de Investigación y Desarrollo en Agricultura Sostenible para el Trópico Húmedo.
Centros de investigación de Conare		
<p>Centro Nacional de Alta Tecnología (Cenat)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas (Cenibiot); • Laboratorio Nacional de Nanotecnología (Lanotec). 		

Fuente: elaboración propia, Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica.

C Tres conceptos orientadores: descarbonización fósil, economía circular e industria 4.0

La Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica tiene como referencia tres marcos conceptuales orientadores, que representan nuevos enfoques de desarrollo productivos: la economía circular, la descarbonización fósil de la economía y la industria 4.0.

1. Bioeconomía y descarbonización fósil

Los recursos biológicos son el elemento central de la bioeconomía., puesto que estos son la base para la obtención de materiales y energía. Esta es una diferencia fundamental respecto de la economía del Siglo XX, la cual estuvo basada en el uso de recursos fósiles, como principal fuente de energía y de muchos materiales como los plásticos y los textiles sintéticos. En este panorama, la bioeconomía surge como un modelo de producción y consumo para la transición a una economía postcombustibles fósiles (ver ilustración 5. La bioeconomía en contexto: economía del Siglo XX vs economía del Siglo XXI). Asimismo, la bioeconomía se presenta como una alternativa para alcanzar las metas propuestas en el Plan Nacional de Descarbonización 2019-2050, sobre todo en lo relativo a la gestión integral de residuos (Eje 8) y a la agricultura, uso del suelo y la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza (ejes 8, 9 y 10).

Ilustración 5. La bioeconomía en contexto: economía del Siglo XX vs. economía del Siglo XXI.

CONCEPTOS	ECONOMÍA DEL SIGLO XX	ECONOMÍA DEL SIGLO XXI
Tipo de economía	Fósil	Bioeconomía
Recursos base	Fósiles	Biológicos
Revolución que la origina	Revolución Industrial	Revolución en las ciencias biológicas
Modelo para aprovechar recursos base	Refinería Petroquímica	Biorrefinería
Tipo de energía	Fósil (carbón, petróleo, gas natural)	Bioenergía y otras energías renovables
Ejemplo de materiales	Plásticos	Bioplásticos
Ejemplos de insumos agrícolas	Fertilizantes sintéticos, pesticidas, fungicidas, etc.	Biopesticidas, biocidas biológicos, biorremediadores, etc.
Característica principal del modelo productivo	Lineal, genera "desechos"	Circular, los "desechos" son insumos para otros procesos

Fuente: elaboración propia, Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica.

2. Bioeconomía y economía circular

La economía circular se refiere a la forma en que se aprovechan los recursos para reducir la extracción de insumos y reutilizar elementos que de otro modo hubieran sido considerados desechos. Dentro de su lógica, se considera el impacto de los productos en el ambiente, a lo largo de su ciclo de vida, y se busca gestionar eficientemente los stocks y los flujos de materiales y energía. Promueve la reutilización, la reparación, el reciclaje y la valoración. En otras palabras, minimiza el consumo de los recursos naturales y contribuye, de este modo, en la construcción de nuevos negocios, impulsando la innovación y la competitividad.

La bioeconomía promueve el uso integral de la biomasa, incluyendo la biomasa residual, en los sectores agropecuario, pesca y acuicultura, forestal y agroindustrial, buscando eliminar la generación de desechos al ambiente. Por lo tanto, es una forma de economía circular, que busca el aprovechamiento de los recursos biológicos de la forma más productiva y eficiente, por medio del desarrollo de actividades económicas amigables con el ambiente e incluyentes y, a partir de ello, crear un bienestar social significativo. La bioeconomía nos permite también fomentar sistemas de producción reparadores y regenerativos de los ecosistemas, donde se optimice el uso de los recursos y se mejore el capital natural. Lo anterior garantiza un aprovechamiento de los recursos biológicos dentro de los límites naturales, lo cual asegura su reproducción en beneficio de toda la sociedad.

Hablamos entonces de una bioeconomía circular⁴. Esta va más allá de buscar la eficiencia en el uso de los recursos fósiles, porque apunta a sustituirlos. Una bioeconomía circular contribuye a reducir la huella de carbono fósil de la producción y genera nuevos nichos de mercado para consumidores preocupados por minimizar su impacto en el ambiente. Una bioeconomía circular con la que buscamos conciliar los objetivos de una descarbonización fósil competitiva y de una sostenibilidad eficiente (ver la ilustración 6. La bioeconomía circular: balance entre una descarbonización competitiva y una sostenibilidad eficiente).

Ilustración 6. La bioeconomía circular: balance entre una descarbonización competitiva y una sostenibilidad eficiente.



Fuente: elaboración propia, Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica.

4 Véase, por ejemplo, OCDE (2018), Realizing the circular bioeconomy. OCDE Science, Technology and Industry Policy Papers No. 60, OCDE Publishing, Paris.

3. Bioeconomía e Industria 4.0

El Foro Económico Mundial en su informe “Aprovechando la Cuarta Revolución Industrial para la Economía Circular”⁵ establece que el corazón de esta revolución son los efectos combinatorios de las tecnologías digitales, físicas y biológicas, tal como se combinan la inteligencia artificial (IA), la ingeniería de tejidos y la impresión 3D para diseñar e imprimir un órgano humano implantable. Se enfatiza el poder de la Industria 4.0 (4RI) para mejorar la forma en que los materiales son gestionados y orientar a la sociedad desde modelos anticuados de extraer-producir-desechar hacia soluciones sostenibles y circulares. Las soluciones 4RI no resuelven todos los desafíos y requisitos para pasar a una bioeconomía circular, pero ofrecen una herramienta para que sea más fácil y más económico.

En la misma dirección, la Fundación Sueca para la Investigación Estratégica Ambiental en su informe “Bioeconomía y Digitalización”⁶ señala que la cuarta revolución industrial captura procesos relacionados con una combinación de sistemas cibernéticos, Internet de cosas (IoT), Internet de servicios, comunicación directa basada en Internet entre humanos, entre humanos y máquinas, y entre máquinas (M2M). Puntualizan, también, que es una nueva revolución industrial con dos fuerzas impulsoras. Por un lado, se propician cambios en el marco socioeconómico que exigen períodos de desarrollo más cortos, demandas más individualizadas, un desarrollo de productos flexible, descentralización y organizaciones menos jerárquicas y con mayor eficiencia en el uso de los recursos; y, por otro lado, se exige más tecnología en la práctica industrial para incorporar soluciones a los procesos productivos, con mayor mecanización, automatización, digitalización y miniaturización. De esta manera, la transición a una bioeconomía sostenible que integra las tecnologías de la Industria 4.0 no se traduce en reemplazo de las instalaciones actuales, sino en cómo las nuevas tecnologías se integrarán en las instalaciones existentes en un proceso de transformación progresiva de los modelos de negocios y de la producción en sí misma.


La OCDE, en su recomendación sobre la sostenibilidad de los productos biobasados⁷, subraya que este cambio hacia la bioeconomía, en la que componentes básicos para la industria y las materias primas para energía se derivan de productos de base biológica, depende de la elección del consumidor (“comprar verde”) y de los factores del lado de la oferta, muchos de ellos fuertemente vinculados a aspectos socioeconómicos de la apropiación y uso de tecnologías 4IR.

Con la Estrategia Nacional de Bioeconomía 2020-2030, buscamos dirigir esfuerzos hacia esa transformación nacional productiva y progresiva hacia la sostenibilidad, que privilegia la incorporación de las tecnologías de la industria 4.0. a los procesos de producción existentes. Buscamos aprovechar los avances actuales del país en bioeconomía y generar nuevos procesos y productos, con una implementación orientada a las cadenas de valor y a los modelos de negocio, que deberán ser trastocados y renovados para brindar flexibilidad, resiliencia y adaptabilidad a las empresas e institucionalidad costarricenses. Así, la futura bioeconomía nacional depende, ineludiblemente, de la mejora en las capacidades de absorción del sector privado, su participación creciente en el I+D nacional, así como de la apropiación de tecnologías digitales como catalizadoras de la transformación empresarial.

5 WEF (2019), Harnessing the Fourth Industrial Revolution for the Circular Economy Consumer Electronics and Plastics Packaging, World Economic Forum, Geneva, Switzerland.

6 Antje Klitkou, Joe Bozell, Calliope Panoutsou, Michael Kuhndt, Jaakko Kuusisaari y Jan Peter Beckmann (2017). Bioeconomy and digitalisation, Background Paper, The Swedish Foundation for Strategic Environmental Research, Stockholm, Sweden.

7 OCDE, Recommendation of the Council on Assessing the Sustainability of Bio-Based Products, OCDE/LEGAL/0395



**VISIÓN, PRINCIPIOS,
OBJETIVOS Y
ALINEAMIENTOS
ESTRATÉGICOS Y
GOBERNANZA**

Visión, principios, objetivos y alineamientos estratégicos y gobernanza

A Visión

Cimentar una Costa Rica con producción sostenible de alto valor agregado en todas sus regiones y biociudades emergentes, basada en el aprovechamiento justo y equitativo de su biodiversidad, el uso circular de la biomasa y en el progreso biotecnológico del país como sociedad del conocimiento.

B Principios

La Estrategia Nacional de Bioeconomía tiene como referentes marcos de políticas globales adoptadas por el país: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París sobre Cambio Climático, el Convenio sobre Diversidad Biológica y la Convención de Lucha Contra la Desertificación. En ese contexto, la Estrategia se rige por los siguientes principios:

- Inclusión social (género, juventud, población indígena) y desarrollo territorial balanceado.
- Agregación de valor, diversificación, sofisticación productiva y creación de empleos “verdes” de calidad.
- Desarrollo sostenible.
- Acción climática.



Ilustración 7. La Estrategia Nacional de Bioeconomía: principios y alineamiento estratégico.



Fuente: elaboración propia, Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica.

La Estrategia Nacional de Bioeconomía: principios y alineamiento estratégico

1. Inclusión social y desarrollo territorial

La estrategia de bioeconomía se plantea como una medida de desarrollo económico sostenible e inclusivo socialmente, puesto que implica sostenibilidad más allá de la perspectiva ambiental: busca estimular la creación de trabajos y riqueza, la distribución más equitativa del ingreso y la disminución de brechas entre las regiones centrales y periféricas del país.

La Estrategia priorizará la igualdad de género, la creación de oportunidades para la juventud y para las comunidades indígenas del país, y fomentará el desarrollo territorial balanceado. Todos estos aspectos serán clave a la hora de elaborar los planes de acción para su implementación.

2. Diversificación y sofisticación productiva

La bioeconomía se basa en la aplicación del conocimiento, la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación de productos basados en bioinsumos que no dañen la naturaleza ni la salud humana. Estos aspectos agregan valor para los sectores productivos e inciden directamente en la sofisticación productiva de la oferta nacional, incluyendo la

valorización de residuos desde la economía circular. La industria manufacturera es también un actor relevante en el desarrollo de una sociedad bioeconómica y puede contribuir para su rápido crecimiento. Todo lo anterior fomenta la generación de nuevos productos, pues se diversifica la oferta productiva y origina cadenas de valor, aspectos de gran importancia para el desarrollo de nuevas fuentes de empleo de calidad y el incremento en el bienestar de la población. La creación de “empleos verdes” es un elemento estratégico en este contexto.

Esta incorporación de conocimiento debe coadyudar a la sofisticación empresarial en tanto se generen y se adopten nuevas tecnologías, nuevas formas de organizar el trabajo y nuevos modelos de negocio que permiten a las empresas ingresar y salir del mercado fácilmente. Para Costa Rica, es necesario contar con mayor competitividad y productividad, balanceando objetivos económicos, sociales y ambientales.

3. Desarrollo sostenible y acción climática

La bioeconomía proporciona un marco conceptual para enfrentar los grandes retos sociales y las preocupaciones de desarrollo sostenible contempladas en la Agenda de Desarrollo de 2030 para el Desarrollo Sostenible. Además, dado que su base material y energética son los recursos biológicos, la bioeconomía es una alternativa real para la descarbonización fósil de la economía y puede desempeñar un rol fundamental en la acción climática, en línea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 13 (combatir el cambio climático) y los compromisos establecidos en el Acuerdo de París.

La bioeconomía se relaciona con la producción sostenible de alimentos saludables y con la intensificación sostenible de la producción agropecuaria; por lo tanto, puede contribuir al ODS 2 (mediante la producción sostenible de alimentos), al ODS 3 (vidas saludables) y al ODS 15 (protección de ecosistemas terrestres). Por ejemplo, mediante aplicaciones biotecnológicas, se pueden desarrollar variedades de cultivos más resistentes a estreses bióticos y abióticos, con lo cual se apoyan tanto el ODS 2 (en lo relativo a la sostenibilidad de la producción agrícola) como el ODS 13 (en lo relativo a la adaptación de la agricultura).

La aplicación de biotecnologías permite también el desarrollo de alternativas de biorremediación para enfrentar problemas de contaminación ambiental, por ejemplo, para la recuperación de suelos degradados o contaminados y para el tratamiento de aguas de desecho y de aguas para consumo humano; por ende, ofrece alternativas para apoyar el ODS 6 (agua limpia y saneamiento para todos) y el ODS 15 (en lo relativo a la prevención de la degradación de suelos).

