FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DEL ECOSISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL VALLE DEL CAUCA

Estudio de Prospectiva Tecnológica para la competitividad del Valle del Cauca al 2032

Foco

BIODIVERSIDAD

El Valle está en vos

GOBERNACIÓN VALLE DEL CAUCA
Secretaría de Educación Departamental
Subsecretaría de Calidad Educativa

SGR
Sistema General de Regalías

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DEL VALLE
LIDERAZGO CON PROYECCIÓN SOCIAL

ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA COMPETITIVIDAD DEL VALLE DEL CAUCA AL 2032.

FOCO DE BIODIVERSIDAD

ENTIDADES PARTICIPANTES DEL PROYECTO

Gobernación del Valle del Cauca
Fundación Universidad del Valle
Sistema General de Regalías de CTeI

PROYECTO: Fortalecimiento Institucional del Ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Valle del Cauca.

TÍTULO: Estudio de prospectiva tecnológica para la competitividad del Valle del Cauca al 2032. Foco de Biodiversidad.

TIPO DE DOCUMENTO: Informe de Investigación.

AUTORES PRINCIPALES: Bismark Chaverra Rojas, Jackelin María Posada Ramos, Felipe Ortiz Manbuscay y Nathali Portilla Agudelo.

COMITÉ DIRECTIVO DEL PROYECTO

Sandra de las Lajas Torres Paz, Subdirectora de Estudios Socioeconómicos, Ciencia, Tecnología e Innovación
Marlon Giovanny Gómez Jaramillo, Director Ejecutivo Fundación Universidad del Valle
Bismark Chaverra Rojas, Director Científico del Proyecto
Ceneida Caicedo Riascos, Supervisora

Este documento fue elaborado por Gobernación del Valle y Fundación Universidad del Valle, financiado con recursos del fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías.
Copyright © Gobernación del Valle del Cauca/Fundación Universidad del Valle, 2019
Revisión editorial: Sandra de las Lajas Torres Paz, Ms. / Subdirectora de Estudios Socioeconómicos, Ciencia, Tecnología e Innovación
Diseño de la tapa: Jair Pérez

Se autoriza la reproducción siempre y cuando se mencione la fuente.
El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de los autores, en tal sentido, lo aquí registrado no compromete al Departamento Administrativo de Planeación de la Gobernación del Valle del Cauca y a la Fundación Universidad del Valle, ni a sus Directivos. Las imágenes presentadas en este documento provienen del archivo fotográfico de la Gobernación del Valle del Cauca o de fuentes web, cuyas imágenes son de libre uso.

ISSN versión digital: 978-958-52738-1-8 Año 2019

EQUIPO DEL PROYECTO

MARLON GIOVANNY GÓMEZ JARAMILLO
Director Ejecutivo Fundación Universidad del Valle

BISMARK CHAVERRA ROJAS
Director Científico del Proyecto

JAVIER MEDINA VÁSQUEZ
Asesor experto en prospectiva

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

JACKELIN MARIA POSADA RAMOS
FELIPE ORTIZ MANBUSCAY
NATHALI PORTILLA AGUDELO
STEVEN BECERRA BALCAZAR
CAROLINA LOPEZ GAITAN
LUIS CASTELLANOS
DIANA CAROLINA ALVAREZ ROZO
JUAN CARLOS ORTIZ CÁRDENAS
CINDY RAMÍREZ GALLEGO

JAIR PÉREZ PEREA
Diseñador gráfico

DILIAN FRANCISCA TORO TORRES
Gobernadora del Valle del Cauca

LORENA SOFIA VELASCO FRANCO
Directora Departamento Administrativo de Planeación Departamental

SANDRA DE LAS LAJAS TORRES PAZ
Subdirectora de Estudios Socioeconómicos, Ciencia, Tecnología e Innovación

JOSÉ FREDY LENIS TELLO
Profesional Especializado

ELIZABETH ESCOBAR RAMOS
Contratista

MARIA SHIRLEY MINA VÁZQUEZ
Contratista

SHIRLEY XIOMARA RAMÍREZ BARCO
Contratista

COMISIÓN REGIONAL DE COMPETITIVIDAD

Gobernadora del Valle del Cauca
DILIAN FRANCISCA TORO TORRES

Subdirectora de Estudios Socioeconómicos y Competitividad Regional – Gobernación del Valle del Cauca
SANDRA DE LAS LAJAS TORRES PAZ

Secretario de Desarrollo Económico y Competitividad – Gobernación del Valle del Cauca
DENINSON MENDOZA RAMOS

Comisión Regional de Competitividad (CRC)
MARÍA VICTORIA VÁSQUEZ VALENCIA, Gerente

Cámara de Comercio de Cali
ESTEBAN PIEDRAHITA URIBE, Presidente

Cámara de Comercio de Cali
CARLOS ANDRÉS PÉREZ RAMÍREZ, Director Económico y de Planeación

Red de Universidades para la Innovación del Valle del Cauca (RUPIV)
CLAUDIA LILIANA ZÚÑIGA CAÑÓN, Coordinadora

Comité Universidad Empresa Estado (CUEEV)
DIEGO MEJÍA CASTRO, Presidente

Secretaría de Desarrollo Económico de Cali
ANGÉLICA MARÍA MAYOLO OBREGÓN, secretaria

Consejos Municipales de C+CTeI
CARTAGO, TULUÁ, BUGA, PALMIRA, BUENAVENTURA

Mesas Priorizadas
Conectividad Logística. ANDI; Internacionalización**.** CÁMARA DE COMERCIO DE CALI E INVEST PACIFICO; **Desarrollo Productivo.** CUUEV, EMPRESARIOS, CÁMARA DE COMERCIO DE CALI **CTeI**. CODECTI, CUUEV, REDDI; **Formalización.** GOBERNACIÓN DEL VALLE, ALCALDIAS DE CALI Y 5 SUBREGIONES, CÁMARAS DE COMERCIO, COMFANDI, COMFENALCO, ACOPI, FENALCO, RREV, GRUPO MULTISECTORIAL, CONSEJO REGIONAL DE MIPYME; **Capital Humano.** SECRETARIA DE EDUCACIÓN DEL DEPARTAMENTO, SECRETARIAS DE EDUCACIÓN CERTIFICADAS DEL VALLE, SECRETARIA DE DESARROLLO ECONOMICO Y COMPETITIVIDAD, SUBSECRETARIA DE ESTUDIOS ECONOMICOS, COMFANDI, COMFENALCO, RUPIV, SENA, FUNDACIÓN DE EMPRESARIOS POR LA EDUCACIÓN, COMISIÓN VALLECAUCANA POR LA EDUCACIÓN, CAMARA DE COMERCIO DE CALI, INVEST PACIFICO, ANDI
Subregionalización. CÁMARAS DE COMERCIO DEL VALLE DEL CAUCA, ALCALDIA POR SUBREGIONES, GERENTES DE ZONA, CONSEJOS MUNICIPALES DE C+CTeI, ENTIDADES AMBIENTALES Y GRUPOS ETNICOS.

MIEMBROS DEL CODECTI

Gobernadora del Valle del Cauca DILIAN FRANCISCA TORO TORRES

Delegada de la Gobernadora del Valle del Cauca MARÍA LEONOR CABAL SANCLEMENTE

Asesora de la Gobernadora del Valle del Cauca MARÍA LUCERO URRIAGO CERQUERA

Director Departamento Administrativo de Planeación LORENA SOFIA VELASCO FRANCO

Secretario de Educación Departamental EDINSON TIGREROS HERRERA

Secretaria de Ambiente, Agricultura y Pesca RUBIELA GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

Secretaria de Salud Departamental MARÍA CRISTINA LESMES DUQUE

Secretario de Desarrollo Económico y Competitividad DENINSON MENDOZA RAMOS

Secretario de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones FRANK ALEXANDER RAMÍREZ

Secretario de Turismo JULIÁN FELIPE FRANCO RESTREPO

Secretaria de Asuntos Étnicos LISBETH APONZA VIVEROS

Subdirectora de Estudios Socioeconómicos y Competitividad Regional SANDRA DE LAS LAJAS TORRES PAZ

Director del Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca (INCIVA) ÁLVARO RODRÍGUEZ MORANTE

Director de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) RUBÉN DARÍO MATERÓN

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) CÉSAR ALVEIRO TRUJILLO SOLARTE

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) AURA ELVIRA NARVAEZ AGUDELO

Rector de la Universidad del Valle EDGAR VARELA BARRIOS

Coordinador de la RUPIV CLAUDIA LILIANA ZÚÑIGA CAÑÓN

Representante de los Consejos Municipales de Ciencia, Tecnología e Innovación JOHN HARDY GARCÍA

Directora Ejecutiva del Centro Nacional de Productividad MARTHA LUCÍA PERLAZA

Directora de la Comisión Regional de Competitividad (CRC) MARÍA VICTORIA VÁSQUEZ VALENCIA

Presidente de la Cámara de Comercio de Cali (CCC) ESTEBAN PIEDRAHITA URIBE

Centro Red Tecnológico Metalmecánico (CRTM) CARLOS ENRIQUE RÍOS CHAPARRO

Presidente del Comité Universidad-Empresa-Estado del Valle del Cauca (CUEEV) DIEGO MEJÍA CASTRO

Director Ejecutivo del Comité Intergremial y Empresarial del Valle del Cauca (CIEV) JUAN FELIPE VALLEJO

Representante de la Sociedad Civil JAVIER MINOTTA MINOTTA

Directora Corporación BIOTEC MYRIAN SANCHEZ

Coordinador de Innovación Regional C.I Palmira Agrosavia HÉCTOR FABIÁN OSORIO

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 13

1. METODOLOGIA FOCOS DE PROSPECTIVA ESTRATÉGICA PARA LA GOBERNACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA 14

1.1. Definiciones 14

1.1.1. Prospectiva Tecnológica 14

1.1.2. Vigilancia tecnológica e Inteligencia Estratégica 15

1.1.3. Sinergia entre prospectiva y vigilancia 16

1.2. Esquema metodológico del estudio de prospectiva tecnológica 18

2. MARCO CONCEPTUAL DE BIODIVERSIDAD 24

2.1. Biodiversidad en el tiempo 24

2.2. Bioeconomía- Bionegocios -Negocios Verdes 29

3. SITUACIÓN ACTUAL 32

3.1. Internacional 32

3.2. América Latina 33

3.3. Colombia 36

3.3.1. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) 36

3.4. El Valle del Cauca 49

3.4.1. Plan departamental de negocios verdes para el Valle del Cauca 2016-2019 - Naturalmente un Valle de oportunidades. 49

3.4.2. Bionegocios en el Valle del Cauca 50

4. MACROTENDENCIAS 51

4.1. Cambio demográfico 51

4.2. Transformación tecnológica 58

4.3. Cambio climático y escasez de recursos 59
4.4. Cambios geopolíticos 64
5. TENDENCIAS SECTORIALES 65
5.1. Bionegocios en Colombia (Crecimiento verde) 68
6. FACTORES DE CAMBIO Y MECANISMOS NOVEDOSOS 71
6.1. Factor crítico 1: Formalización de emprendimientos en Bionegocios 72
6.2. Factor crítico 2: Baja inversión en la innovación para los bionegocios sostenibles 81
6.3. Factor crítico 3: Poco conocimiento de la biodiversidad local 90
6.4. Factor crítico 4: Escaso personal capacitado científica y técnicamente para los bionegocios sostenibles 103
6.5. Factor crítico 5: Políticas públicas y marco legal poco desarrollado 110
BIBILOGRAFÍA 122
ANEXOS 128
Anexo 1. Entrevista experta en biodiversidad 128
Anexo 2. Consulta a expertos 133

Índice Cuadros

Cuadro 1. *Definiciones sobre biodiversidad* 25
Cuadro 2. Conceptos de Bioeconomía 29
Cuadro 3. Biocomercio y su aporte en la Adaptación al Cambio Climático 32
Cuadro 4. Algunas estrategias dedicadas o relacionadas con la bioeconomía alrededor del mundo 34
Cuadro 5. Oportunidades para el desarrollo de la bioeconomía 35
Cuadro 6. Rutas para el desarrollo de la bioeconomía en América Latina y el Caribe 35
Cuadro 7. Principales normas vigentes que reglamentan aspectos claves de la gestión en biodiversidad y la institucionalidad ambiental nacional. 38
Cuadro 8. *Principales convenios y convenciones relacionadas con la conservación de la biodiversidad que Colombia ha firmado y ratificado.* 40
Cuadro 9. Ejes temáticos y líneas estratégicas de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) 48
Cuadro 10. Líneas estratégicas de intervención 50
Cuadro 11. Estructura de la política de crecimiento verde 68

Cuadro 12. Reactor para un proceso de combustión avanzada para quemar biomasa y residuos 72
Cuadro 13. Una firma de Santa Fe produce bioetanol y carotenos con descartes de zanahorias 73
Cuadro 14. Bioplástico con cáscara de mango 74
Cuadro 15. RECICLOPLAS: Primera planta transformadora de plástico liviano en Colombia 75
Cuadro 16. Desarrollo de productos de valor añadido (nutraceuticos) a partir de residuos alimenticios 77
Cuadro 17. Economía Circular y Microalgas: Bioproductos para las industrias química, energética y agropecuaria 78
Cuadro 18. Ecodiseño: Nueva bandeja para alimentos frescos con un 90% menos de plástico 79
Cuadro 19. Agua en cápsula comestible hecha a base de algas marinas 100% biodegradables 81
Cuadro 20. Bolsas plásticas y de tela reutilizables solubles en agua 83
Cuadro 21. El papel mineral que se hace sin agua y sin árboles 84
Cuadro 22. En marcha el nuevo envase de plástico que no contamina 84
Cuadro 23. *Síntesis, caracterización y evaluación de biocarbón a partir de biomasa de residuos agrícolas para uso en materiales de construcción* 85
Cuadro 24. Metodología para determinar el potencial de comercialización de bioproductos forestales. 86
Cuadro 25. Producción de bioplásticos a través de la valorización de residuos alimentarios. 87
Cuadro 26. Ford convierte botellas de plástico en alfombrillas de su modelo EcoSport 88
Cuadro 27. Negocios verdes: apuesta del Canal de Panamá en la que todos ganan 90
Cuadro 28. Los investigadores de la Universidad del Estado de Pará (Uepa) buscan aprovechamiento del hueso de açaí (Naidi en Colombia) 91
Cuadro 29. Cuero vegetal de fibra de piña, Piñatex 93
Cuadro 30. Fibra de naranja para hacer textiles 95
Cuadro 31. Transformar residuos de frutas y verduras en textiles 96
Cuadro 32. Remoción de colorantes sintéticos de las aguas residuales de la industria alimentaria usando como material adsorbente biomasa de arroz 98
Cuadro 33. “Estudio de prospección de mercado de bioproductos a partir de recursos marinos de la Región de Coquimbo 99
Cuadro 34. Bioenergía y bioquímicos de caña de azúcar de segunda generación: combustibles avanzados con bajo contenido de carbono para el transporte y la industria. Brasilia: Centro de Estudios y Gestión Estratégicos, 2017. 100
Cuadro 35. Bioestimulantes agrícolas: un modelo de Bioeconomía Circular 101
Cuadro 36. Programa de capacitación a incubadoras verdes 104
Cuadro 37. Diplomatura en bionegocios y desarrollo sustentable 105
Cuadro 38. Especialización en Bionegocios – UN Manizales - BIos 106

Cuadro 39. Tecnología en gestión de bionegocios (Fundación tecnológica Alberto Merani) 107
Cuadro 40. Máster en Administración de Empresas y Bioempresas. 108
Cuadro 41. Máster en Economía Circular y Gestión de los Residuos 109
Cuadro 42. Las ciudades biomasa, una forma de impulsar proyectos productivos 110
Cuadro 43. Centro de Promoción y Fomento de BioNegocios Sostenible del Ecuador - BioEmprende 111
Cuadro 44. Cómo medir el impacto de los residuos, desechos y subproductos biogénicos: desarrollo de un monitoreo de recursos nacionales basado en el ejemplo de Alemania. ... 112
Cuadro 45. Timor Oriental se convertirá en el primer país del mundo en reciclar todos sus residuos de plástico 113
Cuadro 46. Murcia lidera un proyecto pionero para transformar los residuos orgánicos en proteínas, piensos y fertilizantes 115
Cuadro 47. Biovoices: dando voz a la Bioeconomía 116
Cuadro 48. Proyecto BioValor 117
Cuadro 49. Carreteras hechas con plástico reciclado 120
Cuadro 50. Estrategia Europea de Bioeconomía 121

Índice Figuras

Figura 1. Elementos de la Bioeconomía 30
Figura 2. Principios del biocomercio 31
Figura 3. Relación entre ámbitos de la bioeconomía y los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 33
Figura 4. Organigrama del Sistema Nacional Ambiental (SINA). Ley 99 de 1993 37
Figura 5. Ventas* (miles de millones) de las empresas del ranking las 25 +Bio por segmento (2018) 70

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Visión sistémica de la biodiversidad 28
Ilustración 2. Porcentaje de población en áreas y población urbana a nivel mundial 52
Ilustración 3. Ciudades con más de 10 millones de habitantes al 2030 52
Ilustración 4. % de la población mundial que vive en áreas urbanas 53
Ilustración 5. Tasa anual de crecimiento de la población, 2010 – 2050 (variante media) ... 54
Ilustración 6. Proporción de la población mundial de 60 años o más 55
Ilustración 7. Población y migración OCDE, 1990-2060 56
Ilustración 8. Crecimiento de la clase media 57

Ilustración 9. 40 tecnologías clave y emergentes para el futuro. 58
Ilustración 10. Escasez de agua proyectada en 2025 60
Ilustración 11.Áreas de inundaciones, estrés hídrico, contaminación y sequías en la actualidad, y ubicaciones de las megaciudades en 2030 61
Ilustración 12. Crecientes tensiones en recursos agua-alimentos-tierra 61
Ilustración 13. Emisiones globales actuales y al 2030 62
Ilustración 14. El dominio económico de Occidente es un desarrollo reciente 65
Ilustración 15. Bioeconomia y ODS 2030 66
Ilustración 16. Mapa tecnológico Foco Biodiversidad en el Valle del Cauca 71

INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto "Fortalecimiento institucional del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca" uno de los focos priorizados es el denominado como Biodiversidad. Este foco se consideró relevante por ser un departamento con tantas riquezas naturales, en fauna, flora y demás recursos. En el desarrollo de este documento se puede encontrar que el objetivo fundamental para la identificación de fatores críticos y mecanismos novedosos fue el enfoque en bionegocios, negocios verdes, biocomercio o cualquiera de las demás definiciones como se le llama al uso responsable y sostenible de los recursos del medio ambiente.

Este documento se compone de seis (6) capítulos en los cuales el lector podrá encontrar:

METODOLOGIA FOCOS DE PROSPECTIVA ESTRATÉGICA PARA LA GOBERNACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA. En este capítulo se presenta el esquema metodológico que facilita el desarrollo de este estudio, presentando la importancia de la prospectiva tecnológica y de la vigilancia tecnológica para identificar los mecanismos novedosos que permiten reconocer posibles opciones de respuesta a las problemáticas u oportunidades del foco.

MARCO CONCEPTUAL DE BIODIVERSIDAD. En este capítulo se presenta la delimitación del objeto de estudio para facilitar la comprensión de los temas desarrollados en el ejercicio.

SITUACIÓN ACTUAL. En este capítulo se presenta la identificación del comportamiento retrospectivo de las principales variables que configuran el sector objeto de análisis.

MACROTENDENCIAS. En este capítulo se presenta la descripción de los principales direccionadores de cambio a nivel global en temas económicos, políticos, sociodemográficos, ambientales y tecnológicos que están orientado el futuro de la sociedad y por tanto de sus sectores económicos.

TENDENCIAS SECTORIALES. En este capítulo se presenta la definición de los principales direccionadores de cambio que están influenciando el desarrollo del sector.

FACTORES DE CAMBIO Y MECANISMOS NOVEDOSOS. En este capítulo se presenta la identificación de las problemáticas y oportunidades estratégicas del sector en el departamento del Valle del Cauca. Los factores críticos identificados potencialmente podrían mitigarse o aprovecharse con base en la identificación de los mecanismos novedosos. Para ello se referencian patentes, artículos científicos, publicaciones académicas, iniciativas empresariales, casos de éxito que sirven de referentes para potencialmente desarrollar nuevos proyectos en el foco de biodiversidad del Valle del Cauca de acuerdo con sus recursos, capacidades e intereses de los actores

1. METODOLOGIA FOCOS DE PROSPECTIVA ESTRATÉGICA PARA LA GOBERNACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA

1.1. Definiciones

1.1.1. Prospectiva Tecnológica

De acuerdo con (Medina Vasquez & Ortegon, 2006) la prospectiva tecnológica definida por la OCDE es "un conjunto de intentos sistemáticos para mirar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad, con el fin de identificar aquellas tecnologías genéricas emergentes que probablemente generarán los mayores beneficios económicos y sociales".

De otra parte, para (Miles, 2010), la prospectiva tecnológica es vista como nueva forma de anticiparse ante posibles cambios que se puedan establecer en la sociedad. En la realización de los planes de Direccionamiento es utilizada como herramienta fundamental para anticiparse, para prevenirse y ante todo planificar posibles consecuencias que puedan anteponerse en la consecución de las metas propuestas por las instituciones.

De acuerdo con (Medina Vasquez & Ortegon, 2006) son productos o resultados del desarrollo de la prospectiva tecnológica los siguientes elementos:

Cuadro 1. **Productos e impactos de la prospectiva tecnológica**

PRODUCTOS	IMPACTOS
• Análisis de tendencias y factores de cambio Escenarios • Pronósticos • Listados de tecnologías críticas • Mapas de caminos tecnológicos • Prioridades de investigación Recomendaciones de política	• Nuevas políticas y/o estrategias • Nuevos productos (bienes y servicios) • Nuevos posicionamientos • Alianzas estratégicas • Nuevos procesos (prácticas de trabajo, hábitos, etc.) • Nuevos paradigmas (visiones, retos, desafíos) Nuevos programas (Fondos, líneas de financiamiento) • Nuevos protagonistas (centros, redes fundaciones, etc.)

Fuente: (Medina Vasquez & Ortegon, 2006)

1.1.2. Vigilancia tecnológica e Inteligencia Estratégica

La vigilancia tecnológica (VT) es un sistema organizado, selectivo y permanente, en el que se capta información del exterior y de la propia organización de diversa índole (económica, competitiva, tecnológica, entre otras) con el fin de seleccionar, analizar y difundir; para convertirla en conocimiento de toma decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios (Norme UNE 166006, 2018).

La inteligencia estratégica es un conjunto de acciones coordinadas de búsqueda, tratamiento (filtrado, clasificación, análisis), distribución, comprensión, explotación y protección de la información obtenida de modo legal, útil para los actores económicos de una organización para el desarrollo de sus estrategias individuales y colectivas (definición según norma UNE 166006:2011 Ex Gestión de la I+D+i: sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica).

Un proceso de VT e IC realizado de modo coordinado y continuo posibilita el desarrollo de competencias en el ámbito de la innovación. Como resultado, las organizaciones pueden ofrecer un conjunto de servicios y productos que sean competitivos nacional e internacionalmente. Además, los procesos de innovación basados en VT e IC facilitan la respuesta al entorno global por parte de las empresas, las universidades, y las instituciones del gobierno, fomentando al desarrollo productivo (Sánchez, Medina, & León, 2007).

Tipos de Vigilancia

Actualmente existen cinco tipos de vigilancia, las cuales se describen en la siguiente figura.

Figura 1. **Tipos de vigilancia**
Fuente: (Ortíz, 2018)

Fases de la Vigilancia Tecnológica

Se soporta la adaptación de la metodología de vigilancia científica y tecnológica de Palop & Vicente (1999), que busca obtener información calificada del entorno, a través de métodos legales, con el fin de estructurar nuevo conocimiento. Esta disciplina provee insumos de información y conocimiento de frontera que permitan direccionar estratégicamente las decisiones. A continuación, se describe cada fase de la metodología:

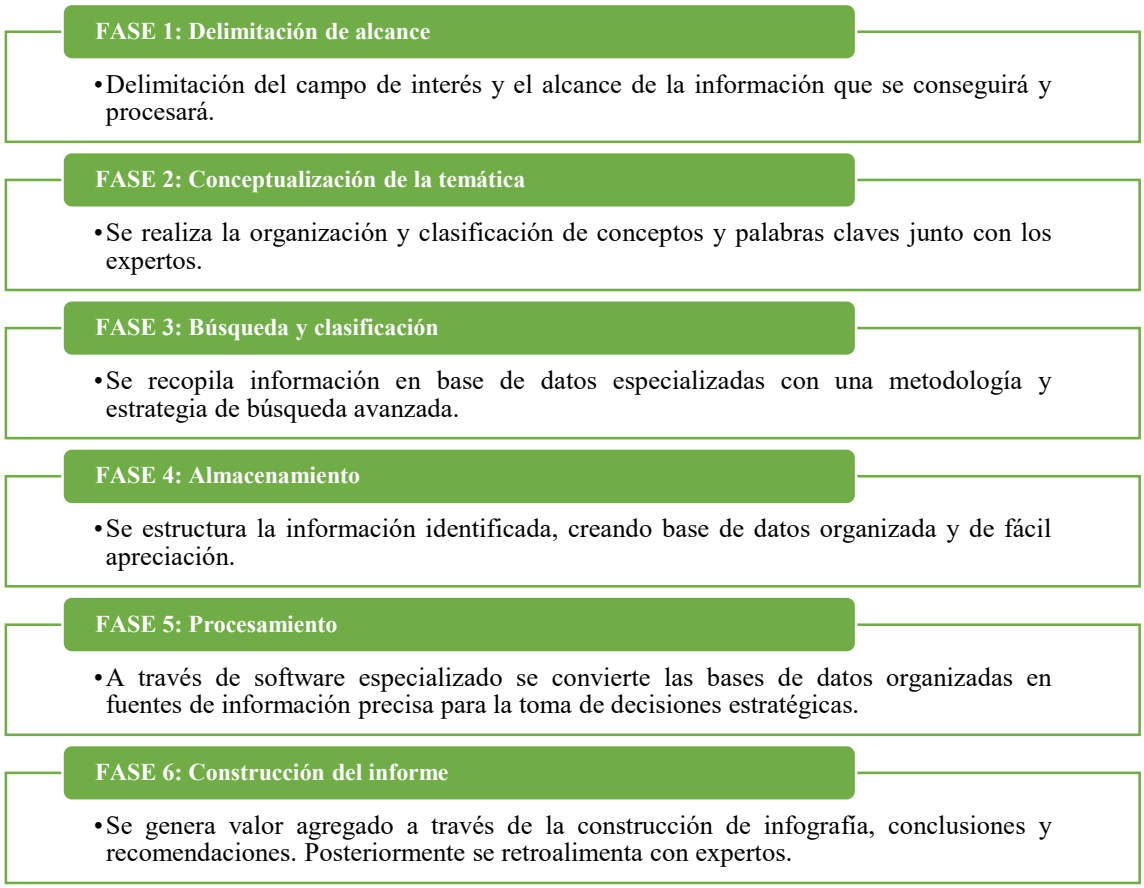


Figura 2. **Fases del ciclo de vigilancia**
Fuente: Elaboración propia

1.1.3. Sinergia entre prospectiva y vigilancia

La articulación de la Prospectiva y la Vigilancia Tecnológica, por tanto, pretende suministrar adecuada información valorativa para la gerencia estratégica, mediante métodos, procesos y sistemas para anticipar y afrontar el cambio tecnológico en forma continua. Esto significa desarrollar soluciones institucionales y empresariales de pensamiento estratégico para construir ventajas competitivas sostenibles, evitar el costo de oportunidad de las decisiones erradas y aumentar la calidad del aprendizaje organizacional.

Ambas disciplinas contribuyen a la toma de decisiones estratégicas, caracterizadas por los altos costos, altos impactos, y efectos irreversibles (Ghemawat, 2006); y pretenden contribuir a que el país tome decisiones en condiciones de inestabilidad e incertidumbre global[1]

La prospectiva proporciona contexto y visión para ubicar la vigilancia y la inteligencia en un marco de referencia que le brinda sentido y coherencia. Por su parte, la vigilancia tecnológica tiene propósito si permite a las organizaciones anticiparse a los cambios, reducir los riesgos, apoyar la toma de decisiones que forjan la innovación, y generar cooperación mediante redes y alianzas estratégicas (Palop, Fernando & Vicente, 1999)[2]

De acuerdo con (Medina Vásquez & Sánchez, 2009) la utilidad de la prospectiva y la inteligencia se expresa de la siguiente manera:

- Comprensión de la frontera del conocimiento, y la evolución de la Ciencia, tecnología e innovación en entornos cambiantes (ie. exploración de tendencias científicas y tecnológicas, de mercado, competitivas).
- Gestión estratégica de la innovación y el conocimiento (ie I+D+i requiere de sinergia de múltiples factores, con alta complejidad).
- Diseño y gestión de las políticas públicas (ie Participación del sector privado en la formulación y seguimiento de políticas públicas).
- Coordinación al interior de las cadenas productivas (ie Horizonte de futuro, eslabones críticos, demandas tecnológicas, asociatividad y organización).
- Visualización de oportunidades de mercado en el entorno global (ie Nichos, nuevos mercados y productos; análisis de competidores actuales y potenciales).
- Planificación de situaciones de incertidumbre, (ie Gerencia de tecnologías emergentes).
- Estrategias financieras innovadoras. (ie. Desarrollo de costosas infraestructuras)

[1] Obsérvese que se trata de disciplinas del conocimiento y no de meras herramientas o instrumentos de trabajo. Ambas disciplinas proveen insumos calificados de información y conocimiento para la toma de decisiones estratégicas. Procesan en forma estructurada la información para identificar tendencias relevantes y factores de cambio en el entorno internacional; sirven para el monitoreo del comportamiento de los mercados, los entornos y las tecnologías, y facilitan la comprensión de los movimientos estratégicos presentes y futuros de los competidores internacionales. Sus antecedentes en las ciencias sociales tienen alrededor de seis décadas de historia y cuentan con una práctica ampliamente difundida en los países desarrollados y en vías de desarrollo. Para ver los fundamentos de la prospectiva como disciplina, ver Masini (2000), Miles (2008), Irvine & Martine (1984 y 1990) y Georghiou, Cassingena Harper, Keenan, Miles y Popper (2008). Para una descripción de la prospectiva como disciplina de apoyo a la gerencia estratégica, ver Godet (2004). Para ver la prospectiva como una función básica de la planificación, al mismo nivel de la coordinación de políticas públicas, la concertación y la evaluación de planes, programas y proyectos, ver Medina & Ortegón (2006). Para observar sus aplicaciones a la gobernabilidad y riesgo político, ver Miklos et al (2008) y Baena (2008). Para ver los fundamentos de la inteligencia competitiva, ver Fuld (1995), Gilad (2004); Jacobiak (2005) y Porter & Cunningham (2004). En Colombia, la sinergia de prospectiva y vigilancia tecnológica fue producto de una larga discusión institucional. Ver: Medina y Sanchez (2009); Medina & Rincón (2006), CYTED (2003) y Miles & Popper (2004).

[2] Conceptos como inteligencia estratégica anticipatoria, vigilancia prospectiva o vigilancia anticipativa estratégica e inteligencia colectiva, han surgido recientemente para expresar la fertilización cruzada de la prospectiva, la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva (Freitas et al; 2006)

- Diseño y gestión de alianzas estratégicas. (ie. Comercio internacional)

Cuadro 2. **Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva**

Productos de carácter regular
• Mensajes de alerta: Mensajes cortos, actuales, con serio impacto y que requieren de acción inmediata • Boletines Técnicos: Resúmenes periódicos de temas tecnológicos. • Boletines Genéricos: Resúmenes sobre principales hallazgos, resultados de discusiones técnicas o de negocios. • Perfiles de Competidores y clientes. • Recomendaciones – Planes de acción.
Productos de carácter especializado
• Evaluaciones en profundidad. Un análisis en detalle de un tópico de Ciencia y tecnología (ej. una tecnología o un competidor, etc.) • Previsión Estratégica. Análisis de tendencias y eventos (ej. nichos de mercado emergentes) • Análisis de la situación. Evaluación del contexto, desarrollos de productos, servicios y tecnologías con potenciales implicaciones, por ejemplo: Nueva legislación

Fuente: Medina & Sánchez (2009), adaptado de Medina y Ortegón (2007), SelfRule (2005) y Sánchez (2008).

La prospectiva tecnológica aplicada a los focos estratégicos del Valle del Cauca permite disminuir el riesgo en la toma de decisiones estratégicas por parte de los actores con alto nivel de gobernabilidad, ya que pone a disposición diferentes instrumentos que pueden ser de relevancia para el desarrollo de estrategias mediante información verídica, científica y tecnológica que permitirá en el mediano y largo plazo traducirse en aumento de la competitividad de los sectores y por ende del departamento.

1.2. Esquema metodológico del estudio de prospectiva tecnológica

Para el desarrollo de los focos estratégicos, se siguió el ciclo de vigilancia tecnológica el cual cuenta con seis (6) fases y que se abordaron de la siguiente forma en el marco del proyecto:

FASE 1: Delimitación de alcance

Teniendo en cuenta las prioridades establecidas en el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental – PAED en Ciencia, Tecnología e Innovación, se establecieron como estratégicos los siguientes focos para el Valle del Cauca en el marco del proyecto "Fortalecimiento institucional del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca":

Figura 3. **Focos estratégicos del Valle del Cauca**

Fuente: Elaboración Propia

Cada uno de los focos mencionados anteriormente, desarrolló su alcance de acuerdo con los siguientes componentes que delimitaron su ejercicio:

- **Marco conceptual**
- **Situación actual**
- **Macrotendencias**
- **Tendencias sectoriales**
- **Factores críticos**

FASE 2: Conceptualización de la temática

La definición conceptual de los focos estratégicos en el marco del ejercicio prospectivo contempló los fundamentos universalmente aceptados por instituciones referentes a nivel internacional y nacional en el sector objeto de análisis. A su vez se contemplaron los enfoques del sector considerados en los planes de competitividad, desarrollo y CTeI a nivel departamental. Se contemplaron las opiniones de expertos temáticos, de la Gobernación del Valle y del equipo de trabajo del proyecto para direccionar la investigación en el foco en procura de resaltar los factores que marcan un cambio estructural para la región y su ecosistema.

FASE 3: Búsqueda y clasificación

La fase de búsqueda dentro del proceso metodológico tiene como principal objetivo recopilar la mayor cantidad de información de las bases de datos disponibles, de manera legal, a nivel nacional e internacional. Para ello, es fundamental tener un método y una estrategia de búsqueda avanzada, la cual se realiza con el apoyo de expertos en la temática, caracterizándose por tener:

i. Fuentes de información delimitadas y de acceso legal
ii. Palabras clave y
iii. Ecuaciones de búsqueda sofisticadas.

Para el desarrollo de los focos estratégicos se contó con información primaria y secundaria que permitió elevar el nivel de investigación en el marco del proceso prospectivo contando con acceso a herramientas y bases de datos especializadas que permitieron hacer las búsquedas. Algunas de las bases utilizadas fueron:

- *Bases de datos Científicas y tecnológicas:* Se han utilizado las siguientes bases de datos especializadas en artículos científicos: Science Direct, Web of Science, SCOPUS, EBSCO Scirus, AGRIS – CARIS, ISI –. Agecon Search, entre otras especializadas en cada uno de los siete focos.

- *Bases de datos de Patentes y Comerciales*: World Intellectual Property Organization: WIPO, Trademap, Alibaba, European Patent, entre otras.

- *Bases de datos internas*: se consultaron repositorios de información desarrollados por los sectores tales como: Base de datos Superintendencia de Industria y Comercio, Sistema de información, sitios web de instituciones públicas y de empresas del sector a nivel nacional.

FASE 4: Almacenamiento

El almacenamiento de la información se orientó con base en gestión del conocimiento para facilitar la disposición y revisión de los documentos por medio de la codificación de los insumos hallados.

Para realizar este paso, se estableció:

- Consolidación de documentos por subtemas y objetivos
- Identificación de documentos más relevantes
- Lectura preliminar de los documentos

La información construida e identificada en las bases de datos fue compilada en los siguientes servicios de alojamiento de archivos:

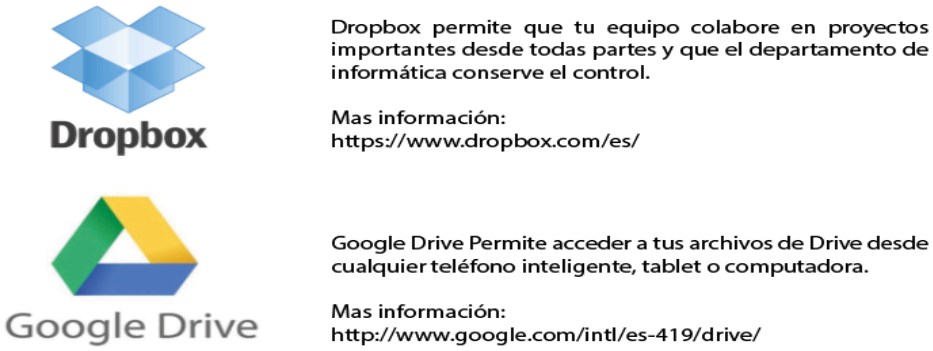


Figura 4. **Software para envió y almacenamiento de información en la nube**
Fuente: elaboración propia con imágenes de Google

FASE 5: Procesamiento

La fase de procesamiento tiene como objetivo crear y organizar bases de datos de acuerdo con los objetivos previstos para la elaboración del informe. En este contexto implicó depurar la información encontrada y transformar los resultados en información directamente relacionada con la temática objeto de estudio.

Este es el paso de los datos al conocimiento e implica, por tanto, utilizar software especializado (software de minería de datos) para procesar la información de manera dinámica, mediante cruces estratégicos entre bases de datos.

En esta fase se usaron los sistemas de procesamiento y análisis de los propios sistemas de búsqueda o software especializado, tal cual se muestra a continuación.