La biorrefinería modelo productivo que busca cerrar ciclos productivos, mediante la utilización de la biomasa residual derivada de procesos de producción y consumo. Por ejemplo, una biorrefinería puede utilizar biomasa residual para producir bioenergía, contribuyendo así al ODS 12 (producción y consumo responsables) y al ODS 7 (energía asequible y no contaminante). La biorrefinería permite también el desarrollo nuevos productos que pueden ser utilizados como insumos por otros sectores productivos (p. ej. biomateriales para la construcción, bioinsumos para la agricultura), que sustituyen productos derivados de la petroquímica (p. ej. bioenergía, biofertilizantes, bioplásticos), o que satisfacen nuevas demandas por parte de los consumidores (p. ej. alimentos funcionales, biocosméticos). Por lo tanto, además de contribuir con el N 7 y el ODS 12, también puede hacerlo con el ODS 8 (nuevas fuentes de trabajo decente y desarrollo económico sostenible) y el ODS 9 (industria e innovación).

La aplicación de herramientas biotecnológicas y de otras que surgen de la convergencia tecnológica (p. ej., bioinformática, biomodelamiento, biomonitoreo) es también fundamental para incrementar el conocimiento de la biodiversidad, por ejemplo, elementos bioquímicos, genes, proteínas y microorganismos. Ese conocimiento puede ser fundamental para mejorar la gestión de la biodiversidad (ODS 14 y ODS 15), así como para mejorar cultivos (ODS 2), desarrollar nuevos productos (ODS 8 y ODS 9), o replicar principios, procesos y sistemas observados en la naturaleza (biomimetismo) en el diseño de nuevos productos y de soluciones a problemas humanos para los cuales “la naturaleza” ya ha desarrollado soluciones; por ejemplo, procesos de autoensamblaje con aplicaciones en manufactura (ODS 9), así como eficiencia energética y control de humedad y temperatura en el diseño de edificios (ODS 11), entre otras muchas. En la creación de nuevos productos, la bioeconomía también promueve el desarrollo de bioinsumos agrícolas y biofármacos, que contribuyen a la sostenibilidad de la agricultura (ODS 2) y a proveer alternativas para el tratamiento de enfermedades humanas (ODS 3), entre otros.

C Objetivos estratégicos

De la visión y los principios orientadores se derivan tres objetivos estratégicos:

- **Objetivo estratégico 1.** Convertir a Costa Rica en un país modelo en desarrollo sostenible, aprovechando sus recursos biológicos para promover la inclusión social y la equidad, el desarrollo territorial balanceado, la conservación, el conocimiento y uso sostenible de su biodiversidad, y la competitividad nacional.
- **Objetivo estratégico 2.** Hacer de la bioeconomía uno de los pilares de la transformación productiva de Costa Rica, promoviendo la innovación, la agregación de valor, la diversificación y la sofisticación de su economía, aplicando los principios de la bioeconomía circular y buscando la descarbonización fósil de los procesos de producción y consumo.
- **Objetivo estratégico 3.** Promover la convergencia entre la riqueza del país en recursos biológicos y el uso de capacidades nacionales en el ámbito de las ciencias biológicas para su valorización.

D Alineamiento estratégico

La Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica 2020-2050 es coherente con políticas y competencias nacionales en ámbitos relacionados y con marcos de política multilaterales. Por su relevancia, se destacan los vínculos con la Agenda 2030, con el Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2019-2022, Plan Nacional de Descarbonización y con la Política Nacional de Sociedad y Economía Basadas en el Conocimiento.

Tabla 3
**Alineamiento Estratégico con Plan Nacional de Desarrollo
y de Inversión Pública 2019-2022, metas nacionales**

Ejes estratégicos	Metas nacionales
Eje estratégico 1: Bioeconomía para el desarrollo rural.	Descarbonización: progreso agropecuario, pesquero y rural sostenible; infraestructura, movilidad y ordenamiento territorial.
Eje estratégico 2: Biodiversidad y desarrollo.	Descarbonización: desarrollo agropecuario, pesquero y rural sostenible.
Eje estratégico 3: Biorrefinería de biomasa residual.	Descarbonización: infraestructura, movilidad y ordenamiento territorial.
Eje estratégico 4: Bioeconomía avanzada	Descarbonización: crecimiento agropecuario, pesquero y rural sostenible.
Eje estratégico 5: Bioeconomía urbana y ciudades verdes	Descarbonización: Infraestructura, movilidad y ordenamiento territorial

Tabla 4
**Alineamiento Estratégico con Plan Nacional de Desarrollo
y de Inversión Pública 2019-2022, áreas de articulación presidencial**

Ejes estratégicos	Áreas de articulación presidencial
Eje estratégico 1: Bioeconomía para el desarrollo rural.	<p>Innovación, competitividad y productividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de productos diferenciados y de mayor valor agregado para el sector productivo agroalimentario. • Laboratorios regionales de innovación y emprendimiento. • Programa de Producción Sostenible. • Programa Nacional de Protección del Patrimonio Agropecuario Nacional y la Salud Pública. • Programa de inserción efectiva de los jóvenes egresados de los liceos rurales y colegios técnicos al sector agroproductivo o actividades alternativas generadoras de ingresos. <p>Infraestructura, movilidad y ordenamiento territorial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Política Nacional de Adaptación para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. • Estrategia Nacional de Biodiversidad. • Programa Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). • Energías renovables y su uso racional. <p>Desarrollo Territorial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de fortalecimiento de las economías territoriales con énfasis en el valor agregado de la producción. • Programa de gestión integral de destinos turísticos.
Eje estratégico 2: Biodiversidad y desarrollo.	<p>Innovación, competitividad y productividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorios regionales de innovación y emprendimiento. <p>Desarrollo territorial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de fortalecimiento de las economías territoriales con énfasis en el valor agregado de la producción.

<p>Eje estratégico 3: Biorrefinería de biomasa residual.</p>	<p>Innovación, competitividad y productividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de las capacidades para la innovación empresarial. Sinergia del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Fortalecimiento de capacidades del recurso humano en Ciencia, Tecnología e Innovación. Programa de Producción Sostenible. Programa de inserción efectiva de los jóvenes egresados de los liceos rurales y colegios técnicos al sector agroproductivo o actividades alternativas generadoras de ingresos. <p>Desarrollo Territorial</p> <ul style="list-style-type: none"> Programa de fortalecimiento de las economías territoriales con énfasis en el valor agregado de la producción. <p>Infraestructura, movilidad y ordenamiento territorial</p> <ul style="list-style-type: none"> Política Nacional de Adaptación para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Programa de producción y consumo sostenibles a nivel nacional. Energías renovables y su uso racional Programa Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de efecto invernadero (GEI).
<p>Eje estratégico 4: Bioeconomía avanzada.</p>	<p>Innovación, competitividad y productividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de las capacidades para la innovación empresarial. Laboratorios regionales de innovación y emprendimiento. Sinergia del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Fortalecimiento de capacidades del recurso humano en Ciencia, Tecnología e Innovación. Desarrollo de productos diferenciados para el sector productivo agroalimentario para la generación de productos de mayor valor agregado. <p>Infraestructura, movilidad y ordenamiento territorial</p> <ul style="list-style-type: none"> Estrategia Nacional de Biodiversidad.
<p>Eje estratégico 5: Bioeconomía urbana y ciudades verdes.</p>	<p>Infraestructura, movilidad y ordenamiento territorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estrategia nacional para la reducción de plásticos de un solo uso. Programa de atención del déficit habitacional para la población de escasos recursos económicos. Programa de atención del déficit habitacional para la población de clase media <p>Salud y seguridad social</p> <ul style="list-style-type: none"> Programa Nacional de Salud Ambiental. Proyecto de Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José. Programa de Saneamiento en Zonas Prioritarias. <p>Desarrollo Territorial</p> <ul style="list-style-type: none"> Programa Nacional de Mercados Regionales.

Tabla 5

Alineamiento Estratégico Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050

Ejes estratégicos	Ejes
<p>Eje estratégico 1: Bioeconomía para el desarrollo rural.</p>	<p>Eje 8: fomento de sistemas agroalimentarios altamente eficientes que generen bienes de exportación y consumo local bajos en carbono.</p> <p>Eje 9: consolidación de modelo ganadero ecocompetitivo basado en la eficiencia productiva y la disminución de gases de efecto invernadero.</p> <p>Eje 10: consolidación de un modelo de gestión de territorios rurales, urbanos y costeros que facilite la protección de la biodiversidad, el incremento y mantenimiento de la cobertura forestal y servicios ecosistémicos a partir de soluciones basadas en la naturaleza.</p>

Eje estratégico 2: Biodiversidad y desarrollo.	Eje 10: consolidación de un modelo de gestión de territorios rurales, urbanos y costeros que facilite la protección de la biodiversidad, el incremento y mantenimiento de la cobertura forestal, y los servicios ecosistémicos a partir de soluciones basadas en la naturaleza.
Eje estratégico 3: Biorrefinería de biomasa residual.	Eje 7: desarrollo de un sistema de gestión integrada de residuos basado en la separación, reutilización, revalorización y disposición final de máxima eficiencia y bajas emisiones de gases de efecto invernadero.
Eje estratégico 4: Bioeconomía avanzada	Eje 10: Consolidación de un modelo de gestión de territorios rurales, urbanos y costeros que facilite la protección de la biodiversidad, el incremento y mantenimiento de la cobertura forestal y servicios ecosistémicos a partir de soluciones basadas en la naturaleza.
Eje estratégico 5: Bioeconomía urbana y ciudades verdes.	Eje 5: desarrollo de edificaciones de diversos usos (comercial, residencial, institucional) bajo estándares de alta eficiencia y procesos de bajas emisiones. Eje 7: desarrollo de un sistema de gestión integrada de residuos basado en la separación, reutilización, revalorización y disposición final de máxima eficiencia y bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

Tabla 6
Alineamiento Estratégico Política Nacional de Sociedad y Economía Basadas en el Conocimiento

Ejes estratégicos	Pilares y líneas de acción
Eje estratégico 1: Bioeconomía para el desarrollo rural.	<p>Pilar sociedad: empoderar a la sociedad costarricense para que se apropie de los beneficios de la gestión del conocimiento.</p> <p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Integrar a la población de Costa Rica en la generación y difusión del conocimiento. Formar talento humano en ciencia, tecnología e innovación que fortalezca al sector productivo y creativo del país. <p>Pilar conocimiento: promover el conocimiento científico, tecnológico y tradicional para atender los intereses de la sociedad costarricense.</p> <p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Generar conocimiento nuevo, basado en ciencia o tradición, con estándares de excelencia internacional. Ejecutar investigación y desarrollo tecnológico que atiende metas nacionales y globales del sector productivo y de la sociedad. Difundir el conocimiento generado por la cooperación entre disciplinas, sectores y países. <p>Pilar economía: promover la innovación para impulsar el bienestar de la sociedad.</p> <p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar cultura y capacidades para la innovación en el sector productivo con una perspectiva global. Aplicar el conocimiento de manera multidireccional y proactiva en procesos de innovación enfocados en las necesidades de la sociedad. Financiar en sus distintas etapas, de forma exclusiva e inteligente, proyectos de innovación para un desarrollo económico inclusivo y sostenible.
Eje estratégico 2: Biodiversidad y desarrollo.	
Eje estratégico 3: Biorrefinería de biomasa residual.	
Eje estratégico 4: Bioeconomía avanzada	
Eje estratégico 5: Bioeconomía urbana y ciudades verdes.	

E Gobernanza

Es ampliamente reconocido⁸ que para cosechar los beneficios de la bioeconomía se requiere de liderazgo de las instituciones públicas y de empresas líderes y entidades de investigación y desarrollo. La unión de estas entidades servirá para establecer metas y generar condiciones estructurales de éxito, obtener acuerdos regionales e internacionales, y desarrollar mecanismos que otorguen a la política flexibilidad para adaptarse a las nuevas oportunidades.

En Costa Rica, el señor Presidente de la República ha marcado un derrotero con la publicación del Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050, que propone al país como un líder en la consecución de objetivos ante el cambio climático. Para contribuir a la descarbonización, la Estrategia Nacional de Bioeconomía busca el equilibrio entre sostenibilidad y desarrollo económico. Esta meta demanda una intensa articulación nacional que debe reflejarse en la gobernanza, tanto del proceso de construcción como en su fase de ejecución e implementación.