Figura 5. **Software sugerido de búsqueda y procesamiento de información**
Fuente: elaboración propia con imágenes de google

FASE 6: Construcción del informe

Para el desarrollo de los estudios de prospectiva tecnológica de los focos estratégicos del Valle del Cauca, se propuso una estructura de documento que permitiera abordar las temáticas desde diversas perspectivas, como se presenta a continuación

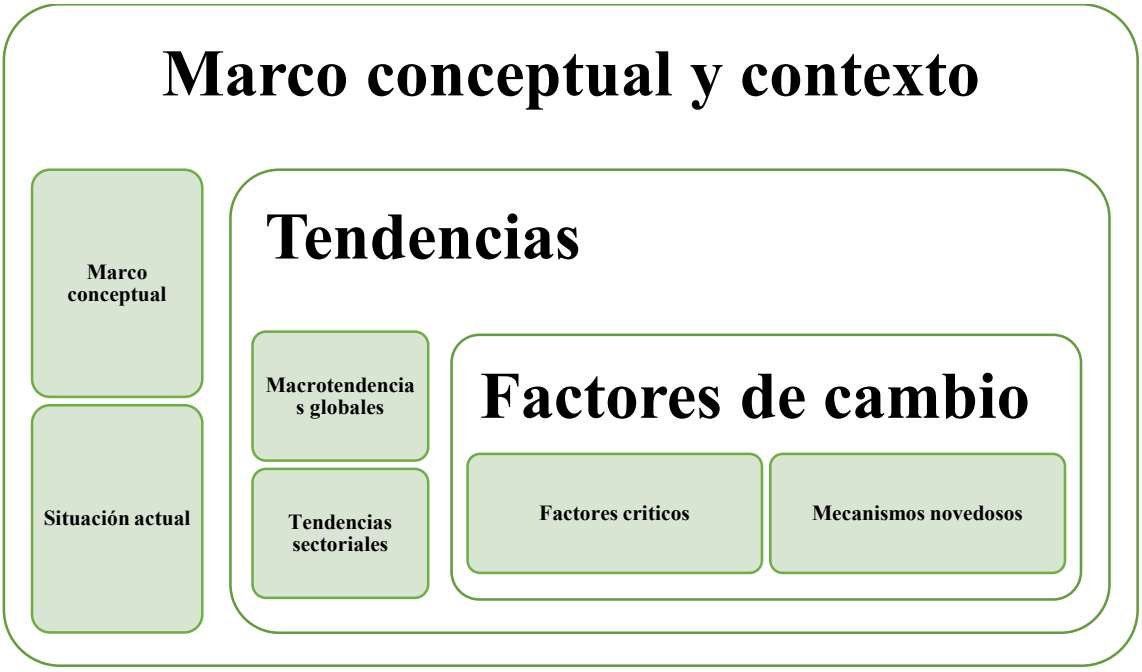


Figura 6. **Esquema metodológico del estudio de prospectiva tecnológica**
Fuente: Elaboración Propia

El desarrollo final de este documento permite plasmar en un mapa tecnológico las recomendaciones o mecanismos novedosos que desde la tecnología pueden hacer más eficientes los factores críticos identificados en cada foco, con miras al desarrollo de la región.

Los mapas tecnológicos permiten identificar, evaluar y seleccionar alternativas relevantes y que permiten establecer relaciones de diversos componentes en este caso principalmente entre los factores críticos y los mecanismos novedosos que permita identificar aplicaciones prácticas tanto de productos, procesos, servicios, experiencias, etc.

MARCO CONCEPTUAL

Delimitación del objeto de estudio para facilitar la comprensión de los temas desarrollados en el ejercicio.

SITUACIÓN ACTUAL

Identificación del comportamiento retrospectivo de las principales variables que configuran el sector objeto de análisis.

MACROTENDENCIAS	TENDENCIAS SECTORIALES	FACTORES DE CAMBIO	MECANISMOS NOVEDOSOS
Descripción de los principales direccionadores de cambio a nivel global en temas económicos, políticos, sociodemográficos, ambientales y tecnológicos que están orientado el futuro de la sociedad y por tanto de sus sectores económicos.	Definición de los principales direccionadores de cambio que están influenciando el desarrollo del sector.	Identificación de las problemáticas y oportunidades estratégicas del sector en el departamento del Valle del Cauca. Los factores críticos identificados potencialmente podrían mitigarse o aprovecharse con base en la identificación de los mecanismos novedosos.	Referenciación de patentes, artículos científicos, publicaciones académicas, iniciativas empresariales, casos de éxito que sirven de referentes para potencialmente desarrollar nuevos proyectos en los sectores del Valle del Cauca de acuerdo con sus recursos, capacidades e intereses.

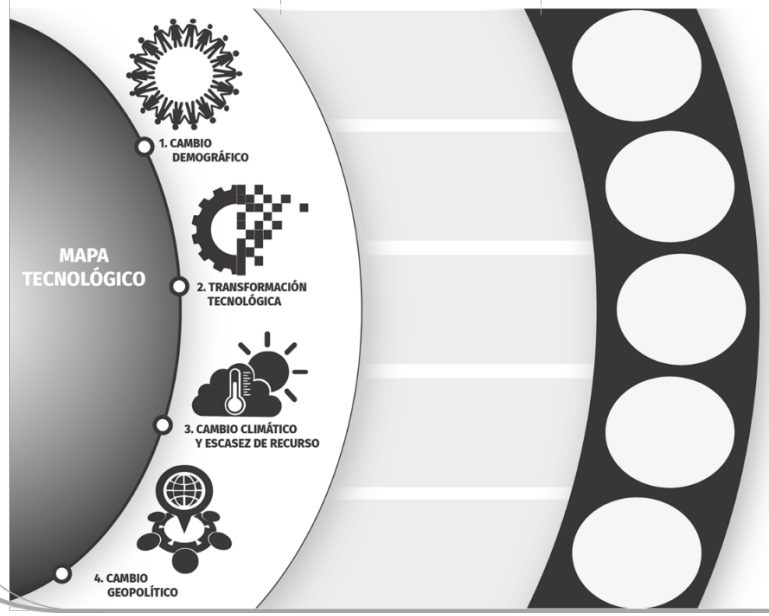


Figura 7. **Esquema de mapa tecnológico**
Fuente: Elaboración propia

2. MARCO CONCEPTUAL DE BIODIVERSIDAD

2.1. Biodiversidad en el tiempo

Según el biólogo conservacionista Stuart Pimm, el primer uso del término biodiversidad en la literatura científica fue realizado por el biólogo Elliot Norse en un informe del gobierno estadounidense de 1980 (Pimm 2001). Como término, la palabra "biodiversidad" no alcanzó un uso común en la ciencia hasta después del Foro Nacional Americano sobre Biodiversidad en 1986 (Thompson y Starzomski 2006). En origen, la biodiversidad es una contracción del término "diversidad biológica" (Wilson y Peter 1989). Ahora ha sido definido por una multitud de autores y agencias, pero no siempre de manera consistente (siguiente cuadro). Para quienes se dedican al estudio de la historia natural, la biodiversidad representa los elementos bióticos de la naturaleza que se pueden describir y clasificar. Para los activistas ambientales, la biodiversidad es una calidad intrínseca cargada de valores de los sistemas naturales que deben preservarse por su propio bien. Para los biólogos de la conservación, la biodiversidad es un parámetro medible relevante para comprender la estructura de la comunidad, los procesos ambientales y las funciones del ecosistema. (Van Dyke, 2008)

Historia del concepto

A pesar de que el ser humano ha descrito especies de fauna y flora desde que convive con ellas, el término 'biodiversidad' es relativamente nuevo. Nació para abanderar la preocupación que suscitaba, a mediados de los años 80, la pérdida de especies en el universo natural. Poco después, se le añadirían los componentes genético y ecosistémico, considerados necesarios para profundizar el papel de la conservación.

Desde entonces, el término tuvo en cuenta la importancia del ser humano como motor de cambio, reconociendo que, además de ser una especie importante, es la responsable de la mayoría de los grandes cambios en la biodiversidad que hoy conocemos.

La biodiversidad funciona como una red integrada. Al dañar alguna de sus partes, toda la cadena se ve afectada, inclusive nosotros. Por ello, si continuamos afectando la salud de nuestro planeta, llegaremos a un punto en el que sea imposible acceder a servicios ecosistémicos vitales que nos brinda la naturaleza, como el agua potable, el aire puro o los alimentos. En resumidas cuentas, cuidar la biodiversidad es cuidarnos a nosotros mismos. (WWF Colombia, 2019)

Cuadro 3. *Definiciones sobre biodiversidad*

Autor / Institución	Definición
Hurlbert (1971)	Una función del número de especies presentes y la uniformidad con la que los individuos se distribuyen entre estas especies
Peet (1974)	La riqueza de especies o el número de especies en la comunidad, y la equidad o uniformidad con que se distribuye la importancia entre las especies.
US Congress Office of Technology Assessment (1987)	La variedad y variabilidad entre los organismos vivos y los complejos ecológicos en los que se producen. La diversidad se puede definir como el número de elementos diferentes y su frecuencia relativa. Para la diversidad biológica, estos elementos están organizados en muchos niveles, desde ecosistemas completos hasta las estructuras químicas que constituyen la base molecular de la herencia.
Magurran (1988)	La variedad y abundancia relativa de las especies.
Reid and Miller (1989)	La variedad de organismos del mundo, incluida su diversidad genética y los conjuntos que forman. Es el término general para la riqueza biológica natural que sustenta la vida humana y el bienestar. La amplitud del concepto refleja la interrelación de los genes, las especies y los ecosistemas.
McAllister (1991)	La variedad genética, taxonómica y exosistema en organismos vivos de un área, entorno, ecosistema o planeta entero.
Fielder and Jain (1992)	La gama completa de variedad y variabilidad dentro y entre el organismo vivo, sus asociaciones y complejos ecológicos orientados al hábitat. La biodiversidad abarca ecosistemas, especies y paisajes, así como niveles de diversidad intraespecíficos (genéticos)
Sandlund et al. (1992)	La variedad estructural y funcional de las formas de vida a nivel genético, de población, de especies, de comunidad y de ecosistema.
International Council for Bird Preservation (1992)	La variedad total de la vida en la tierra. Incluye todos los genes, especies y ecosistemas y el proceso ecológico del que forman parte.
Wilson (1992)	La variedad de organismos considerados en todos los niveles, desde variantes genéticas que pertenecen a la misma especie a través de matrices de especies a matrices de géneros, familias y niveles taxonómicos aún más altos; incluye la variedad de ecosistemas, que comprenden tanto las comunidades de organismos dentro de hábitats particulares como las condiciones físicas en las que viven.
Johnson (1993)	La diversidad y variabilidad totales de los seres vivos y de los sistemas de los que forman parte. La biodiversidad abarca el rango total de variación y variabilidad entre los sistemas y organismos a nivel bioregional, de paisaje, de ecosistema y de

Autor / Institución	Definición
	hábitat; en los diversos niveles del organismo hasta las especies, poblaciones e individuos; Y a nivel de la población y de los genes.
Hunter (1996)	La diversidad de la vida en todas sus formas y en todos los niveles de organización.
Cox (1997)	La riqueza de la biosfera en organismos genéticamente distintos y los sistemas que representan.