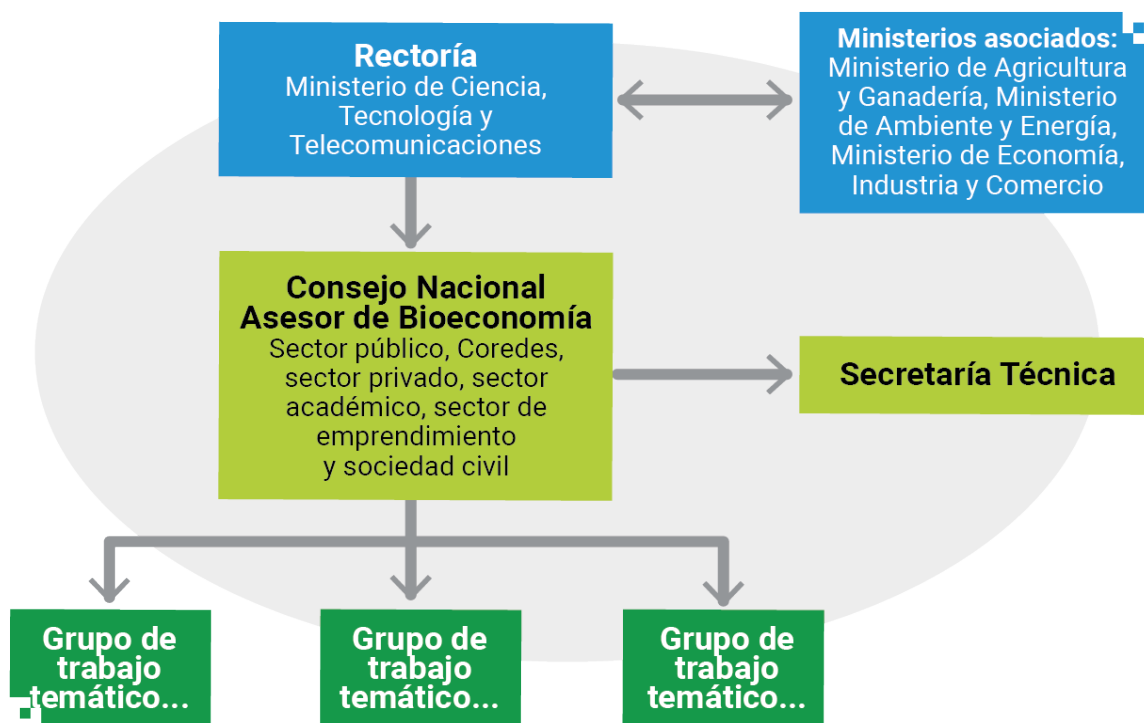
El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (Micitt), como coordinador y promotor inicial de la Estrategia, ha constituido una Comisión Interministerial de Bioeconomía (CIB), que consolida un espacio técnico de intercambio entre los cuatro ministerios participantes (MAG, MEIC, Micitt y Minae). Esto ha permitido la articulación con diferentes actores de las rectorías de cada ministerio, así como con representantes de la academia, las empresas, las instituciones y los emprendedores, que han apoyado desde sus inicios este esfuerzo.

A nivel regional, con el apoyo de Mideplan, la Estrategia ha sido compartida en los diferentes Consejos Regionales de Desarrollo (Coredes) del país, con el fin de sensibilizar y recoger necesidades específicas. Este abordaje sectorial y regional, que ha sido base para la construcción de la Estrategia, ha resultado particularmente eficaz para la detección de los actores fundamentales, sus roles y áreas de influencia. Por esta razón, se considera oportuno continuar el esquema sectorial y regional en la gobernanza de la ejecución de la Estrategia.

Al igual que otros países, se plantea la creación de un Consejo Nacional Asesor de Bioeconomía, como órgano deliberativo multisectorial de apoyo a la implementación de la Estrategia. El Consejo se apoyará en una Secretaría Técnica y podrá constituir grupos de trabajo ad-hoc para buscar soluciones a cuellos de botella que se identifiquen como limitantes para la implementación de la Estrategia.

8 Véase, por ejemplo: (i) OCDE (2009), The Bioeconomy to 2030, designing a policy agenda, Secretary General of the OCDE, OCDE Publishing, París; (ii) German Bioeconomy Council (2018), Bioeconomy Policy (Part III), Update report of National Strategies Around the World, German Bioeconomy Council, Berlin, Germany, Disponible en <http://gbs2018.com/resources/>; (iii) Rodríguez, Adrián; Rodríguez, Mónica y Sotomayor, Octavio (2019), Hacia una bioeconomía sostenible, elementos para una visión regional, Serie Recursos Naturales y Desarrollo N.º 191, División de Recursos Naturales, Cepal, Santiago de Chile, disponible en <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/44640>.

Ilustración 8. Gobernanza de la Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica.



Fuente: elaboración propia, Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica.

The image features a solid blue background with two overlapping circles of a lighter shade of blue. The circles are positioned in the upper and middle portions of the frame. In the bottom right corner, the text 'EJES ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN' is written in a bold, white, sans-serif font.

**EJES ESTRATÉGICOS
Y LÍNEAS DE ACCIÓN**

Ejes estratégicos y líneas de acción

A Eje estratégico 1: Bioeconomía para el desarrollo rural

Justificación

La Estrategia Nacional de Bioeconomía reconoce que las actividades agropecuarias, pesqueras y forestales son fundamentales para el desarrollo de las zonas rurales y para la economía del país. La Estrategia destaca que para fortalecer esa contribución es fundamental diversificar las actividades productivas e incrementar la agregación de valor en las zonas en donde se lleva a cabo la producción, eliminando disparidades regionales y fomentando sinergias. Para ello, se considera importante mejorar la eficiencia y la gestión ambiental de los procesos productivos, promover encadenamientos con otros sectores, crear opciones para el desarrollo de nuevos productos a partir de la producción primaria, y prestar atención a la gestión de la calidad y a la diferenciación de la producción.

Objetivo

Fomentar un desarrollo productivo rural sostenible e inclusivo, a partir de la diversificación y agregación de valor en la producción de bienes y servicios en las actividades agropecuarias, pesqueras y forestales, fomentando la creación de redes de valor y una mejor gestión ambiental de sus procesos productivos.

Líneas de acción

1. **Producción agropecuaria sostenible y con descarbonización fósil.**
2. **Alimentos e ingredientes con valor agregado y atributos de diferenciación.**
3. **Pesca y acuicultura sostenibles.**

1. Producción agropecuaria sostenible y con descarbonización fósil

Justificación

La agricultura es un sector pilar de la bioeconomía. Es uno de los sectores más afectados por el cambio climático, la variabilidad climática y los eventos hidrometeorológicos extremos. El sector es un importante emisor de gases de efecto invernadero; no obstante, es también el único sector capaz de capturar dióxido de carbono en sus procesos productivos básicos (fotosíntesis y ciclo del carbono).

El Plan Nacional de Descarbonización contempla acciones relacionadas con la reducción de gases de efecto invernadero en el sector agropecuario (ejes 8 y 9) y la consolidación de un modelo de gestión territorial que contempla la adopción de soluciones basadas en la naturaleza para enfrentar problemas ambientales (Eje 10). Ello demanda una mejora sustancial en el uso de los recursos naturales y en la gestión ambiental en el sector agropecuario y otras actividades económicas que se desarrollan en los territorios rurales. Por eso, la construcción de una bioeconomía sostenible en Costa Rica busca desarrollar una agricultura adaptada a los efectos del cambio climático y que genere a la vez bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

¿Hacia dónde vamos?

- Fomentar la aplicación de sistemas biológicos para mejorar la gestión de los riesgos agroclimáticos.
- Reducir el uso de insumos agrícolas sintéticos y sustituir por bioinsumos o insumos no tóxicos para la salud humana y el ambiente.
- Aumentar la adopción de soluciones de biorremediación en la gestión de residuos y efluentes y en programas de mejora y recuperación de suelos y ecosistemas degradados.
- Desarrollar mecanismos basados en la evidencia para asegurar la efectividad y calidad de los bioinsumos agrícolas y soluciones de biorremediación.
- Mejorar el conocimiento de los agricultores sobre los beneficios económicos y para la salud y el ambiente de la aplicación de bioinsumos y biorremediadores de calidad y de otros productos de uso agropecuario no tóxicos para la salud humana y el ambiente.
- Facilitar el desarrollo de un mercado doméstico para bioinsumos y biorremediadores (por ejemplo, incentivos, regulaciones, certificaciones, registros).
- Fomentar la investigación, desarrollo e innovación en temas de alta tecnología para incrementar la sostenibilidad de la agricultura.
- Promover el desarrollo de procesos de economía circular en las actividades agropecuarias, agroindustriales, forestales y pesqueras.
- Impulsar la investigación y el desarrollo de aplicaciones de agricultura de precisión.

2. Alimentos e ingredientes con valor agregado y atributos de diferenciación

Justificación

La agricultura debe ser un pilar del desarrollo de las economías rurales. Para lograrlo, son fundamentales la creación de empleos de calidad, la diversificación productiva y la agregación de valor en el nivel local. Por eso, una bioeconomía con alto valor agregado en Costa Rica busca promover el desarrollo de una agroindustria productora de alimentos e ingredientes que generen valor agregado en el ámbito local, fomentando la valorización de atributos diferenciadores, como su calidad nutricional y el origen de la producción.

¿Hacia dónde vamos?

- Incentivar la producción agropecuaria con alto valor agregado.
- Potenciar el desarrollo de una nueva agroindustria rural de valor agregado, basada en la innovación, la diferenciación y la valorización de los recursos locales.

- Fomentar el desarrollo de ingredientes activos para uso industrial.
- Desarrollar plataformas compartidas para animar la colaboración entre los sectores público y privado, y de investigación y desarrollo.
- Impulsar una gastronomía costarricense innovadora, basada en el aprovechamiento de productos locales.
- Posicionar globalmente a Costa Rica como productor de alimentos e ingredientes diferenciados y con alto valor agregado.

3. Pesca y acuicultura sostenibles

Justificación

Nuestro país posee un territorio marino diez veces mayor a su territorio continental. Esta característica nos brinda una gran riqueza de recursos marinos y costeros. Estos patrimonios deben utilizarse de manera sostenible, para el beneficio de futuras generaciones y para garantizar la seguridad alimentaria, sobre todo de las poblaciones de las zonas costeras, que se encuentran entre las más rezagadas del país. La acuicultura, por su parte, es una actividad complementaria a la pesca (maricultura) y a la agricultura (acuicultura en el territorio terrestre). Sin embargo, para alcanzar el uso racional de los recursos naturales y fortalecer el desarrollo de la acuicultura es necesario la generación de conocimiento, investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

¿Hacia dónde vamos?

- Fortalecer la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en temas de pesca, acuicultura y maricultura.
- Impulsar la sinergia interinstitucional para el intercambio de conocimiento y desarrollo de proyectos.
- Crear sistemas de información en temas de pesca, acuicultura y maricultura.
- Desarrollar tecnologías y aplicaciones para la trazabilidad de la producción pesquera, bajo el concepto de “del mar a la mesa”.
- Fomentar el emprendimiento en acuicultura.
- Promover la cooperación internacional para la transferencia tecnológica.
- Establecer opciones para el desarrollo del bioturismo marino.

B Eje estratégico 2: Biodiversidad y desarrollo

Justificación

Costa Rica es un país reconocido por su alta biodiversidad, comparado con lo reducido de su territorio; asimismo, la trayectoria del país en el desarrollo de la institucionalidad y los mecanismos para su protección es reconocida internacionalmente. La Política Nacional de Biodiversidad de Costa Rica 2015-2030 (Decreto Ejecutivo N.º 39118 Minae, del 11 de septiembre de 2015, tiene como visión:

Procurar la conservación, el uso sostenible y la resiliencia de la biodiversidad, promoviendo el desarrollo económico inclusivo, ampliando la participación social para la conservación y

gestión de la biodiversidad, procurando la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la misma y asegurando y reconociendo el respeto a las diferentes formas de conocimiento e innovación.

En línea con esa visión, la Estrategia Nacional de Bioeconomía reconoce el uso sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos como un pilar fundamental para el desarrollo de la bioeconomía en Costa Rica.

Objetivo

Potenciar los servicios ecosistémicos y el uso sostenible de los recursos de la biodiversidad terrestre y marina como un nuevo motor para el desarrollo sostenible, inclusivo, con alta agregación de valor y bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

Líneas de acción

1. **Uso sostenible de la biodiversidad y bioturismo en corredores biológicos.**
2. **Fomento de los servicios ecosistémicos.**
3. **Bioprospección y aprovechamiento económico de los recursos genéticos y bioquímicos⁹ de la biodiversidad.**
4. **Desarrollo de aplicaciones de tecnologías digitales (APP) sobre áreas de conservación y la belleza escénica natural del país.**

1. Uso sostenible de la biodiversidad y bioturismo en corredores biológicos

Justificación

Costa Rica es reconocida por su trayectoria en el desarrollo de áreas protegidas, que cubren actualmente más de una cuarta parte de su territorio terrestre y cerca de un tres por ciento de su territorio marino (el cual es 10 veces la extensión de su territorio continental). Existe también un sistema de corredores biológicos, que proveen conectividad física entre los distintos tipos de áreas silvestres protegidas. Para potenciar dicho sistema se desarrolló el Plan Nacional de Corredores Biológicos, creado mediante Decreto Ejecutivo N.º 33106 (30 de mayo del 2006) y reformado mediante Decreto Ejecutivo N.º 40043 (enero del 2017). Existen 44 corredores biológicos y 128 rutas de conectividad con áreas protegidas; conjuntamente, áreas silvestres protegidas y corredores biológicos abarcan aproximadamente el 50% del territorio terrestre nacional. Por encontrarse aledaños a las áreas de conservación, los corredores biológicos cumplen funciones de amortiguamiento importantes. Por tratarse de áreas de propiedad privada, pueden ser objetivo de presiones productivas importantes. Por eso, la construcción de una bioeconomía sostenible con alto valor agregado en Costa Rica busca promover, en corredores biológicos, el desarrollo de actividades en las que se utiliza la biodiversidad de forma sostenible, por ejemplo, el turismo rural ecológico.