Fuente: (Van Dyke, 2008)

El Convenio de 1992 sobre la Diversidad Biológica (CDB), el tratado internacional autorizado para la conservación de la biodiversidad define este concepto como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas". Esta definición contiene un gran número de compromisos y suposiciones, pero ayuda a desarrollar un concepto normativo de biodiversidad que puede compartirse entre muchas naciones y así construir un apoyo general para la conservación de la biodiversidad. El propio CDB refleja y revela que la biodiversidad es un término cargado de valor. En el Artículo 1, el CDB establece que el objetivo del tratado es "la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos, incluso mediante la transferencia apropiada". de tecnologías relevantes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y tecnologías, y mediante la financiación apropiada ". (Van Dyke, 2008)

Aunque está escrito en una prosa que solo un diplomático internacional podría amar, o comprender fácilmente, el Artículo 1 alude claramente a los beneficios monetarios y utilitarios que las personas pueden obtener, o que esperan obtener, de la biodiversidad. El mismo tipo de entendimiento cargado de valores estuvo presente en la Declaración de la Misión de la Society for Conservation Biology de 2005, comprometida con el desarrollo de los medios científicos y técnicos para la protección, el mantenimiento y la restauración de la diversidad biológica de la Tierra (www.conbio.org 2005). Aunque los "medios científicos y técnicos" reciben una posición central en esta declaración, están dirigidos al propósito de "protección, mantenimiento y restauración" de la diversidad biológica, no solo el estudio y la clasificación de esta. Se supone aquí que la biodiversidad tiene un valor intrínseco propio que la hace digna de recibir la atención de tales medios científicos y técnicos dirigidos al objetivo de su preservación. (Van Dyke, 2008)

Sobre la base de este tipo de retórica en los más altos niveles internacionales y científicos, se debe reconocer que la biodiversidad está protegida por su valor percibido, no simplemente estudiada porque es interesante. Sin embargo, para practicar la biología de la conservación como una ciencia, se requiere una definición que sea más específica y más operativa para el análisis y la investigación. Una de las mejores definiciones de biodiversidad es la variedad estructural y funcional de las formas de vida a nivel genético, poblacional, comunitario y de ecosistemas (Sandlund et al. 1992). Esta definición es especialmente útil porque se enfoca en las dos ideas que hacen de la biodiversidad un concepto viable: que la biodiversidad es la variedad completa de la variedad biológica, no simplemente una colección de especies

individuales, y que la variedad que define la biodiversidad existe en múltiples niveles biológicos. (Van Dyke, 2008)

En su forma más básica, la biodiversidad a menudo se caracteriza e identifica en tres niveles

- **Diversidad genética:** entendida como el número total de características genéticas dentro de cada especie. Estas características son las que mantienen la información bioquímica que determina su comportamiento y su apariencia. (WWF Colombia, 2019). La diversidad genética de una población está formada por fuerzas evolutivas que a menudo son impulsadas por interacciones con otras especies y el medio ambiente y, por lo tanto, cambian con el tiempo. La diversidad genética proporciona un mecanismo para que las poblaciones se adapten a su entorno siempre cambiante (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional - USAID, 2015).
- **Diversidad de especies:** es la variedad que se tiene de estas dentro de un hábitat o una región, es decir, los tipos de animales y plantas que existen en un territorio. (WWF Colombia, 2019). Por ejemplo, las especies clave son aquellas que tienen efectos significativos desproporcionados a su abundancia. Los elefantes africanos son especies clave de la sabana y desempeñan un papel importante en la remoción de árboles, lo que contribuye al mantenimiento de los pastizales abiertos (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional - USAID, 2015).
- **Diversidad de ecosistemas:** es la variedad de las posibles relaciones entre especies que habitan en una misma región, como también de la relación con el hábitat que las rodea. (WWF Colombia, 2019). Ejemplos de procesos ecológicos incluyen la polinización de plantas por insectos; la descomposición de residuos por hongos que reciclan nutrientes; y las relaciones de alimentación, como la depredación de los alces por los lobos, que pueden regular el tamaño y la estructura de la población (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional - USAID, 2015).

- ***La importancia de la biodiversidad***

De acuerdo con la agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, la diversidad biológica es importante para mantener sistemas naturales saludables y funcionales, así como para cumplir con los valores intrínsecos y estéticos que los humanos les atribuyen. La biodiversidad también desempeña un papel fundamental en el mantenimiento del bienestar humano en general. De hecho, el bienestar humano está inextricablemente vinculado a la salud de la biodiversidad y los ecosistemas de todo el mundo. La degradación y el deterioro del ecosistema amenazan directamente el bienestar humano a través de eventos tales como inundaciones, olas de calor, escasez de agua, deslizamientos de tierra y otros desastres naturales. La degradación del ecosistema también afecta la salud humana y el bienestar al aumentar la transmisión de enfermedades infecciosas, reducir los rendimientos de los alimentos, agotar los medicamentos naturales, reducir la disponibilidad de alimentos y restringir los suministros de agua. (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional - USAID, 2015)

De acuerdo con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD, 1992), la biodiversidad se define como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos

ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas".

Biodiversidad en el marco Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)

Partiendo de la definición de la Biodiversidad de acuerdo con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD, 1992) en el marco del PNGIBSE se entiende como un sistema, territorialmente explícito, que se caracteriza no solo por tener estructura, composición (expresada en los diversos arreglos de los niveles de organización de la biodiversidad, desde los genes hasta los ecosistemas) y un funcionamiento entre estos niveles, sino que también tiene una relación estrecha e interdependiente con los sistemas humanos a través de un conjunto de procesos ecológicos que son percibidos como beneficios (servicios ecosistémicos) para el desarrollo de los diferentes sistemas culturales humanos en todas sus dimensiones (político, social, económico, tecnológico, simbólico, mítico y religioso). Este sistema interactúa y se mantiene en funcionamiento gracias a la existencia de la energía del sol, el ciclo global del agua y los ciclos geoquímicos, los cuales interactúan con la vida, produciendo la complejidad de relaciones y expresiones que constituyen la biodiversidad (Siguiente figura). (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012)

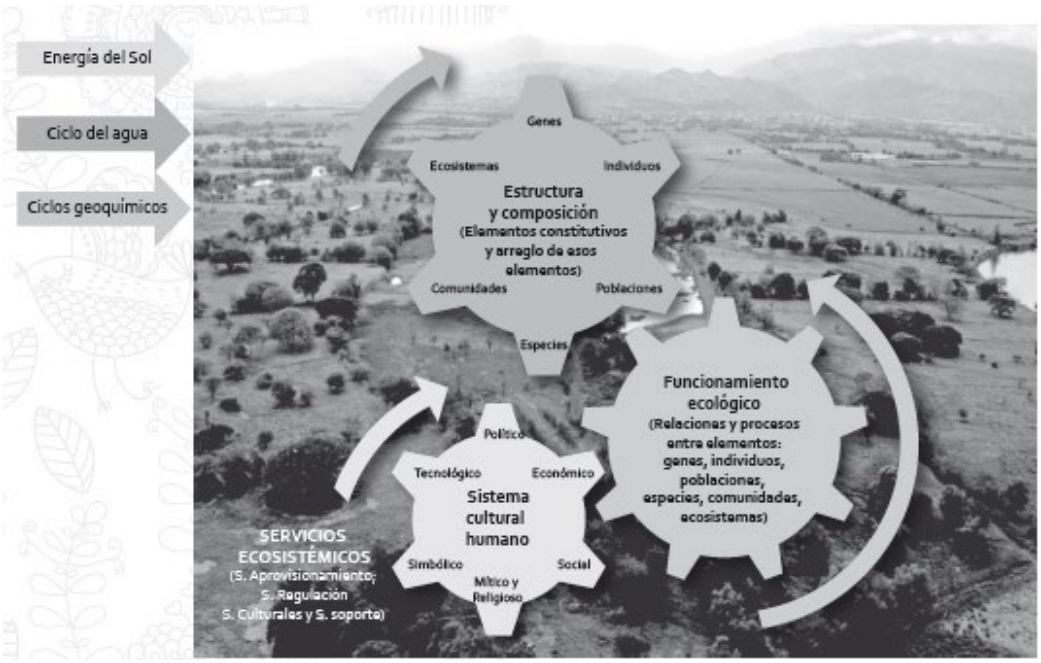


Ilustración 1. Visión sistémica de la biodiversidad

Fuente: (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012)

Nota: La biodiversidad tiene una expresión territorial concreta, en sus diferentes niveles de organización, desde genes hasta ecosistemas, los cuales tienen una composición, una estructura y un funcionamiento al interior de cada nivel y entre niveles; muchas de estas interacciones ecológicas complejas se expresan como servicios ecosistémicos, los cuales constituyen beneficios directos e indirectos que los seres humanos reciben de la biodiversidad.

- **Servicios ecosistémicos**

Son todas aquellas contribuciones directas e indirectas que hacen los ecosistemas al bienestar humano, esto se ve representado en elementos o funciones derivadas de los ecosistemas que son percibidas, capitalizadas y disfrutadas por el ser humano como beneficios que incrementan su calidad de vida. La estrecha relación que la biodiversidad tiene entre su estructura, composición y función y los sistemas sociales, se da a través de procesos ecológicos que son percibidos como beneficios que generan bienestar y permiten el desarrollo de los sistemas culturales humanos en sus dimensiones sociales, económicas, políticas, tecnológicas, simbólicas y religiosas. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

2.2. Bioeconomía- Bionegocios -Negocios Verdes

Teniendo en cuenta el uso sostenible de la biodiversidad para el aprovechamiento productivo, a continuación, se presentan diversos conceptos utilizados alrededor de la bioeconomía, los negocios verdes y los bionegocios.

Cuadro 4. *Conceptos de Bioeconomía*

Concepto	Autor
Los Bionegocios son aquellas actividades económicas rentables que incorporan como factores de competitividad en sus procesos de abastecimiento, producción y distribución, los recursos renovables	(CRC, 2017)
Georgescu-Roegen, 1975: El término [bioeconomía] tiene el propósito de recordarnos continuamente el origen biológico del proceso económico y así destacar el problema de la existencia de la humanidad con una limitada cantidad de recursos accesibles, desigualmente ubicados y apropiados "	(Rodriguez, 2017)
Unión Europea 2005 (New perspectives in the knowledge-based bio-economy) y 2007 (En Route to the KnowledgeBased Bio-Economy La bioeconomía basada en el conocimiento (KBBE) puede definirse como " la transformación del conocimiento de las ciencias de la vida en productos nuevos, sostenibles, ecoeficientes y competitivos"	(Rodriguez, 2017)
OECD 2009 (The Bioeconomy to 2030: designing a policy agenda) La bioeconomía se refiere al conjunto de actividades económicas relacionadas con la invención, desarrollo, producción y uso de productos y procesos biológicos. Unión Europea 2012 (Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe) La Bioeconomía incluye "producción de recursos biológicos renovables y la conversión de estos recursos y flujos de desechos en productos de valor agregado	(Rodriguez, 2017)

Concepto	Autor
como alimentos, piensos, productos de base biológica y bioenergía"	
Consejo Alemán para la bioeconomía, 2017 El consejo —percibe la bioeconomía como la producción basada en el conocimiento y la utilización de recursos, principios y procesos biológicos, para proveer productos y servicios a todos los sectores del comercio y la industria dentro del contexto de un sistema económico adecuado para el futuro‖	(Rodriguez, 2017)

Fuente: (CRC, 2017), (Rodriguez, 2017)

De acuerdo con (Rodriguez, 2017) los elementos centrales de la bioeconomía son los recursos, procesos y principios biológicos, así como todas las tecnologías convencionales y modernas asociadas a su conocimiento, desarrollo, emulación, transformación o regeneración. A continuación, los autores plantean la siguiente figura que representa los elementos de la bioeconomía.

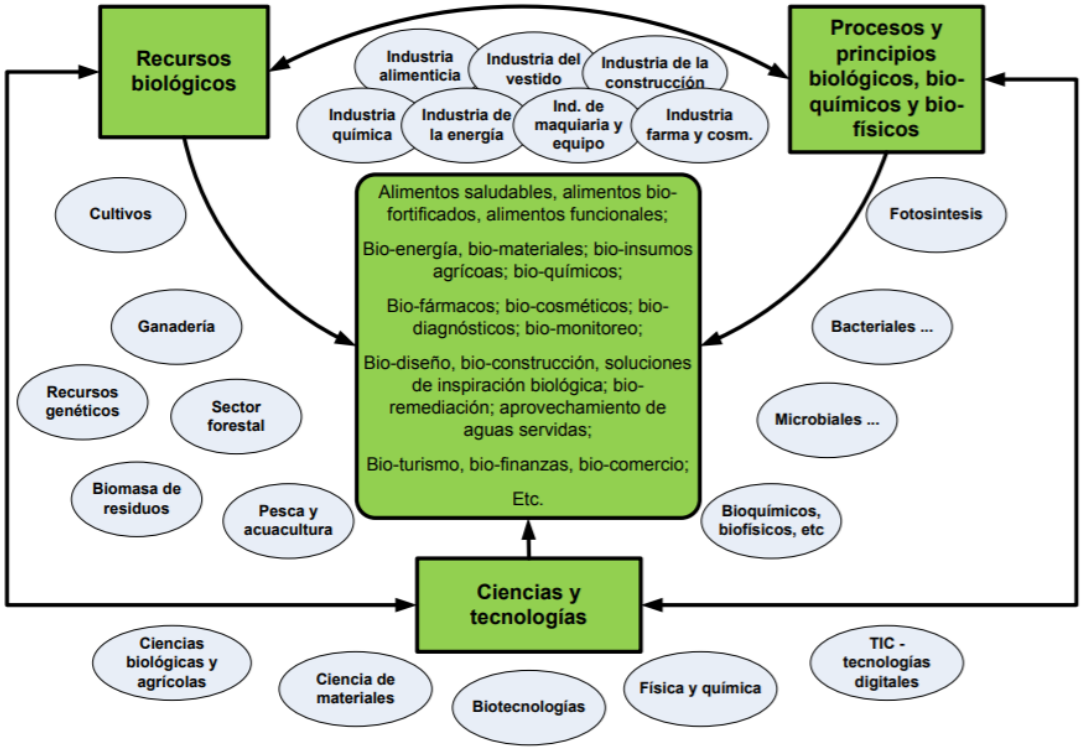


Figura 8. **Elementos de la Bioeconomía**

Fuente: Cepal (2017)

Biocomercio- Banco de Desarrollo de América Latina – CAF

El biocomercio es una iniciativa que busca:

- Apoyar actividades empresariales que generan un bien o un servicio
- Con base en el uso sostenible de la biodiversidad nativa de un país
- Implementan buenas prácticas ambientales, sociales y económicas.

Figura 9. **Principios del biocomercio**

Fuente: (CAF, s f)

- Genera condiciones favorables para desarrollar empresas y productos basados en la biodiversidad.
- Promueve el desarrollo humano y económico de las poblaciones locales que dependen de la biodiversidad
- Trabaja bajo enfoque de cadena de valor, involucrando todos los actores
- Disminuye el impacto generado por las empresas, promoviendo el cuidado de los recursos y conocimientos
- Permite trasformar el capital natural (ventaja comparativa) en una ventaja competitiva

Cuadro 5. *Biocomercio y su aporte en la Adaptación al Cambio Climático*

	La dinámica de los bionegocios y el biocomercio están lideradas por la demanda y no por la oferta, de manera que se pueden abastecer mercados con productos no tradicionales con alto valor agregado y precio, no requiriendo de grandes extensiones en campo como el caso de los commodities.
	El enfoque de manejo en campo de los productos de Bionegocios o Biocomercio incluye la implementación de prácticas sostenibles de manejo, respetando las dinámicas ecosistémicas, mediante la no conversión de hábitats naturales a sistema productivos y la mitigación de impactos (Ej. modelos agroforestales)
	Las prácticas del biocomercio fomentan la conservación y gestión sostenible de los bosques y través de su valorización por medio de actividades económicas como la recolección silvestre sostenible de productos forestales no maderables, las maderas y el turismo sostenible.

Fuente: (CAF, s f)

3. SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Internacional

Puntos clave (TNI & Hands on the Land, 2015)

- La bioeconomía es la respuesta de la industria a los desafíos sociales, ambientales y económicos globales actuales, incluido el cambio climático, la inseguridad alimentaria y la escasez de recursos naturales. En la bioeconomía, los recursos biológicos "renovables" se utilizan para reemplazar los combustibles fósiles, así como para alimentos, piensos y otros productos de origen biológico.
- La agenda de bioeconomía ha sido desarrollada por corporaciones poderosas y está siendo impulsada por los estados miembros de la UE y el G7. Está estrechamente relacionado con la "economía verde" y la bioeconomía basada en el conocimiento.
- En los últimos años, el enfoque de la bioeconomía en los agrocombustibles ha estimulado el acaparamiento de tierras en el Sur Global. Las tierras agrícolas que proporcionan alimentos para la población local se están convirtiendo en monocultivos de agrocombustibles, lo que provoca numerosos impactos económicos, sociales y ambientales negativos.
- Una falla adicional es que las emisiones disminuidas se sobreestiman en gran medida: mientras que la dependencia de la UE de las importaciones de biomasa ha seguido creciendo, la bioeconomía simplemente se ha expandido sin una dependencia paralela de los combustibles fósiles.
- Al priorizar el crecimiento del mercado sobre la salud ambiental y el bienestar social, la agenda de bioeconomía ignora la necesidad de reducir los altos niveles de consumo, que es la causa principal del agotamiento de recursos en todo el mundo.

- En última instancia, los agrocombustibles parecen tener más impactos negativos que los combustibles fósiles que supuestamente deben reemplazar, particularmente en términos de tierra perdida, acceso a recursos, medios de vida y seguridad alimentaria en el Sur Global.
- Por lo tanto, es crítico que también se consideren otras perspectivas, por ejemplo, "agroecología", que apoya la relocalización de la producción de alimentos y energía, así como la toma de decisiones autónoma por parte de los agricultores.

3.2. América Latina

La bioeconomía proporciona un marco conceptual para el desarrollo de políticas enfocadas a enfrentar los grandes retos sociales y las preocupaciones de desarrollo sostenible contempladas en la Agenda de Desarrollo de 2030. De acuerdo con la Cepal, la bioeconomía es una alternativa para la especialización inteligente de los territorios, para la innovación y el cambio estructural con enfoque de sostenibilidad, así como para potenciar políticas de desarrollo agrícola y rural.

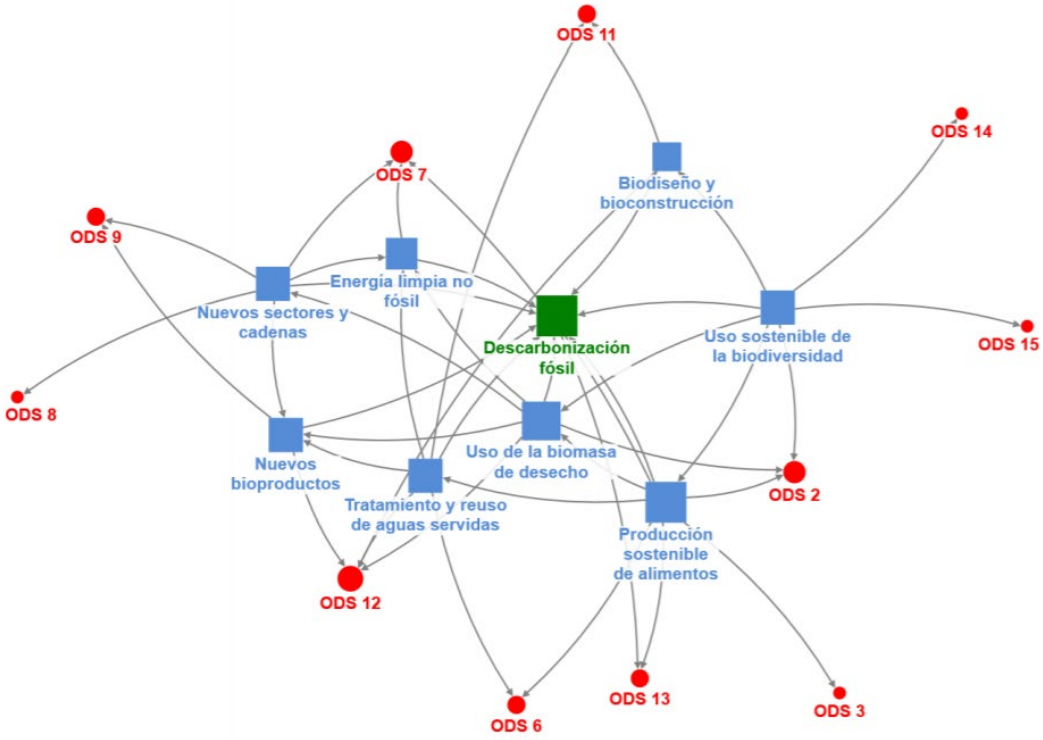


Figura 10. **Relación entre ámbitos de la bioeconomía y los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030**

Fuente: Cepal (2017)

De acuerdo con la Cepal, durante los últimos años muchos países han desarrollado estrategias para promover la bioeconomía. Según su investigación, el Consejo Alemán para la Bioeconomía (GBC por sus siglas en inglés), menciona que cerca de 50 países han desarrollado marcos de políticas exclusivos o parciales para el desarrollo de la bioeconomía, o están en ese proceso.

A continuación, se presentan los países que, de acuerdo con la recopilación realizada por la Cepal, cuentan con algún tipo de estrategia sobre bioeconomía como parte de la política pública de su país.

Cuadro 6. *Algunas estrategias dedicadas o relacionadas con la bioeconomía alrededor del mundo*

Tipo de estrategia	Europa	Resto del Mundo
Países con estrategias dedicadas	*Alemania* (National Research Strategy BioEconomy 2030, 2010; Germany National Policy Strategy on Bioeconomy, 2013; German Bioeconomy Council, 2013). España (Estrategia Española de Bioeconomía, Horizonte 2030, 2016). *Finlandia* (Finland Finnish Bioeconomy Strategy – Sustainable Growth from Bioeconomy, 2014). Francia (A Bioeconomy Strategy for France, 2017). *Islandia*, Islas Faore y Groenlandia (Future Opportunities for Bioeconomy in the West Nordic Countries, 2015). *Noruega* (Norway's National Strategy on the Bioeconomy, 2016).	Países desarrollados: *Estados Unidos* (National Bioeconomy Blueprint, 2012). *Japón* (Biomass Industrialization Strategy, 2012). Países emergentes: *Malasia* (National Biomass Strategy 2020, 2011, 2013, Bioeconomy Transformation Programme, 2013). *Sudáfrica* (The Bioeconomy Strategy, 2013) *Tailandia* (National Biotechnology Policy Framework, 2012-2021)
Países con estrategias relacionada y procesos para la elaboración de estrategias dedicadas	*Austria* (Position Paper Bioeconomy, 2013). *Irlanda* (Developing the Green Economy in Ireland, 2009; Delivering our Green Potential, 2012). Reino Unido (UK Bioenergy Strateg, 2012; Agri-Tech Strategy, 2014).	
Países con procesos en marcha para la elaboración de estrategias dedicadas.	Italia (en diciembre 2016 publicó el documento para consulta). Latvia (el 25 de agosto de 2016 se realizó el taller ~~-~~Contribution to Bioeconomy Strategy Development in Latvia".	*Argentina* (Proceso de consulta regional se desarrolló durante 2016)
Países que tienen estrategias relacionadas con la bioeconomía,	*Dinamarca* (Agreement on Green Growth, 2009; The Copenhagen Declaration for a Bioeconomy in Action, 2012). *Holanda* (Framework Memorandum on the Bio-based economy, 2012). Suecia (Sweden Research and Innovation Strategy for Bio-based Economy, 2012).	Américas: Canadá, México, Colombia, Argentina, Brasil, y Uruguay Asia y Pacífico: Australia, China, India, Indonesia, Nueva Zelandia, Corea del Sur. África: Kenia, Mali, Mozambique, Senegal, Uganda.

Fuente: Cepal (2017)

El potencial de la bioeconomía en América latina se encuentra apoyada en tecnologías habilitantes como la biotecnología, la nanotecnología, las tecnologías digitales, y las convergencias que se dan entre ellas, la bioeconomía es una vía para explotar nuevas oportunidades para incrementar la agregación de valor a la producción primaria y la diversificación, especialmente en sectores de manufacturas y energía

Recursos biológicos estratégicos

En América Latina se puede identificar una amplia variedad de recursos biológicos con potencial para el desarrollo de bioeconomías nacionales y regionales. Desde el punto de vista de la agricultura al menos tres son fundamentales: Recursos de la biodiversidad en general y de la agrobiodiversidad en particular, biomasa cultivada para usos múltiples, y biomasa de desecho.

Cuadro 7. *Oportunidades para el desarrollo de la bioeconomía*

No	Oportunidades identificadas
1	El desarrollo de una bioeconomía con base en la (agro) biodiversidad debería fundamentarse en una estrategia que busque su protección, conocimiento y uso sostenible. Para utilizar de manera productiva y sostenible la biodiversidad se la debe conocer; pero sólo se puede llegar a conocer el potencial de la (agro) biodiversidad si se la protege. Cepal (2017)
2	Biomasa cultivada: Ese es un potencial que se puede aprovechar para incrementar la producción de biomasa, no solo para usos alimentarios, sino también para la producción de fibras, forrajes, bioenergía y bioproductos en general (por ejemplo, bioplásticos). En un sentido amplio la biomasa cultivada se refiere no solamente a la producción de alimentos y de cultivos tradicionales para la producción de bioenergía (por ejemplo, soya, maíz y palma aceitera), sino también a los cultivos energéticos no alimentarios a los cultivos forestales y al cultivo de algas.
3	El potencial para la producción de biomasa no se distribuye de manera uniforme y su aprovechamiento debería tener en cuenta consideraciones de seguridad alimentaria y conservación de ecosistemas frágiles
4	Biomasa de desecho: El uso de la biomasa de desecho puede proveer bases para el desarrollo de nuevas empresas y cadenas de valor.

Fuente: Elaboración propia con base en (Rodriguez, 2017)

Cuadro 8. *Rutas para el desarrollo de la bioeconomía en América Latina y el Caribe*

RUTAS	ALCANCE
Explotación de los recursos de la biodiversidad y servicios ecosistémicos;	El elemento diferenciador es la valorización (domesticación, transformación, vinculación al mercado, etc.) de distintos tipos de biodiversidad
La intensificación ecológica	La eco-intensificación se refiere a las prácticas dirigidas a mejorar el desempeño ambiental de las actividades agrícolas, sin sacrificar los niveles de producción / productividad existente, ejemplo (prácticas agrícolas de siembra directa, estrategias de agricultura de precisión, manejo integrado de plagas y nutrientes)
Aplicaciones biotecnológicas;	Se refiere a productos, herramientas y procesos, incluyendo cultivo de tejidos industriales, selección asistida por marcadores en cultivos y ganadería, semillas genéticamente modificadas, diagnóstico molecular, mejoramiento de

RUTAS	ALCANCE
	reproducción animal mediante técnicas moleculares, enzimas modificadas, microorganismos y levaduras, etc
Bioenergía y bioproductos (biorrefinerías)	Incluye el sector de la bioenergía y los procesos destinados a la sustitución de insumos industriales de base energética-material fósil.
Mejora de la eficiencia de las cadenas de valor en el sistema alimentario	Incluye actividades que (i) reduzcan las pérdidas poscosecha a cualquier nivel que estén ocurriendo, y (ii) apuntan a desarrollar los vínculos de mercado necesarios para productos innovadores basados en la biología.