⁹ La Ley de Biodiversidad N.º 7788, en su artículo 7, define elemento bioquímico como “cualquier material derivado de plantas, animales, hongos o microorganismos, que contenga características específicas, moléculas especiales o pistas para diseñarlas”.

¿Hacia dónde vamos?

- Aprovechar la conectividad que proveen los corredores biológicos (128 rutas) para potenciar el desarrollo de senderos ecoturísticos sostenibles entre áreas de conservación.
- Asegurar la sostenibilidad de las actividades que se desarrollan actualmente en los corredores biológicos.
- Identificar nuevos productos con potencial de aprovechamiento sostenible, sobre todo por parte de comunidades indígenas, pequeños(as) productores(ras), jóvenes y mujeres.
- Fomentar la creación de emprendimientos orientados al desarrollo de productos y servicios originados en corredores biológicos.
- Desarrollar mecanismos para valorizar productos y servicios originados en corredores biológicos.

2. Fomento de los servicios ecosistémicos

Justificación

La Ley Forestal (7575 de 1996) reconoce servicios ambientales relacionados con los bosques y las plantaciones forestales, entre los que se encuentran: la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, la protección del agua y el resguardo de la biodiversidad y la belleza escénica natural. Costa Rica ha sido precursora en el desarrollo de mecanismos para la protección y el aprovechamiento sostenible de los tales servicios; por ejemplo, el país implementó el primer Sistema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) de alcance nacional, sobre la base de un porcentaje del impuesto a los combustibles. Posteriormente, se adicionaron recursos para el PSA provenientes del Canon por Concepto de Aprovechamiento de Aguas, de proyectos de cooperación y del sector privado.

En mayo del 2018, mediante el decreto 41124-Minae se crea el Reglamento para la gestión y reconocimiento de servicios ecosistémicos. El objetivo de este Reglamento es establecer las normas para la gestión y reconocimiento de los servicios ecosistémicos que brinda el Patrimonio Natural del Estado (PNE) y los terrenos privados de importancia para la conservación, y desarrollar los mecanismos económicos y no económicos que establece la Ley de Biodiversidad con el fin de contribuir a la sostenibilidad financiera de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) y la gestión del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Sinac). Se definen los servicios ecosistémicos como:

beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas: servicios de provisión (también conocidos como bienes) tales como alimentos y agua; servicios de regulación tales como inundaciones, pestes, control de enfermedades; servicios culturales tales como los beneficios espirituales y recreacionales; y servicios de apoyo, tales como los ciclos de nutrientes, que mantienen las condiciones para la vida en la Tierra, entre otros (Minae, 2018).

En la actualidad, existe una Estrategia Institucional del Sinac para el reconocer y valorar los servicios ecosistémicos brindados por la biodiversidad y los recursos naturales. Esta Estrategia ya ha sido presentada y aprobada por el Consejo Nacional de Áreas de Conservación (Conac). El nuevo marco busca potenciar los mecanismos que el país ha desarrollado para la gestión de dichos servicios, sobre todo en los ámbitos forestal, de biodiversidad y ecoturismo.

Existen servicios ecosistémicos de importancia para la agricultura y relevantes para el desarrollo de una bioeconomía sostenible, por ejemplo, servicios de soporte como el ciclo de nutrientes y la formación del suelo, y servicios de regulación como la polinización y los controles biológico y de la erosión. Por eso, la construcción de una bioeconomía sostenible con alto valor agregado en Costa Rica busca promover el aprovechamiento sostenible y la protección de los servicios ecosistémicos, incluyendo aquellos que son importantes para la producción agropecuaria.

¿Hacia dónde vamos?

- Fomentar el desarrollo de sistemas agrosilvopastoriles y de otras prácticas agroambientales innovadoras.
- Aprovechar los servicios ecosistémicos para el desarrollo de actividades recreativas orientadas a incrementar el bienestar físico y espiritual de las personas (por ejemplo, bioacústica, avistamiento de aves, yoga, aguas termales).
- Desarrollar propuestas y estudios para apoyar el diseño y la implementación de mecanismos e instrumentos económicos y no económicos para fomentar la bioeconomía, mediante el uso sostenible y la conservación de la biodiversidad y la gestión de los servicios ecosistémicos.
- Diseñar mecanismos económicos y no económicos para el fomento de servicios ecosistémicos relevantes en los sectores productivos (por ejemplo, polinización en la agricultura, control de la erosión, ciclo del agua).

3. Bioprospección y aprovechamiento económico de recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad

Justificación

La Ley de Biodiversidad (N.º 7788 de 1998) establece que las propiedades bioquímicas y genéticas de los elementos de la biodiversidad silvestres o domesticados son de dominio público; e indica que el Estado autorizará la exploración, la investigación, la bioprospección¹⁰, el uso y el aprovechamiento de los elementos de la biodiversidad que constituyan bienes de dominio público, así como la utilización de todos los recursos genéticos y bioquímicos. Esos recursos son un activo que el país puede utilizar, de manera sostenible, para fomentar su diversificación y sofisticación productiva a partir del desarrollo de nuevos productos con alta agregación de conocimiento, por ejemplo, variedades agrícolas con resistencia a estreses bióticos (patógenos) y abióticos (suelos con salinidad y minerales, exceso de calor y humedad) en cultivos de interés económico; variedades agrícolas con cualidades alimenticias mejoradas, en cultivos de importancia para la seguridad alimentaria; bioinsumos agrícolas; soluciones de biorremediación; productos biofarmacéuticos y cosméticos, entre otros.

Por eso, la construcción de una bioeconomía sostenible con alto valor agregado en Costa Rica busca promover la bioprospección y otras estrategias avanzadas de búsqueda de elementos bioquímicos y genéticos de interés para investigación y aplicaciones comerciales.

¹⁰ La Ley de Biodiversidad (N.º 7788 de 1998) define la bioprospección como “la búsqueda sistemática, clasificación e investigación para fines comerciales de nuevas fuentes de compuestos químicos, genes, proteínas, microorganismos y otros productos con valor económico actual o potencial, que se encuentran en la biodiversidad”.

¿Hacia dónde vamos?

- Incentivar el desarrollo de emprendimientos e innovaciones, a partir del uso sostenible de los elementos bioquímicos y genéticos de la biodiversidad del país.
- Mejorar las herramientas tecnológicas de información para simplificar el otorgamiento de permisos de acceso y difundir información relacionada.
- Implementar incentivos que promuevan la valorización de la diversidad biológica, otorgando una ventaja comercial a los productos desarrollados que cumplan con la normativa correspondiente y que proporcionen información relevante a los consumidores.
- Crear mecanismos que contribuyan a financiar diferentes etapas de la cadena productiva y que faciliten la colocación de productos en el mercado.
- Desarrollar herramientas que apoyen la articulación entre actores clave (proveedores, academia, empresas, instituciones, entes de comercialización, fuentes de financiamiento, otros) a todo lo largo de la cadena de valor de los productos de la biodiversidad.
- Confeccionar herramientas que permitan sistematizar y divulgar casos de éxito e iniciativas modelo relacionados con acceso a recursos genéticos y bioquímicos y distribución de beneficios.
- Fortalecer los mecanismos para la protección de los conocimientos sobre propiedades bioquímicas y genéticas de los elementos de la biodiversidad silvestre, marina y terrestre.
- Actualizar la legislación e institucionalidad para fomentar el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, a la luz de los desarrollos de las últimas décadas en el ámbito de las ciencias biológicas.

4. Desarrollo de aplicaciones de tecnologías digitales sobre áreas de conservación y la belleza escénica natural del país

Justificación

Desde finales de los años ochenta del siglo pasado, Costa Rica ha logrado posicionarse internacionalmente como un destino de alta calidad para el ecoturismo (esto es, turismo asociados al aprovechamiento de los recursos escénicos del país). Paralelamente, se ha desarrollado y consolidado un importante clúster de tecnologías de información y comunicación, que en los últimos años ha logrado avances significativos en el ámbito de la animación digital. Los progresos recientes en materia de desarrollo de aplicaciones digitales (APP) abren nuevas oportunidades para la educación ambiental y el aprovechamiento de la belleza escénica, sobre todo en áreas de conservación y paisajes rurales, creando sinergias entre la bioeconomía y la economía de la creatividad (la denominada economía naranja). Por eso, la construcción de una bioeconomía sostenible con alto valor agregado busca posicionar a Costa Rica como país líder en ecoturismo digital mediante el desarrollo de aplicaciones que permitan potenciar el conocimiento de la riqueza paisajística del país sin generar impacto ambiental.

¿Hacia dónde vamos?

- Facilitar el conocimiento de las riquezas naturales y belleza escénica natural del país.
- Ampliar las oportunidades para la promoción turística del país.
- Aprovechar las tecnologías digitales en la educación ambiental.
- Impulsar emprendimientos locales de animación digital, sobre todo por parte de jóvenes y mujeres.
- Desarrollar de plataformas regionales de turismo virtual.

C Eje estratégico 3: Biorrefinería de biomasa residual

Justificación

Las actividades agropecuarias, agroindustriales, forestales y pesqueras generan volúmenes significativos de residuos de biomasa, que constituyen a menudo problemas de contaminación ambiental. La biomasa residual puede ser de origen animal o vegetal, y puede encontrarse en estados líquido o sólido, con distintos grados de humedad. Los ejemplos más comunes son la boñiga, gallinaza y cerdaza en actividades pecuarias; los rastrojos en cultivos; las cáscaras en la agroindustrialización; y los residuos forestales. Esta biomasa puede ser utilizada para obtener energía y una amplia gama de bioproductos con distintos grados de sofisticación y valor agregado. En Costa Rica, por ejemplo, durante el proceso de agroindustrialización de la piña para su exportación, se generan cientos de toneladas de cáscaras y coronas de piña.

Estos restos son fuente rica en ligninas y celulosa; por ende, pueden ser empleados como materia prima para la síntesis de principios activos y excipientes para diversas industrias como la farmacéutica y la alimentaria. En el Lanotec del Cenat, se vienen realizando estudios con este y otros sustratos, de los cuales se han obtenido desde nanocelulosas de amplio uso industrial, hasta nanomateriales como la sílice nanestructurada con gran potencial para la industria de los catalizadores.

La biorrefinería es el modelo productivo para el aprovechamiento de la biomasa. La implementación de una bioeconomía sostenible con alto valor agregado posicionará a Costa Rica como país líder en el aprovechamiento integral y valorización de la biomasa residual, mediante procesos de biorrefinamiento. Estos procesos generarán nuevas cadenas y redes de valor en la producción primaria, a partir de la producción de bioenergía, biomateriales, biomoléculas y bioproductos avanzados de alto valor agregado.

En el país, distintas investigaciones en los campos de la bio y nano tecnología proveen nuevas y mejores soluciones para problemas en áreas esenciales como la agricultura, la nutrición, la salud, la energía, el medio ambiente, los procesos de industrialización y el tema del agua para consumo humano. El desarrollo de soluciones de biorrefinería para el aprovechamiento productivo de residuos ha sido favorecido mediante el Decreto Ejecutivo N°. 36567 de la Presidencia de la República de Costa Rica, en el año 2011 y el impulso del Micitt.

Objetivo

Fomentar el desarrollo de nuevas actividades productivas basadas en el aprovechamiento pleno y la valorización de la biomasa residual de los procesos agropecuarios, agroindustriales, forestales y pesqueros.

Líneas de acción

- 1. Conocimiento de la biomasa residual.**
- 2. Producción de bioenergía.**
- 3. Producción de biomateriales.**
- 4. Producción de biomoléculas y bioproductos avanzados de alto valor.**

1. Conocimiento de la biomasa residual

Justificación

El principio de aprovechamiento en cascada de la biomasa implica una relación inversa entre el volumen de biomasa utilizada y el valor generado por su uso. Por ejemplo, la bioenergía, que implican más volumen, provee menos valor; lo contrario sucede con la producción de enzimas, biopolímeros y otras biomoléculas, que al demandar menor volumen agregan mayor valor. Ahora bien, este aprovechamiento está condicionado por las características de la biomasa y los requerimientos tecnológicos para su transformación: por una parte, los usos de mayor volumen y menos valor son los más inmediatos y requieren tecnologías poco sofisticadas; por otra, los usos de menor volumen y mayor valor requieren tecnologías y conocimiento sofisticado.

¿Hacia dónde vamos?

- Actualizar la normativa e institucionalidad nacionales para potenciar el aprovechamiento de la biomasa residual en las actividades agropecuarias, agroindustriales, forestales y de pesca y acuicultura.
- Mejorar la gestión de residuos agropecuarios, agroindustriales, forestales y pesqueros.
- Llevar inventarios de residuos agropecuarios, agroindustriales y forestales, teniendo en cuenta las necesidades de residuos de biomasa que deben permanecer en el campo para mantener el equilibrio en el balance de carbono.
- Elaborar perfiles de aprovechamiento de los distintos tipos de biomasa residual.
- Identificar iniciativas en curso de aprovechamiento de la biomasa residual.
- Impulsar el aprovechamiento de la biomasa para la obtención de materiales de mayor valor agregado para el mercado internacional.

2. Producción de bioenergía

Justificación

La biomasa residual es una fuente potencial importante de energía renovable. Dependiendo de su grado de humedad, puede transformarse en distintos tipos de energía mediante procesos físico y/o químicos (por ejemplo, aceites y biodiesel), bioquímicos (por ejemplo, etanol y biogás) o termoquímicos (gas sintético, carbón vegetal, leña), así como en energía térmica, mecánica y eléctrica, mediante la combinación de procesos bioquímicos y termoquímicos. La producción de bioenergía representa el uso más directo de la biomasa residual, sobre todo en las actividades agropecuarias, agroindustriales y residuos de las industrias de transformación de la madera. Es una alternativa para la producción de bioenergías para el autoconsumo en fincas y hogares rurales.

¿Hacia dónde vamos?

- Facilitar la producción de energía a partir de actividades agropecuarias y agroindustriales para ser utilizada en la sustitución de combustibles fósiles.
- Actualizar la normativa e institucionalidad nacionales para potenciar la producción de energía a partir de residuos agropecuarios, agroindustriales y forestales, y permitir la venta de excedentes a la red de distribución nacional.

- Diversificar el tejido económico de las zonas periféricas del país.
- Contribuir con el Plan Nacional de Descarbonización.

3. Producción de bioinsumos y bionanomateriales

Justificación

Un segundo nivel en el aprovechamiento de la biomasa residual, bajo el esquema productivo de la biorrefinería, es la producción de bioinsumos y bionanomateriales. Los bioinsumos incluyen la recuperación de nutrientes para la producción de biofertilizantes, para ser utilizados de vuelta en la producción agrícola y forestal, así como la producción de proteína vegetal para la alimentación animal. Los biomateriales contemplan la producción de insumos intermedios, como cartones, fibras y biomateriales para la construcción, para sustituir productos similares de base fósil o con alto impacto ambiental.

¿Hacia dónde vamos?

- Fomentar la investigación y desarrollo e innovación (I + D + i) para el estudio y obtención de biofertilizantes y biomateriales para su uso como insumos intermedios en otras industrias.
- Apoyar el desarrollo de emprendimientos orientados a la producción de biofertilizantes y biomateriales para su uso como insumos intermedios en otras industrias.
- Fomentar la asociatividad y los encadenamientos entre emprendimientos y empresas orientadas a la producción de biofertilizantes y biomateriales.
- Desarrollar mecanismos basados en la evidencia para asegurar la efectividad y calidad de los biofertilizantes.
- Diversificar el tejido económico de las zonas periféricas del país.
- Implementar mecanismos de compras del Estado de biofertilizantes y biomateriales.
- Contribuir con el Plan Nacional de Descarbonización.

4. Producción de alimentos, biomoléculas y bioproductos avanzados de alto valor

Justificación

El nivel tecnológico más avanzado y de mayor integración de conocimiento en el uso de la biomasa residual es la producción de alimentos, biomoléculas y bio y nanoproducidos avanzados. Por ejemplo, biopolímeros para producir bioplásticos, recuperación de proteínas para la alimentación animal y humana, enzimas para usos industriales, micro y nanocelulosa, ligninas y, en general, biomoléculas de usos industriales.

En la medida en que la biomasa residual generada en las actividades agropecuarias y en la industria agroalimentaria se perciba como un recurso, se abren innumerables oportunidades de aprovechamiento para crear productos de alto valor agregado. Este es quizás uno de los mayores potenciales que tiene Costa Rica en el desarrollo de la bioeconomía; ahora bien, requiere dedicación especial para revelar todo su potencial. Teniendo en cuenta que el país cuenta con una base científica fuerte, es importante reconsiderar la necesidad de formalizar y profesionalizar las actividades de transferencia tecnológica que fomenten la valorización de la I + D + i. Para ello,

la estrategia de bioeconomía plantea trabajar a nivel país en fomentar los vínculos dentro de las cadenas de valor y trabajar de manera integrada para atraer inversión extranjera.

¿Hacia dónde vamos?

- Fomentar la I + D + i para el estudio y obtención de productos de alto valor agregado, a partir de residuos agrícolas, agroindustriales y forestales y de la pesca y acuicultura.
- Desarrollar emprendimientos orientados a la elaboración de productos de alto valor agregado, a partir de residuos agrícolas, agroindustriales y forestales, y de la pesca y acuicultura.
- Fomentar el aprovechamiento de la biomasa para la obtención de materiales de mayor valor agregado y que ocupen nichos de mercados internacionales.
- Incentivar los encadenamientos y las alianzas entre emprendimientos y empresas orientadas a la elaboración de productos de alto valor agregado a partir de residuos agrícolas, agroindustriales y forestales, y de la pesca y acuicultura.
- Implementar mecanismos de compras del Estado de productos de alto valor agregado, fabricados a partir de residuos agrícolas, agroindustriales y forestales, y de la pesca y acuicultura.
- Atraer inversión extranjera a los sectores de biotecnología verde (agrícola), azul (recursos acuáticos), gris (biorremediación) y blanca (industrial).
- Diversificar y sofisticar la oferta exportable del país.

D Eje estratégico 4: Bioeconomía avanzada

Justificación

Las biotecnologías, junto a la nanotecnología y las tecnologías digitales (así como la convergencia entre ellas) son fundamentales para potenciar el desarrollo de la bioeconomía, pues permiten aumentar las fronteras para el uso sostenible de toda la gama de recursos biológicos disponibles. El rango de aplicaciones es amplio; incluye: procesos industriales (biotecnología blanca), la solución de problemas ambientales, o biorremediación (biotecnología gris), la agricultura (biotecnología verde), los recursos acuáticos (biotecnología azul) y el campo de la salud (biotecnología roja).

El rango de ámbitos relevantes para la bioeconomía envuelve disciplinas como la genómica y las denominadas omics (por ejemplo, proteomics, lipidomics, glycomics), la biología sintética, la ingeniería bioquímica y la química verde, así como herramientas que surgen de la interdisciplinariedad y la convergencia tecnológica, como la bioinformática, el biodiagnóstico y biomonitorio.

Las principales capacidades científicas del país se encuentran precisamente en el ámbito de las ciencias biológicas y ambientales, con las mayores fortalezas de investigación académica en bioquímica, genética y ciencias médicas¹¹. Los más importantes centros de investigación del país trabajan en el campo de las ciencias biológicas. Como un plus, el país es reconocido por la riqueza de sus recursos biológicos y la atención a la protección ambiental.

11 Véase por ejemplo la evaluación de la política de innovación elaborada por la OCDE (OCDE, 2017).

La Estrategia Nacional de Bioeconomía busca promover sinergias y alineamientos entre las capacidades científicas del país en la esfera de las ciencias biológicas y el aprovechamiento sostenible de la riqueza biológica del país, para desarrollar nuevos productos, aplicaciones y plataformas biotecnológicas

Objetivo

Fomentar la creación de nuevas actividades a partir del desarrollo de nuevos productos, aplicaciones y plataformas biotecnológicas y bionanotecnológicas, potenciando sinergias y alineamientos entre las capacidades científicas del país en ciencias biológicas y el uso sostenible de los recursos de la biodiversidad.

Líneas de acción

1. Instaurar un clima de negocios favorable para el desarrollo de nuevos productos, aplicaciones y plataformas biotecnológicas y bionanotecnológicas.
2. Impulsar del emprendimiento en nano y biotecnologías y ámbitos relacionados.
3. Apoyar emprendimientos en las fases de pilotaje y escalamiento.
4. Colocar, en mercados internacionales, los nuevos bioproductos, plataformas, aplicaciones biotecnológicas, entre otros.

1. Instaurar un clima de negocios favorable para el desarrollo de nuevos productos, aplicaciones y plataformas biotecnológicas y bionanotecnológicas

Justificación

El desarrollo de la bioeconomía puede verse limitado por una amplia variedad de factores; por ejemplo, barreras regulatorias, limitaciones de financiamiento, barreras de acceso a mercado, falta de recursos humanos y servicios de apoyo, ausencia de una cultura de protección del conocimiento mediante mecanismos de propiedad intelectual, pobre cultura de colaboración para potenciar recursos escasos (entre instituciones del sector público, en la comunidad académica y de ciencia y tecnología, en el sector empresarial, y entre ellos), y el desconocimiento por parte de la población sobre los beneficios de los productos de base biológica, sobre todo de aquellos que sustituyen productos basados en recursos fósiles. Además, se reconoce que el emprendimiento en el ámbito de las ciencias biológicas tiene especificidades que es importante reconocer, sobre todo porque los tiempos de investigación básica son mayores.

¿Hacia dónde vamos?

- Mejorar los mecanismos existentes de acceso a recursos genéticos para investigación y aplicaciones comerciales, considerando las necesidades de investigadores, empresas y emprendimientos nacionales de base biotecnológica (también Eje N° 3).
- Fortalecer mecanismos de trabajo entre los sectores público, privado y de investigación y desarrollo para buscar soluciones a cuellos de botella regulatorios y de otro tipo y priorizar recomendaciones.
- Coordinar las acciones de las instituciones y entes gubernamentales que tienen relación con el desarrollo de las actividades de investigación, desarrollo y comercialización de tecnologías y productos biotecnológicos y bio-nanotecnológicos.

- Desarrollar mecanismos abreviados para la importación de reactivos y trasiego de muestras para investigación y aplicaciones comerciales.
- Fomentar la asociatividad y los encadenamientos entre las empresas nacionales de base biotecnológica y nanotecnológicas.
- Desarrollar plataformas para fomentar la colaboración para la innovación entre los sectores privado y de investigación y desarrollo (por ejemplo, para prototipado), como complemento a los laboratorios de investigación.
- Desarrollar mecanismos de financiamiento innovadores para fomentar el desarrollo productivo nacional de la biotecnología y su inserción en cadenas globales de valor.
- Crear mecanismos de vigilancia sobre el desarrollo de nuevos productos de base biológica y/o derivados de aplicaciones biotecnológicas y bio-nanotecnológicas (incluyendo el desarrollo de patentes).
- Establecer convenios de colaboración con entidades internacionales públicas y privadas líderes en investigación y desarrollo en biotecnología y nanotecnología y ámbitos relacionados.
- Fomentar una cultura de protección del conocimiento, en la cual se valore la obtención de patentes y otros mecanismos de propiedad intelectual, tanto como la publicación de artículos científicos.
- Incrementar las capacidades nacionales en propiedad intelectual, acuerdos de licenciamiento y otros mecanismos de protección del conocimiento.
- Desarrollar capacidades sobre nuevos productos de base biotecnológica en las instituciones públicas, especialmente aquellas encargadas de la regulación, inscripción y certificación de nuevos productos obtenidos a partir de aplicaciones biotecnológicas avanzadas.
- Crear estímulos para el desarrollo y obtención de patentes relacionadas con la elaboración de nuevas moléculas y productos de base biotecnológica y nanotecnológica.
- Desarrollar una plataforma para divulgar información sobre empresas, productos y servicios de base biotecnológica y nanotecnológica (por ejemplo, biotecnologías, bioproductos, biomoléculas, nanomateriales).
- Elaborar una base de datos con profesionales costarricenses en biotecnología y ámbitos relacionados residentes en el exterior.
- Atraer inversión extranjera a los sectores de biotecnología verde (agrícola), azul (recursos acuáticos), gris (biorremediación) y blanca (industrial).

2. Impulsar el emprendimiento en biotecnologías y ámbitos relacionados

Justificación

En muchas estrategias de bioeconomía alrededor del mundo se reconoce que las startups y las pequeñas empresas de base tecnológica son pioneras e impulsoras de la innovación en bioeconomía. Además, reconociendo que muchas de esas iniciativas son impulsadas por jóvenes, se destaca la importancia de fomentar la innovación y el emprendimiento entre ellos. En Costa Rica los mecanismos para apoyar el emprendimiento basado en ciencias biológicas son incipientes y desarticulados, en parte por el desconocimiento de una industria caracterizada por un nivel de riesgo superior al de otras industrias, en las primeras etapas de desarrollo del emprendimiento. Es necesario reconocer las características que diferencian los proyectos

y startups biotecnológicas y en ámbitos relacionados, en la normativa de las instituciones llamadas a apoyar el emprendimiento en Costa Rica.

¿Hacia dónde vamos?