Fuente: (Rodriguez, 2017)

3.3. Colombia

3.3.1. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)

El concepto de desarrollo sostenible es tomado por la Constitución Política de 1991 y materializado con la Ley 99 de 1993, la cual, inspirada en los acuerdos y compromisos de la Cumbre de Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro (1992), crea una nueva institucionalidad para el sector ambiental colombiano. La aparición del Sistema Nacional Ambiental (SINA), definido como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la Constitución Política de Colombia de 1991 y la ley 99 de 1993. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016)

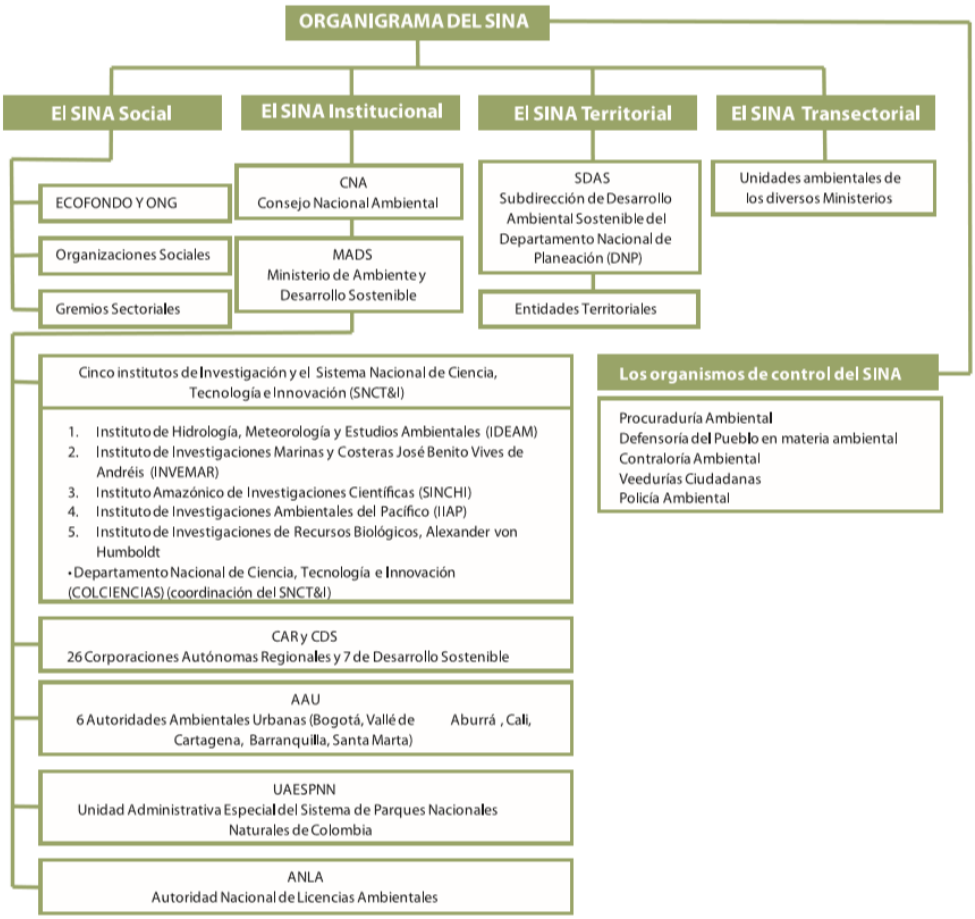


Figura 11. **Organigrama del Sistema Nacional Ambiental (SINA). Ley 99 de 1993**

Fuente: (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016)

De acuerdo con (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016), con la Constitución Política de 1991, el país elevó el manejo y la protección de los recursos naturales y el medio ambiente, es decir la biodiversidad, a la categoría de norma constitucional, mediante el reconocimiento de la obligación del Estado y de las personas de proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación (Art. 8), del derecho de los colombianos a tener un ambiente sano (Art. 79) y del desarrollo sostenible como el modelo que orienta el crecimiento económico, el mejoramiento de la calidad de vida y del bienestar social de la Nación, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

A continuación, se presentan de forma consolidada, las normas generales que de manera directa o indirecta han contribuido al desarrollo de actividades para la protección, uso y manejo de la biodiversidad.

Cuadro 9. *Principales normas vigentes que reglamentan aspectos claves de la gestión en biodiversidad y la institucionalidad ambiental nacional.*

NORMA	TEMA
Ley 2 de 1959	Sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables.
Decreto ley 2811 de 1.974	Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y no Renovables y de Protección al Medio Ambiente. El ambiente es patrimonio común, el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo que son de utilidad pública e interés social. Regula el manejo de los recursos naturales renovables, la defensa del ambiente y sus elementos.
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reforma el sector público encargado de la gestión ambiental. Exige la planificación de la gestión ambiental de proyectos. Los principios que se destacan y que están relacionados con las actividades portuarias son la definición de los fundamentos de la política ambiental, la estructura del SINA en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, los procedimientos de licenciamiento ambiental como requisito para la ejecución de proyectos o actividades que puedan causar daño al ambiente y los mecanismos de participación ciudadana en todas las etapas de desarrollo de este tipo de proyectos.
Ley 388 de 1997	Ordenamiento territorial municipal y distrital y planes de ordenamiento territorial.
Ley 1333 de 2009	Procedimiento sancionatorio ambiental y otras disposiciones.
Decreto 2370 de 2009	Instrumentos de planificación para institutos de investigación vinculados y adscritos al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Decreto 2372 de 2010	Reglamenta el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y otras disposiciones

NORMA	TEMA
Ley 1444 de 2011	Escinde unos ministerios (entre ellos el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para crear el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).
Ley 1450 de 2011	Ley aprobatoria del Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014.
Decreto 3570 de 2011	Modifica los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Decreto 3572 de 2011	Crea la Unidad Administrativa Especial, se determina sus objetivos, estructura y funciones (Unidad Administrativa Especial Parques Nacionales Naturales de Colombia).
Decreto 3573 de 2011	Crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA-y se dictan otras disposiciones

Fuente: (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016)

De acuerdo con (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016) al 2011, Colombia ha cumplido periódicamente con el compromiso de reportar sus avances en la implementación de las convenciones derivadas de la Cumbre de Río (1992): a. Convenio de Diversidad Biológica (CDB): 4 informes nacionales en los años 1998, 2005, 2006 y 2010. b. Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (UNFCCC): 2 comunicaciones nacionales en los años 2001 y 2010. c. Convención para la Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD): 4 informes nacionales en los años 2000, 2002, 2007 y 2010.

A nivel internacional, entre los principales convenios y convenciones relacionadas con la conservación de la biodiversidad que Colombia ha firmado y ratificado se presentan los siguientes consolidados en el Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios ecosistémicos.

Cuadro 10. *Principales convenios y convenciones relacionadas con la conservación de la biodiversidad que Colombia ha firmado y ratificado.*

Convenio / Instrumento	Lugar y Año de Firma	Principal Nivel de Organización de la Biodiversidad Atendido	Ley de Ratificación	Objetivo
Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT)	EE. UU, 1949	Poblaciones / Especies	Ley 579 de 2000 (ratificada en 2007)	Estudiar la biología de los atunes y especies asociadas afines y recomendar medidas apropiadas de conservación para mantener los stocks de peces a niveles que permitan las capturas máximas sostenibles.
Convención sobre la plataforma continental	Ginebra, 1958	Ecosistemas	Ley 9 de 1961	Definir el área de la plataforma continental y las actividades y criterios de manejo para las Partes dentro de esa zona.
Convención sobre pesca y conservación de los recursos vivos de altamar	Ginebra, 1958	Poblaciones / Especies	Ley 119 de 1961	Adoptar o colaborar con otros Estados en la adopción de medidas que, en relación con sus respectivos nacionales, puedan ser necesarias para la conservación de los recursos vivos del mar. Resolver, cuando ello sea posible, sobre las bases de cooperación internacional, los asuntos relacionados con el peligro de sobreexplotación de los recursos vivos de alta mar y su conservación,

Convenio / Instrumento	Lugar y Año de Firma	Principal Nivel de Organización de la Biodiversidad Atendido	Ley de Ratificación	Objetivo
				mediante la acción concertada de todos los Estados interesados.
Convenio para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural UNESCO	París, 1972	Ecosistemas	Ley 45 de 1983	Establecer un sistema eficaz de protección colectiva al patrimonio cultural y natural organizado de una manera permanente y según métodos científicos y modernos.
Tratado sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres en Peligro de Extinción (CITES)	Washington, 1973	Poblaciones / Especies	Ley 17 de 1981	Proteger las especies en peligro y amenazadas frente a una explotación excesiva reglamentando o prohibiendo el comercio internacional de tales especies o de sus especímenes.
Tratado de Cooperación Amazónica	Brasilia, 1978	Ecosistemas	Ley 74 de 1979	Promover el desarrollo armónico de la Amazonía y la distribución equitativa de beneficios entre las partes para elevar el nivel de vida de sus pueblos, manteniendo un equilibrio entre el desarrollo económico y preservación del medio ambiente.
Convenio relativo a los humedales de importancia	Ramsar, 1981	Ecosistemas	Ley 357 de 1997	Garantizar la conservación y el manejo racional de los humedales,

Convenio / Instrumento	Lugar y Año de Firma	Principal Nivel de Organización de la Biodiversidad Atendido	Ley de Ratificación	Objetivo
internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas (RAMSAR)				reconociendo la importancia de las funciones que cumple, su riqueza en flora y fauna y su valor económico, como ecosistemas que generalmente ocupan zonas de transición entre áreas húmedas permanentes y áreas usualmente secas
Convenio para la protección del medio marino y la zona costera del Pacífico Sudoeste	Lima, 1981	Ecosistemas	Ley 45 de 1985	Proteger y preservar el medio marino y la zona costera del Pacífico sudoeste contra todos los tipos y fuentes e contaminación, mediante la cooperación regional a través del concurso de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS).
Convención para la Protección y el Desarrollo del Ambiente Marino en la Región del Mar Caribe (CPDMEWCR)	Cartagena, 1983	Ecosistemas	Ley 56 de 1987	Procurar la concertación de acuerdos bilaterales o multilaterales, para la protección del medio marino de la zona de aplicación del Convenio.

Convenio / Instrumento	Lugar y Año de Firma	Principal Nivel de Organización de la Biodiversidad Atendido	Ley de Ratificación	Objetivo
Protocolo de las naciones unidas relativo a las áreas y flora y fauna silvestres especialmente protegidas del convenio para la protección y el desarrollo del medio marino de la región del gran Caribe (SPAW)	Kingston, 1990	Todos los niveles	Ley 356 de 1997	Establecer medidas necesarias para proteger, preservar y manejar de manera sostenible el medio marino de la región del Gran Caribe. Reglamentar las actividades que puedan producir efectos adversos sobre áreas marinas y sus especies. Evitar que especies de fauna y flora se vean amenazadas o en peligro de extinción
Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV 91)	Ginebra, 1991	Poblaciones / Especies	Ley 243 de 1995	Reconocer y garantizar un derecho al obtentor de una variedad vegetal nueva o a su causahabiente, mediante la creación de la Unión para la Protección de las Obtenciones Vegetales
Convenio de Diversidad Biológica (CDB)	Río de Janeiro, 1992	Todos los niveles	Ley 165 de 1994	La conservación de la diversidad biológica La utilización sostenible de sus componentes La participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos

Convenio / Instrumento	Lugar y Año de Firma	Principal Nivel de Organización de la Biodiversidad Atendido	Ley de Ratificación	Objetivo
Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (UNFCCC)	Nueva York, 1992	Ecosistemas	Ley 164 de 1994	Establecer las concentraciones atmosféricas de gases efecto invernadero - GEI, a niveles que impidan que las actividades humanas afecten peligrosamente al sistema climático mundial.
Convención para la lucha contra la desertificación y la sequía (UNCCD)	París, 1994	Ecosistemas	Ley 461 de 1998	Luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía grave o desertificación, en particular en África, mediante la adopción de medidas eficaces en todos los niveles apoyadas por acuerdos de cooperación y asociación internacionales. Aplicación en las zonas afectadas de estrategias integradas a largo plazo que se centren en el aumento de la productividad de las tierras, la rehabilitación, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos, con miras a mejorar las condiciones de vida.