- Desarrollar concursos, ferias y actividades similares para identificar ideas innovadoras.
- Crear programas de pasantías con empresas y centros de excelencia, en Costa Rica y en el exterior, y fortalecer programas existentes de asesoramiento para jóvenes interesados en el bioemprendimiento.
- Fortalecer la articulación de los mecanismos de apoyo al emprendimiento existentes en las universidades nacionales, en lo relativo a emprendimientos basados en ciencias biológicas (por ejemplo, en AUGÉ, el Laboratorio de Emprendimiento del ITCR, y UNAINCUBA de la Universidad Nacional).
- Promover la articulación entre las actividades iniciales de apoyo al emprendimiento basado en las ciencias biológicas (preincubación, incubación y aceleración), con el fin de evitar la duplicación y favorecer una transición fluida entre las diferentes etapas.
- Crear mecanismos de financiamiento innovadores, articulando recursos públicos y privados, para apoyar la transición desde la incubación hacia las fases de pilotaje y escalamiento.
- Fomentar la cooperación entre jóvenes bioinnovadores.
- Desarrollar capacidades en mecanismos de propiedad intelectual y sus modelos de negocio.
- Desarrollar programas de asesoramiento para jóvenes y mujeres que tengan interés en el bioemprendimiento.
- Reconocer en la normativa un tipo de empresa de investigación y desarrollo en biotecnología y áreas relacionadas a las ciencias de la vida, que permita diseñar procesos y modelos adaptados a sus características particulares.

3. Apoyar emprendimientos en las fases de pilotaje y escalamiento

Justificación

En Costa Rica se han empezado a desarrollar mecanismos para fomentar el emprendimiento en ámbitos relacionados con la bioeconomía. Existen mecanismos de financiamiento, que generalmente se restringen a las fases iniciales de incubación y a la provisión de capital semilla a proyectos con potencial de desarrollo comercial; sin embargo, tales apoyos no son suficientes para las siguientes etapas críticas para llevar las innovaciones al mercado. La política pública es importante para incrementar la tasa de éxito en la consolidación de emprendimientos en fases avanzadas de desarrollo, sobre todo en un contexto de instituciones financieras adversas al riesgo y de escaso desarrollo del mecanismo de capital de riesgo, como es el caso en Costa Rica.

¿Hacia dónde vamos?

- Desarrollar mecanismos para apoyar a emprendimientos en fases de pilotaje y escalamiento en el cumplimiento de trámites y normativas requeridos para el acceso a mercado.
- Apoyar procesos de formalización, certificación y registros para los emprendimientos en etapa de escalamiento con miras a una salida a mercado exitosa.
- Fortalecer mecanismos público-privados de financiamiento e incentivos para facilitar el acceso al mercado a emprendimientos en fases de pilotaje y escalamiento.

- Elaborar un portafolio de proyectos en fases de pilotaje y escalamiento.
- Consolidar el desarrollo de fondos de capital de riesgo cofinanciados por el sector público.
- Apoyar la participación de negocios científicos en ferias comerciales en el exterior.

4. Colocar en mercados internacionales los nuevos bioproductos, plataformas, aplicaciones biotecnológicas, entre otros.

Justificación

Los emprendimientos biotecnológicos enfrentan elevadas inversiones para desarrollar sus productos y acceder a mercados. Su éxito depende críticamente de lograr economías de escala que les permitan enfrentar los altos costos derivados de sus actividades de I+D+i, y su correspondiente gestión de propiedad intelectual.

El acceso a mercados internacionales en una economía pequeña, como es el caso de Costa Rica, es el vehículo idóneo para habilitar los procesos de inversión y reinversión propios de la innovación tecnológica, indispensable en un proyecto bioeconómico.

La facilitación para el acceso a mercados es un elemento de importancia clave para todos los sectores presentes en esta Estrategia; por este motivo, el tema se aborda de nuevo en la sección de ejes transversales.

¿Hacia dónde vamos?

- Estimular la internacionalización de empresas nacionales de base biotecnológica.
- Monitorear el desarrollo de regulaciones y requisitos para el ingreso de nuevos productos de base tecnológica en los principales mercados potenciales.
- Compatibilizar la normativa sobre clasificación de nuevos productos de base biotecnológica con aquella de los principales socios comerciales del país.
- Impulsar la certificación de laboratorios nacionales en buenas prácticas de laboratorio y de nuevos productos de base biotecnológica.
- Apoyar los procesos para la obtención de todas aquellas certificaciones y acreditaciones para laboratorios, productos y plantas de manufactura, necesarias para el para ingreso a mercados internacionales.

E Eje estratégico 5: bioeconomía urbana y ciudades verdes

Justificación

América Latina es la región en desarrollo más urbanizada del mundo. Costa Rica no es la excepción, con una población urbana de alrededor de 60%, según el último Censo Nacional de Población. El crecimiento urbano rápido y poco planificado ha resultado en problemas de movilidad y congestión de tráfico vehicular, manejo de residuos, contaminación de ríos urbanos, mala calidad del aire, impermeabilización del suelo, agotamiento de fuentes de agua potable, presión sobre fronteras de áreas protegidas, falta de espacios de esparcimiento, entre otros. Todo esto ocasiona pérdidas económicas para el país y detrimento en la calidad de vida

de la población. Esta situación se presenta no solo en la Gran Área Metropolitana (GAM), sino también en ciudades intermedias (por ejemplo, Ciudad Quesada y San Isidro del General).

La bioeconomía urbana es un ámbito emergente y nace por la necesidad de enfrentar los retos que plantea una urbanización rápida y desordenada. Al hablar de bioeconomía urbana, debemos destacar los conceptos de biocidad, o ciudad basada en principios biológicos; principios biológicos en el diseño urbano; y fundamentos de economía circular en el manejo de residuos urbanos. La Estrategia Nacional de Bioeconomía reconoce la relevancia de estos enfoques y los promueve por medio de iniciativas orientadas hacia la gestión sostenible y valoración de residuos, el desarrollo de corredores biológicos interurbanos y la promoción de un diseño urbano inspirado en principios, procesos y sistemas biológicos.

Objetivo

Promover la aplicación de principios biológicos en políticas e iniciativas para el desarrollo urbano, en ámbitos relacionados con la gestión de residuos sólidos, el desarrollo de espacios para el esparcimiento y la construcción de edificios.

Líneas de acción

1. **Gestión sostenible y valoración de residuos sólidos urbanos.**
2. **Corredores biológicos interurbanos.**
3. **Diseño urbano inspirado en principios, procesos y sistemas biológicos.**

1. Gestión sostenible y valoración de residuos urbanos

Justificación

La Ley para la Gestión Integral de Residuos (2010) considera como principio fundamental del Derecho Ambiental prevenir en la misma fuente la generación de residuos. Asimismo, establece la responsabilidad compartida; en otras palabras, la gestión integral de los residuos es una corresponsabilidad social y requiere, por ende, la participación conjunta, coordinada y diferenciada de todos los productores, importadores, distribuidores, consumidores, gestores de residuos públicos y privados.

El manejo inadecuado de los residuos constituye uno de los principales problemas ambientales que enfrenta la sociedad costarricense. Para el año 2006, se estimaba que se generaban 3.784 toneladas de residuos ordinarios (o municipales) por día en Costa Rica, lo que equivale a un aumento de 2,7 veces lo que se producía en 1991. En cantones urbanos, se genera un aproximado de 1,1 kilogramos de residuos por persona por día. De estos residuos, aproximadamente un 55% son orgánicos, 15,5% son papel y cartón, y 11,5% son plásticos. Según estimaciones del Ministerio de Salud, la producción de residuos pasó de aproximadamente 3.955 toneladas diarias en 2011 a cerca de 4.000 toneladas diarias en 2014.

¿Hacia dónde vamos?

- Promover la separación de residuos en la fuente (en el mismo sitio donde se producen) y su clasificación, tanto por parte de los hogares, del sector privado, así como de las instituciones del sector público.
- Crear nuevas fuentes de empleo a través de las acciones de separación y valoración de los residuos.

- Fomentar el desarrollo de mercados de productos y materiales valorizados a partir de residuos, de forma tal que se creen flujos y encadenamientos entre empresas.
- Generar mercados para los productos reciclados, reciclables y biodegradables, de forma tal que sean más accesibles para la población.

2. Corredores biológicos interurbanos

Justificación

En Costa Rica, los corredores biológicos son la segunda estrategia de conservación más importante en cuanto a territorio y alcance. Son impulsados por el Sinac, mediante el Programa Nacional de Corredores Biológicos. Una innovación importante ha sido la creación de la modalidad de corredor biológico interurbano, el cual se define como:

Extensión territorial urbana que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat modificados o naturales, que interconectan microcuencas, tramos verdes de ciudades (parques urbanos, áreas verdes, calles y avenidas arborizadas, línea férrea, isletas y bosque a orilla del río, entre otros) o áreas silvestres protegidas (Decreto Ejecutivo 40043).

Los corredores biológicos interurbanos contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad, posibilitando la migración, dispersión de especies de flora y fauna, al tiempo que proporcionan espacios para el esparcimiento de la población urbana.

¿Hacia dónde vamos?

- Aumentar las opciones de recreación para la población urbana.
- Fomentar la conservación y recuperación de la biodiversidad en entornos urbanos.
- Mejorar la calidad de vida de las poblaciones urbanas, especialmente en las comunidades más desfavorecidas.

3. Diseño urbano inspirado en principios, procesos y sistemas biológicos

Justificación

Para hacer frente a los problemas derivados de la urbanización acelerada y poco planificada, la bioeconomía propone el concepto de “ciudad basada en principios biológicos”, o biociudad. Este concepto destaca por la integración de principios biológicos en la planificación urbana y la vida en las urbes, como elemento central para lograr ciudades más verdes con altos niveles de autosuficiencia y calidad de vida.

El concepto de biociudad¹² promueve, entre otros: a) la integración de sistemas de producción, provisión, uso y reciclaje, que fomenten procesos de economía circular en el uso de materiales y energía; b) la minimización de emisiones, desechos y pérdidas; c) la integración de espacios de producción, vivienda, esparcimiento y provisión de servicios; d) la aplicación de principios

¹² Las biociudades, o ciudades basadas en principios biológicos, fueron identificadas como futuro proyecto bandera de bioeconomía en el estudio Delphi del GBS2015 (German Bioeconomy Council, 2015, Global Vision for the Bioeconomy, an International Delphi Study, Berlin, Germany), disponible en <http://bioeconomyerat.de/fileadmin/Publikationen/berichte/Delphi-Study.pdf>.

biológicos y de uso de recursos biológicos en el diseño y construcción de edificios; y e) el desarrollo de corredores biológicos, que entre otros, contribuyan al recreo, la biodiversidad, la regulación y la filtración del agua, la limpieza del aire, el control de la erosión y la mitigación de temperaturas extremas.

La Estrategia Nacional de Bioeconomía reconoce la relevancia del concepto de biociudad, sobre todo para ordenar el crecimiento de ciudades intermedias en proceso de expansión.

¿Hacia dónde vamos?

- Incrementar el conocimiento de la población sobre el concepto de biociudad.
- Identificar ciudades intermedias y pequeñas cuyos municipios puedan estar interesados en aplicar el concepto de biociudad en sus planes de ordenamiento urbano.
- Registrar la existencia de elementos de diseño inspirados en principios biológicos en las políticas y acciones de desarrollo urbano existentes en el país (por ejemplo, techos verdes, eficiencia energética, iluminación, circulación del aire).
- Desarrollar incentivos para la construcción en los que se utilicen principios biológicos (por ejemplo, para incrementar la eficiencia energética, el control de la temperatura y el manejo de residuos).
- Fomentar el uso de biomateriales que contribuyan a la fijación de carbono en la construcción de casas y edificios (por ejemplo, madera y otros biomateriales).
- Promover la aplicación de principios del desarrollo urbano biobasado en políticas e iniciativas relacionadas con la gestión de residuos sólidos urbanos, espacios para esparcimiento y el fomento de ciudades verdes.

F Ejes transversales

1. Comunicación con la sociedad

La bioeconomía plantea un cambio de paradigma de los procesos de producción y consumo, que debe comunicarse adecuadamente para destacar sus beneficios económicos, sociales y ambientales. Por este motivo, la Estrategia ha consultado a expertos y organizado talleres intersectoriales e interministeriales. Estos talleres contaron con la participación de representantes de los sectores académicos, de ciencia e innovación, —tanto públicos como privados— y de jóvenes bioemprendedores, entre otros. Además, se llevaron a cabo procesos de comunicación interregionales con el apoyo del Mideplan, por medio de los Coredes y del MAG, por medio de los comités sectoriales regionales agropecuarios.

En línea con la visión planteada por la Política de Sociedad y Economía basadas en el conocimiento (Micitt, 2017), los procesos de comunicación de bioeconomía buscan dar a conocer el tema a toda la sociedad, invitando a la participación, involucramiento y empoderamiento de la población. La meta es formar una ciudadanía que pueda ser parte de la construcción activa y dinámica de soluciones por medio de redes de apoyo desde el nivel local y regional hasta el nivel nacional e internacional.

2. Educación y desarrollo de capacidades

Una de las principales fortalezas de nuestro país es el fuerte compromiso que ha mostrado históricamente con la potenciación del talento humano a través de la educación. La enseñanza es un elemento dinamizador de las capacidades humanas y de la creación de conocimiento, por lo que cumple un rol fundamental en el mejoramiento de las condiciones de vida y en el rumbo que se le dé al país; por ende, es una de las herramientas esenciales para fomentar la transformación productiva del país hacia la bioeconomía.

Costa Rica se ha enfocado en la construcción de una sociedad y una economía basadas en el conocimiento (Micitt, 2017), al igual que lo han hecho las naciones con más altos niveles de desarrollo, con miras a comunidades más resilientes, inclusivas y en armonía con el medio ambiente. En línea con esta visión, la bioeconomía se vincula directamente con actividades productivas basadas en la ciencia, en la tecnología y en la innovación, para lo cual es imprescindible contar con un sistema educativo de calidad y de acceso universal a toda la población. La enseñanza debe concentrarse en formar estas capacidades en las personas, así como las demás competencias y habilidades necesarias para propiciar las condiciones para una vida digna.

3. Investigación, desarrollo e innovación

La investigación científica, el desarrollo y la innovación son esenciales para la generación y difusión del conocimiento científico y tecnológico, necesarios para ampliar la frontera de posibilidades de una nación y aumentar las oportunidades de mejoramiento de calidad de vida de las personas habitantes del país.

El país tiene una masa crítica importante de investigadores y académicos en ámbitos relacionados con la bioeconomía. Es un insumo valioso para la implementación y desarrollo de los proyectos que se quieren potenciar en esta Estrategia. La Estrategia busca fomentar la articulación de estos recursos, de manera que se puedan generar economías de escala y reducir las duplicidades, y aumentar las capacidades de acceso y generación de conocimiento; todo bajo esquemas de propiedad intelectual, propiciando el acceso y difusión de la información para disposición del sector empresarial, académico, estudiantil, público en general, entre otros, con miras al bienestar del país.

4. Incentivos, financiamiento y atracción de inversión extranjera

La Estrategia Nacional de Bioeconomía reconoce la importante necesidad de contar con nuevas opciones de incentivos y financiamiento, tanto a nivel nacional como internacional, así como de fortalecer y articular los mecanismos de apoyo existentes para el desarrollo de negocios. Busca evitar duplicidades y fortalecer las iniciativas empresariales en todas sus etapas, para la generación de bienes y servicios innovadores y de alto valor agregado; asimismo, promueve la diversificación de la oferta de productos y servicios nacionales con base científica y tecnológica, tanto a nivel local como internacional.

La estabilidad política y la cohesión social, entre otras fortalezas mencionadas en este documento, son parte de los elementos que vuelven atractivo al país para la inversión extranjera.

Estos factores posibilitan el desarrollo de los sectores asociados a la bioeconomía, para lo cual se requieren los instrumentos financieros, políticos y administrativos que lo posibiliten. La agilidad y facilidades para el acceso a licencias de tecnologías, a acuerdos de codesarrollo, a la participación de investigadores nacionales en proyectos internacionales de I+D+i, y a la captación de recursos humanos y financieros, entre otros, son temas que promueve esta Estrategia.

5. Acceso a mercados

La estimulación del mercado local y el apoyo al acceso de mercados internacionales de los bienes y servicios bioeconómicos es una medida prioritaria para el desarrollo de la Estrategia Nacional de Bioeconomía. El acceso al mercado para los productos de la bioeconomía puede verse limitado por factores de diverso tipo. Algunos de los más relevantes son: a) ausencia de marcos normativos, especialmente en los ámbitos de rápido desarrollo del conocimiento y de aplicación de nuevas tecnologías; b) complejidad de los procesos regulatorios; c) carencia de capacidades para cumplir con la normativa de los mercados de destino de las exportaciones y/o poco conocimiento de tales requisitos; d) falta de compatibilidad de las regulaciones entre productos convencionales y aquellos similares de base biológica; e) carencia de uniformidad en los criterios de clasificación de los nuevos productos; f) falta de capacidad técnica e infraestructura para realizar análisis de laboratorio o de campo bajo los estándares del país de destino de la exportación; g) inexistencia de laboratorios certificados bajo los estándares que requiere el país al cual se dirige la exportación; h) insuficiente homologación entre protocolos de requisitos sanitarios y fitosanitarios entre el país de origen y de destino; y i) el costo para el productor (por ejemplo, costo de certificaciones, sellos, homologaciones).

Además de los esfuerzos que desarrollan algunas empresas individualmente y los consorcios nacionales para incrementar el acceso a mercados, es necesario unir esfuerzos articulados también con el sector público y académico. Asimismo, es importante precisar los principales puntos diferenciadores del país en materia de bioeconomía. Esto incluye la identificación de capacidades y necesidades de desarrollo del sistema nacional de I+D+i. Como parte de la estrategia de acceso a mercados, se debe considerar la participación de empresas o academia en subvenciones internacionales de I+D+i, la colaboración de empresas en rondas de inversores y la promoción del país como destino para ensayos clínicos, entre otros.

HOJA DE RUTA Y PLAN DE ACCIÓN

Hoja de ruta y plan de acción

La Estrategia Nacional de Bioeconomía es una iniciativa decisiva para el desarrollo de Costa Rica hacia el siglo XXI, puesto que potencia el uso de la riqueza biológica y las capacidades del país en el ámbito científico. Se basa en el conocimiento y en el aprovechamiento sostenible de los activos biológicos del país.

La Estrategia tiene una visión de 10 años, 2020-2030, y está prevista para implementarse en tres fases: (i) fase de impulso, 2020-2022; (ii) fase de escalamiento, 2022-2026; y (iii) fase de consolidación, 2026-2030. Las metas para cada una de las fases se presentan en el diagrama a continuación.

2020-2022

IMPULSO

- Establecimientos de las bases institucionales para el desarrollo de la bioeconomía en Costa Rica.
- Elaboración de planes de acción para la implementación de la Estrategia.
- Identificar un conjunto de proyectos estratégicos para impulsar el desarrollo de la bioeconomía en Costa Rica.
- Reconocer y gestionar los recursos para iniciar la implementación de un conjunto de los proyectos estratégicos identificados.

2022-2026

ESCALAMIENTO

- Consolidación de la institucionalidad y del marco legal para facilitar el escalamiento de iniciativas de bioeconomía en Costa Rica.
- Ampliar el rango de implementación de planes de acción regionales de bioeconomía.
- Determinar e implementar una segunda ronda de proyectos e iniciativas estratégicas regionales de bioeconomía, focalizados en sectores de alto valor agregado.

2026-2030

CONSOLIDACIÓN

- Consolidar la bioeconomía como modelo para la descarbonización fósil y el desarrollo sostenible de Costa Rica.
- Afianzar a Costa Rica como un país modelo en el desarrollo de la bioeconomía en contextos de alta biodiversidad.

La construcción del plan de acción da inicio en el 2020. Su objetivo principal será implementar las propuestas planteadas en la Estrategia. Para lograrlo, el plan de acción deberá estar articulado con los ejes estratégicos y sus líneas de acción, los principios, los objetivos estratégicos y los ejes transversales de la Estrategia Nacional de Bioeconomía, con un horizonte de diez años (al 2030). Asimismo, debe incluir en su formulación al Observatorio de Bioeconomía, como parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT) y al desarrollo de una cartera de proyectos bioeconómicos.

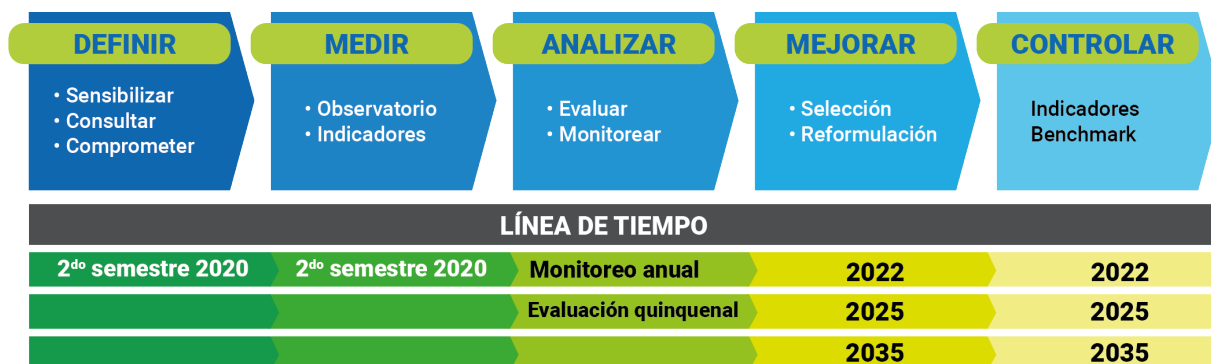
Es importante que el plan de acción se realice a partir de un proceso participativo que incluya a los actores relevantes para el desarrollo de la bioeconomía, y contemple las necesidades y particularidades de cada región. Por lo tanto, su desarrollo involucra tres subprocesos que aseguran la participación nacional de las partes involucradas y su accionar basado en datos. Estos tres subprocesos se ejemplifican en el diagrama siguiente:

Ilustración 9. Subprocesos para la ejecución del plan de acción.



ROADMAP: un proceso constructivo

El proceso se realiza en un plazo de 10 años, desde 2020 a 2030, que incluye la definición, la medición, en análisis, la mejora y el control (proceso ROADMAP¹³).



DEFINIR: el proceso de consulta a realizar durante el año 2020 con la triple hélice en cada región se trabaja con los propósitos paralelos de sensibilizar sobre la bioeconomía como plan de desarrollo sostenible, y fundamentalmente, para priorizar las actividades a los que se van a comprometer los actores.

MEDIR: una vez que se tienen las actividades prioritarias concertadas durante la consulta en 2020, los actores involucrados establecen sus propuestas de actividades en función de plazos, recursos necesarios, metas e indicadores medibles. Es deseable en esta etapa que los actores consultados tengan influencia en su región para agrupar los “hacedores”, todos los cuales se comprometen desde sus ámbitos a ejercer el cambio propuesto. Los indicadores deben cotejarse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible al que el país se ha comprometido y son visibles públicamente en el Observatorio de Bioeconomía.

ANALIZAR: los compromisos adquiridos dentro de las actividades priorizadas, con sus indicadores respectivos, son evaluados detalladamente en el primer año de implementación (2021) y se hacen los ajustes necesarios de acuerdo a la adopción efectiva que se consiguió permear y aterrizados a la realidad local. En esta etapa los indicadores de medición se monitorean en función de su capacidad de medirlos, verificar el alcance, testear el plazo y verificar la calidad esperada de los logros¹⁴.

MEJORAR: entrados tres años de la implementación de la Estrategia de Bioeconomía y al culminar el primer quinquenio, es necesario realizar una revalorización de los planes planteados inicialmente y determinar el impacto que tuvieron en función de los indicadores propuestos inicialmente. Esta fase requiere seleccionar lo que verdaderamente funcionó de lo que se quedó atrás en el camino. De esta manera se puede reformular en función de la realidad y

13 El proceso de ROADMAP es utilizado ampliamente en el mundo entero por organizaciones gubernamentales hasta empresas para la planificación estratégica y toma de decisiones. En especial, la Comisión Europea lo utiliza para la construcción conjunta de la triple hélice de planes y programas a ser financiados. Un ejemplo se puede encontrar en los Roadmap para la estrategia farmacéutica.

14 Según la Guía de elaboración de indicadores de gestión de Presidencia de la República: <http://www.dgsc.go.cr/documentos/transparencia/planes/Guia-para-la-elaboraci%C3%B3n-de-indicadores-DGSC.pdf>

situación que se vive en las regiones y el país para asegurarse de que los indicadores y la forma de medición pueda acompañar la realidad.

CONTROLAR: una forma de poder controlar el avance del país en términos del modelo de desarrollo económico basado en la Estrategia de Bioeconomía, es mediante un estudio comparativo (benchmark) de las estrategias, planes de actividad propuestos, indicadores y evaluación de los logros de otros países. Esta etapa se hace en paralelo a la de medición para poder calibrar que los indicadores que se están utilizando en Costa Rica sean comparables con los de otros países para controlar el nivel de avance.

ANEXOS

Anexo A. Lista de personas que participaron en talleres de consulta

NOMBRE	Institución / Organización
Aarón Fajardo	UCR
Abad Rodríguez	Escuela de Biología - Universidad Nacional
Adrián Rodríguez	CEPAL
Aimaré Espinoza	MINAE-SINAC
Álvaro Peralta	CRBiomed - Urek
Bernardo Vargas	Cámara de Plantas, Flores y Follajes
Camila Murillo	COMEX
Carmela Velazquez	CITA / Universidad de Costa Rica
Carolina Hernandez	ICE
Catalina Gutierrez	Mideplan
Charles Gohmann	CRBiomed-BDA
Cristina Rodriguez	MAG
Cristina Villalobos	CINPE / Universidad Nacional
Cynthia Cordoba	MINAE
Denise Castro	PNUD - BIOFIN
Dennis Monge	MAG-SEPSA
Diana Mendoza	AllBiotech
Edwin Vargas	CLAC / Comercio Justo
Erick Umaña	Incopesca
Fabián Bonilla	Sistema Banca de Desarrollo
Federico Torres	MICITT
Gabriel Vargas	MIDEPLAN
Gabriela Couto	CRBiomed-Marketplaza
Gabriela López	Fundación CRUSA
Gabriela Rodriguez	INDER
Guillermo González	MAG
Hugo Chavarría	IICA
José R. Corrales	MAG-SEPSA
José Vega	CENAT-Lanotec
Karol Juárez	UNA-IICA

NOMBRE	Institución / Organización
Kenneth Solano	IICA
Kevin Gamboa	BROMÉ
Laura Barahona	Consultora
Luis E. Rodriguez	MINAE-Digeca
Luis Felipe Arauz	Facultad de Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Costa Rica
Luis Sánchez	INTA
Magdalena Borges	MGAP / Uruguay
Manuel Alvarado	Cámara Nacional de Agricultura y Agroindustria
Marcelo Castro	AllBiotech
Marco Chaves	Biomatec
Margarita Hernández	Bego Natural and Healthy Foods
María Alejandra Angulo	UCR
María Pía Mascari	OPP / Uruguay
Marianella Feoli	Fundecoperación para el Desarrollo Sostenible
Marvin Blanco	IICA
Mauricio Chacón	MAG
Mauricio Chicas	ITCR
Melania Muñoz	Conagebio-MINAE
Mercedes Montero	UCR-CIEDA
Miguel Rojas	Biotecnología / Instituto Tecnológico de Costa Rica
Myrka Rojas	AllBiotech
Néstor Zuñiga	CRBiomed-BDA
Noé Chaves	AllBiotech
Orlando Vega	IICA
Pablo Bogantes	ITCR
Pablo Mora	Biomatec
Pablo Novoa	AllBiotech
Patricia Ruiz	GIZ
Pilar Sancho	IICA
Rafael Lobo	AllBiotech
Rafael Monge	MINAE

NOMBRE	Institución / Organización
Randall Loaiza	Cenibiot-CENAT
Sergio Zuñiga	Cámara Nacional de Insumos Agropecuarios
Sofía Miranda	AUGE
Sonia Murillo	Comercio Justo Costa Rica – Panamá
Tania López	ONU Medio Ambiente
Victor Rodriguez	UCR
Victor Vargas	ICAFE
Yilmar Rodriguez	Corporación de Fomento Ganadero
Yolanda Román	Cámara Nacional de Agricultura y Agroindustria

Anexo B: Políticas, planes y estrategias relevantes

Políticas

- Política Nacional de Empresariedad 2030 (2020)
- Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible 2018-2030
- Política Nacional de Sociedad y Economía basadas en el Conocimiento, 2017-2030 (2016)
- Estrategia de Transformación Digital del Bicentenario 4.0 2018-2022
- Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016-2025
- Plan Nacional de Corredores Biológicos
- Política Nacional de Humedales, 2017-2030 (2017)
- Política Nacional de Saneamiento de Aguas Residuales, 2016-2030 (2016)
- Política Nacional de Biodiversidad (2015)

Planes nacionales

- Plan Nacional de Gestión de Residuos 2016-2021
- Plan Nacional de Saneamiento de Aguas Residuales 2016-2030
- Programa Nacional de Agricultura Orgánica (1994)
- Plan Nacional de Turismo Sostenible 2010-2016 (2010)
- Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020 (2011)
- Plan de Acción Estrategia Nacional de Cambio Climático (2010)
- VII Plan Nacional de Energía 2015-2030 (2015)
- Plan Nacional de Gestión de Residuos 2016-2021 (2016)
- Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021 (2015)

Estrategias y programas nacionales

Programa Nacional de Biocombustibles (2008)
Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2025 (2015)
Estrategia Nacional de Cambio Climático (2007)
Estrategia Nacional REDD+ Costa Rica (2015)
NAMA Café
NAMA ganadería

Compromisos OECD

Compromisos OECD- Innovación
Compromisos OECD-Economía circular
Compromisos OECD-Agricultura
Compromisos OECD-Pesca

Anexo C: Legislación relevante

Legislación – Ciencia y tecnología

Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico (7169 de 1990)
Ley de Procedimientos de Observancia de la Propiedad Intelectual

Legislación – ambiente

Ley Orgánica del Ambiente (7554 de 1995)
Ley Forestal (7575 de 1996)
Ley de Biodiversidad (7788 de 1998)
Decreto Ejecutivo de Regulación de la Biodiversidad, Minae (34433 de 2008)
Convenio para la conservación de la biodiversidad y protección de áreas silvestres prioritarias en América Central
Ley de Conservación de Fauna Silvestre
Aprobación del Acuerdo de París (Decreto Legislativo 9405 de 2016)
Decreto Ejecutivo de Regulación y Operación de los Mercados Domésticos de Carbono, Minae (37923 de 2009)
Programa País Carbono Neutralidad, Acuerdo, Minae (36 de 2012)
Reglamento de Regulación y Operación del Mercado Doméstico de Carbono, Decreto Ejecutivo, Minae (37926 de 2013)
Acuerdo entre el Ministerio de Ambiente y Energía y el Ministerio de Agricultura y Ganadería para la reducción de emisiones en el sector agropecuario (2018)

Legislación – sector agropecuario

Ley de Protección Fitosanitaria (7664 de 1997)

Ley de Conservación de Suelos (7779 de 1998)

Ley de desarrollo, promoción y fomento de la actividad agropecuaria orgánica (8542 de 2006)

Ley de Pesca y Acuicultura (8436 de 2005)

Reglamento a la Ley N° 9036 Transforma el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) en el Instituto de Desarrollo Rural (INDER) y Crea Secretaría Técnica de Desarrollo Rural (9036 de 2018)

Ley de Creación de Senara (6877 de 1983)

Legislación – biotecnología

Ley de Aprobación del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (8537 de 2006)

Ley de Protección de las Obtenciones Vegetales (8631 de 2008)

Legislación – desechos

Ley de Manejo Integral de Desechos (8839 de 2010)

Estrategia de Eliminación de plástico de un solo uso

Legislación – transporte eléctrico

Ley de Promoción del Transporte Eléctrico (49405 de 2017)

Legislación – energía

Reglamento de Biocombustibles Líquidos y sus Mezclas, Minae y MAG (Decreto Ejecutivo 40050 de 2016);

Plan de promoción y desarrollo de fuentes renovables no convencionales de Costa Rica

Ley Generación eléctrica autónoma o paralela (7200 de 1990)

Reglamento interno para la organización, operación y mantenimiento del sistema de control interno del Consejo Nacional de Producción y la Fábrica Nacional de Licores (Fanal) (3020 de 2019)

Legislación – turismo

Ley Orgánica del Instituto Costarricense de Turismo

Certificación de Sostenibilidad Turística (CST)

Legislación – otra

Ley de Régimen de Zonas Francas

Ley de creación del Aresep (aguas)

Construcción. RESET. Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico

Anexo D: Instrumentos de financiamiento

Fondos	Descripción
Fondo de incentivos para el Desarrollo Científico y Tecnológico	<p>Mediante la Ley N.º 7169 se crea el presente fondo para otorgarle contenido financiero a los planes, programas y proyectos que se desarrollen en virtud de la ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico.</p> <p>El Conicit es la entidad encargada de percibir los ingresos del fondo, incluirlos en el presupuesto anual y manejarlos por medio de una cuenta especial en un banco del Estado con contabilidad separada sometida a la Contraloría General de la República.</p> <p>Según la ley, los ingresos del fondo se obtendrán de partidas del presupuesto anual elaborado por el Poder Ejecutivo, donaciones, transferencias, contribuciones y aportes que realicen las personas físicas y jurídicas, públicas o privadas, nacionales y extranjeras. Las sumas destinadas a la financiación del fondo se encontrarán exentas del pago de impuesto a la renta.</p> <p>El fondo debe utilizarse como incentivo a la investigación y la formación de recursos humanos por medio del otorgamiento de becas al estudio de carreras de ciencia y tecnología y programas de posgrado en la temática, incentivos salariales que mejoren la condición económica del recurso humano dedicado a la investigación, apoyo en ferias y festivales de interés nacional para divulgar el conocimiento científico tecnológico, financiamiento de premios que incentiven la investigación y la creación científica, desarrollo y cofinanciamiento de proyectos de investigación, transferencia tecnológica y servicios de información que realicen las instituciones de educación superior universitaria estatal y entidades científicas privadas sin fines de lucro.</p> <p>Respecto a los incentivos para el fortalecimiento de la capacidad tecnológica de empresas, las partidas del fondo se destinarán a la cofinanciación de proyectos de innovación tecnológica y uso racional de la energía.</p>

<p>Fondo Propyme</p>	<p>El Programa de apoyo a la pequeña y mediana empresa Propyme fue creado mediante la ley N.º 8262 del año 2002 con el objetivo de financiar las acciones y actividades dirigidas a promover y mejorar la capacidad de gestión y competitividad tecnológica de las pymes, para contribuir al desarrollo económico y social del país.</p> <p>Los fondos del programa se obtendrán a partir de las partidas establecidas en el Presupuesto Nacional de la República, una vez que el Ministerio de Hacienda los transfiera a un fideicomiso creado por el Conicit como órgano administrador.</p> <p>Los aportes del Estado a un único proyecto no podrán ser mayores al 80% de su costo este y no podrá tener un plazo mayor de ejecución a los veinticuatro meses, salvo casos excepcionales autorizados por la Comisión Nacional de Incentivos para la Ciencia y Tecnología.</p>
<p>Programa de Innovación y Capital Humano para la Competitividad (PINN)</p>	<p>El objetivo general de este programa, según el Decreto N.º 38593 del MICIT, es el de contribuir al crecimiento de la productividad por medio del apoyo a las actividades de innovación en el sector productivo y la formación de capital humano avanzado en áreas estratégicas determinadas en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.</p> <p>En el año 2014, se aprobó el préstamo otorgado por el BID para financiar este programa con un desembolso de 35 millones de dólares, de los cuales 10.4 son destinados a inversión para la innovación empresarial, focalizada principalmente a pymes dinámicas y nuevas empresas de base tecnológica; y 23.5 millones serán destinados a la formación de capital humano, gracias al otorgamiento de becas de estudio, atracción de científicos y ayudas complementarias para expertos en tecnología de punta.. Los 1.1 millones restantes se encuentran destinados a gastos administrativos y de seguimiento y evaluación de proyectos.</p>
<p>Sistema Nacional de Áreas de Conservación</p>	<p>La Ley de Biodiversidad 7788 otorga al Sinac la facultad de contar con Programa de Pago por Servicios Ambientales, y de incentivos varios. En consecuencia, en 2018, fue emitido el Reglamento N.º 41124-MINAE, mediante el cual se crea el Programa de Servicios Ecosistémicos. El programa se encuentra en construcción.</p>

<p>Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo)</p>	<p>Creado a partir del artículo 46 de la Ley N.º 7575, Fonafifo debe cumplir dos objetivos. El primero es financiar para beneficio de pequeños y medianos productores, mediante créditos u otros mecanismos de fomento del manejo del bosque, los procesos de forestación, reforestación, viveros forestales, sistemas agroforestales, recuperación de áreas denudadas y los cambios tecnológicos en aprovechamiento e industrialización de los recursos forestales. El segundo objetivo es captar recursos financieros para pagar servicios ambientales, en bosques y en plantaciones forestales.</p> <p>Desde 2008, Fonafifo lidera el proceso REDD+; además, participa como socio en varios proyectos que procuran aumentar la cobertura forestal en Costa Rica, y modificar prácticas productivas. En el marco del Programa País para la C-Neutralidad y la norma INTE B5:2016 para demostrar la C-Neutralidad, Fonafifo es la única institución autorizada para comercializar Unidades Costarricenses de Compensación, hasta tanto la Dirección de Cambio Climático desarrolla otros mecanismos. Fonafifo, mediante su Dirección de Desarrollo y Comercialización de Servicios Ambientales, cuenta con tres proyectos para el mercado doméstico de carbono, los cuales son medibles, verificables y reportables. Conjuntamente, se trabaja en la gestión de convenios con organizaciones diversas, para el financiamiento de PSA. La DDC trabaja desde 2016 en la construcción de un producto enfocado en comercializar el servicio de protección de biodiversidad presente en contratos de PSA,</p>
<p>Fundación Banco Ambiental (Funbam)</p>	<p>Funbam (creado por la Ley N.º 864) está constituida por una Junta Administrativa con representantes del sector público incluyendo el Ministerio de Ambiente y Energía (Minae), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Sinac), el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo) y el Banco Nacional de Costa Rica (BNCR), en carácter fiduciario.</p>

En concordancia con la Cumbre Mundial de Bioeconomía 2018, consideramos la bioeconomía como la producción, utilización, conservación y regeneración de recursos biológicos, incluyendo los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados con dichos recursos, para proporcionar información, productos, procesos y servicios a todos los sectores económicos, con el propósito de avanzar hacia una economía sostenible.

Con el apoyo técnico y financiero de



Con la colaboración de