Convenio / Instrumento	Lugar y Año de Firma	Principal Nivel de Organización de la Biodiversidad Atendido	Ley de Ratificación	Objetivo
Decisión 391 de la Comunidad Andina (CAN), Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos.	Caracas, 1996	Genes	Obligatorio cumplimiento nacional	a) Prever condiciones para una participación justa y equitativa en los beneficios derivados del acceso; b) Sentar las bases para el reconocimiento y valoración de los recursos genéticos y sus productos derivados y de sus componentes intangibles asociados, especialmente cuando se trate de comunidades indígenas, afroamericanas o locales; c) Promover la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos que contienen recursos genéticos; d) Promover la consolidación y desarrollo de las capacidades científicas, tecnológicas y técnicas a nivel local, nacional y subregional; y, e) Fortalecer la capacidad negociadora de los Países Miembros.

Convenio / Instrumento	Lugar y Año de Firma	Principal Nivel de Organización de la Biodiversidad Atendido	Ley de Ratificación	Objetivo
Acuerdo sobre el programa internacional para la conservación de los delfines	Washington, 1998	Poblaciones / Especies	Ley 557 de 2000	Eliminar la mortalidad incidental de delfines en la pesquería de atún con red de cerco en el Área del Acuerdo, a través del establecimiento de límites anuales y métodos ambientalmente adecuados para capturar atunes aleta amarilla grandes no asociados con delfines. Asegurar la sostenibilidad a largo plazo en el área, así como la de los recursos marinos vivos relacionados buscando reducir y evitar la captura incidental y los descartes de atunes juveniles y especie no objetivo.
Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica	Montreal, 2000	Todos los niveles	Ley 740 de 2002	Contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados (OVM) resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos

Convenio / Instrumento	Lugar y Año de Firma	Principal Nivel de Organización de la Biodiversidad Atendido	Ley de Ratificación	Objetivo
				para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos.
Convenio Internacional de Maderas Tropicales	Ginebra, 2006	Todos los niveles	Ley 1458 de 2011	Promover la expansión y diversificación del comercio internacional de maderas tropicales de bosques ordenados de forma sostenible y aprovechada legalmente y promover la ordenación sostenible de los bosques productores de maderas tropicales.

Fuente: (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016)

La biodiversidad en Colombia.

De acuerdo con (Instituto Humboldt, 2014) con más de 54.000 especies registradas en la Infraestructura Mundial de Información sobre Biodiversidad (GBIF**)**, Colombia comparte con Brasil el primer lugar mundial en término de biodiversidad y está identificado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente como uno de los 17 países megadiversos que albergan 70% de la biodiversidad mundial en solo 10% del territorio. De acuerdo con el Instituto, Colombia es:

- el primer país en diversidad de aves y orquídeas
- el segundo país en diversidad de plantas, anfibios, peces de río y mariposas
- el tercer país en diversidad de reptiles y palmas

- el cuarto país en diversidad de mamíferos

Colombia cuenta con una gran biodiversidad gracias a la convergencia de grandes áreas geográficas naturales del país, llamadas regiones biogeográficas, como son los dos océanos, los Andes y los valles de los ríos Cauca y Magdalena, la Amazonia, la Orinoquia, y aquellas formaciones muy antiguas como la Serranía de la Macarena y la Sierra Nevada de Santa Marta. Colombia cuenta con 311 tipos de ecosistemas continentales y costeros.

Colombia también se caracteriza por la importancia de los bosques naturales, que cubren el 53% del territorio nacional continental y concentran más de la mitad de las especies animales y vegetales terrestres.

Cuadro 11. *Ejes temáticos y líneas estratégicas de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)*

META	DESCRIPCIÓN
Eje I. Biodiversidad, conservación y cuidado de la naturaleza	Hace referencia a la necesidad de adelantar acciones de conservación ***insitu*** y ***ex situ***, tanto en áreas silvestres (protegidas o no) como en paisajes transformados continentales, marinos, costeros e insulares, de manera que se mantengan poblaciones viables de flora y fauna, la resiliencia de los sistemas socioecologicos y se sustente el suministro de servicios ecosistémicos a escalas nacional, regional, local y transfronteriza.
Eje II. Biodiversidad, gobernanza y creación de valor público	Hace referencia a la necesidad de fortalecer la relación entre el Estado y los ciudadanos (urbanos y rurales) para gestionar integralmente la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos desde la participación y la corresponsabilidad en las acciones de conservación. De esta manera el mantenimiento de la biodiversidad en contextos socioecosistémicos explícitos debe ser asumida y percibida socialmente como un beneficio irremplazable que mantiene y mejora la calidad de vida a escalas nacional, regional y local.
Eje III. Biodiversidad, desarrollo económico, competitividad y calidad de vida	Hace referencia a la necesidad de incorporar la biodiversidad y el suministro de servicios ecosistémicos en la planificación y toma de decisiones sectoriales de manera que se genere corresponsabilidad para adelantar acciones de conservación y valoración integral (económica y no económica), permitiendo mantener la sostenibilidad de las acciones de producción, extracción, asentamiento y consumo y el mejoramiento de la calidad de vida a escalas nacional, regional y local.
Eje IV. Biodiversidad, gestión del conocimiento, tecnología e información	Hace referencia a la necesidad de promover, fortalecer y coordinar la generación, recuperación, articulación y divulgación de información, conocimiento y desarrollos tecnológicos, provenientes de diferentes sistemas de conocimiento, que permitan alimentar y orientar la toma de decisiones para realizar una Gibse a escalas nacional, regional, local y transfronteriza.
Eje V. Biodiversidad, gestión del riesgo y suministro de servicios ecosistémicos	Hace referencia a la necesidad de adelantar acciones para enfrentar las amenazas relacionadas con el cambio ambiental (pérdida y transformación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, variabilidad y cambio climático), para mantener la resiliencia socioecosistémica y reducir su vulnerabilidad, siguiendo el enfoque de mitigación y adaptación basadas en ecosistemas, de manera que no se

META	DESCRIPCIÓN
	comprometa la calidad de vida a escalas nacional, regional, local y transfronteriza.
Eje VI. Biodiversidad, corresponsabilidad y compromisos globales.	Hace referencia a las acciones que el país debe desarrollar para fortalecer su posicionamiento internacional como país megadiverso proveedor de servicios ecosistémicos de importancia global, al tiempo que adelanta acciones nacionales para contribuir con la lucha mundial contra los retos climático-ecológicos (cambio ambiental) que amenazan la estabilidad planetaria.

Fuente: Elaboración propia con base en (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016)

3.4. El Valle del Cauca

3.4.1. Plan departamental de negocios verdes para el Valle del Cauca 2016-2019 - Naturalmente un Valle de oportunidades.

De acuerdo con (CVC, 2016) el Plan Regional de Negocios Verdes para el Región del Pacífico es una importante herramienta para las autoridades ambientales y los sectores de la región al brindar lineamentos para la planificación y la toma de decisiones que permitan el desarrollo y el fomento de los negocios verdes y sostenibles de acuerdo con las potencialidades y ventajas competitivas regionales, generando crecimiento económico y social y promoviendo la conservación de los recursos naturales.

El Plan Departamental de Negocios Verde, busca aprovechar las ventajas competitivas del departamento para posicionar a los negocios verdes como un renglón estratégico de su economía a la vez que se propende por la conservación de la diversidad biológica y el mantenimiento de los procesos ecológicos. (CVC, 2016)

Objetivo general:
Desarrollar y fomentar los Negocios Verdes y sostenibles en el Valle del Cauca, de acuerdo con las potencialidades y ventajas competitivas del departamento, a través de la articulación con actores sociales del departamento, generando crecimiento económico y social y promoviendo la conservación de los recursos naturales.
Objetivos específicos:
• Posicionar los Negocios Verdes en el Departamento como un renglón estratégico de la economía regional. • Generar alianzas estratégicas con actores públicos y privados, para fortalecer aspectos técnicos, financieros, empresariales y académicos de los Negocios Verdes. • Promover herramientas para optimizar en calidad y cantidad, tanto la oferta como la demanda de productos relacionados con los Negocios Verdes. • Fomentar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el departamento.

Fuente: Elaboración propia con datos de (CVC, 2016)

Cuadro 12. *Líneas estratégicas de intervención*

Líneas de intervención	Alcance
Desarrollo y fortalecimiento de la oferta	Fortalecimiento de las capacidades de gestión y formación técnica/profesional de los actores de la oferta
Ciencia, tecnología e innovación	Promover y fomentar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en cada uno de los sectores de Negocios Verdes
Acceso a mercados	Incursión a mercados en todos los niveles, apoyados de vigilancia comercial
Comunicación, posicionamiento y sensibilización al consumidor y productor sobre los Negocios Verdes:	Movilizar (adoptar) mejores prácticas por parte del productor y conocer evolutivamente las tendencias de la demanda
Coordinación y articulación institucional y sectorial	favorecer acciones colaborativas entre los diferentes sectores y actores relacionados con Negocios Verdes en el departamento
Política y normativa	Marco normativo y regulatorio favorable a los negocios verdes
Recursos e incentivos económicos y financieros	Instrumentos económicos y financieros existentes
Sistema de información de mercado, monitoreo y evaluación	Facilitar información relacionada con los Negocios Verdes, en sus diferentes etapas de desarrollo, desde idea hasta consolidación empresarial.

Fuente: Elaboración propia con datos de (CVC, 2016)

3.4.2. Bionegocios en el Valle del Cauca

De acuerdo con la Comisión Regional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación - CRC Valle, El departamento del Valle del Cauca cuenta con las condiciones necesarias para desarrollar Bionegocios: su geografía, biodiversidad, locación y tejido empresarial diverso con tradición y experiencia en actividades agrícolas son algunos de los componentes que permiten que así sea.

El departamento tiene 192 especies de reptiles que representan el 33,6% del país, 130 especies de anfibios que representan el 17% del país, 210 especies de mamíferos que representan el 43,8% del país, 80 especies de peces que representan el 5,2% del país7 y 859 especies de aves (el mismo número de especies de aves de toda Norteamérica) que representan el 42,4% del país8. De acuerdo con ENA – 2016, el Valle del Cauca es el principal productor de frutales del país 9 con una participación del 20% sobre el total.

Principales retos para los bionegocios en el Valle del Cauca

El Valle del Cauca afronta tres principales retos para continuar liderando los Bionegocios en la economía nacional y buscar conquistar nuevos y más grandes mercados. CRC (2017)

- Sistematización y difusión de información útil para las empresas que incorporan como factores de competitividad en sus procesos de abastecimiento, producción y distribución, los recursos renovables.
- Necesidad de establecer un puente de comunicación entre los centros de investigación enfocados en la agroindustria y las empresas agroindustriales del departamento, para gestionar soluciones innovadoras y a la medida.
- Empresas orientadas a los bionegocios, estructuren su estrategia de desarrollo de largo plazo en procesos productivos innovadores, que les permitan adaptar esquemas de economía circular para incrementar su competitividad y sostenibilidad.

4. MACROTENDENCIAS

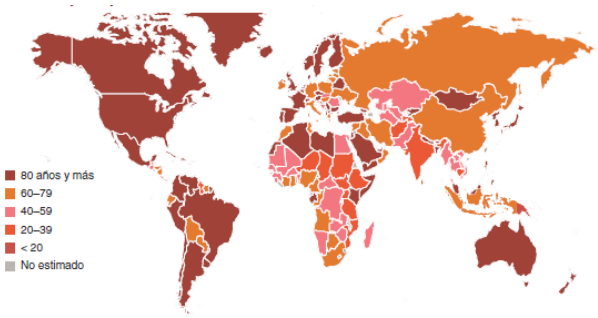
4.1. Cambio demográfico

- **La urbanización acelerada**

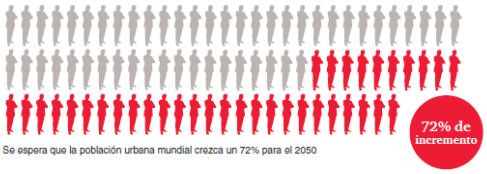
Descripción

Actualmente, más de la mitad de la población del mundo vive en áreas urbanas y casi todo el crecimiento tendrá lugar en ciudades de mediano tamaño poco conocidas en países en desarrollo principalmente en África y Asia. Semanalmente se agregan 1,5 millones de personas al total de población urbana en el mundo (PriceWaterhouseCoopers, 2018)

En los años 50, menos del 30% de la población mundial vivía en ciudades. Actualmente, esta proporción ha crecido al 50% y para el 2030 las Naciones Unidas proyecta que aproximadamente 4.9 billones de personas serán población urbana. Para el 2015, las Naciones Unidas estima que habrá 22 megaciudades, aquellas con poblaciones de 10 millones o más. De estas, 17 estarán ubicadas en economías en desarrollo. Para el 2050, la población urbana del mundo habrá incrementado un 72% (PriceWaterhouseCoopers, 2016)



Porcentaje de población en áreas urbanas, 2030



Población urbana mundial

Fuente: (PriceWaterhouseCoopers, 2016)

Ilustración 2. **Porcentaje de población en áreas y población urbana a nivel mundial**

Fuente: (PriceWaterhouseCoopers, 2016)

Hay 28 áreas urbanas en todo el mundo con al menos 10 millones de personas. Para 2030, se espera que otras 12 ciudades ingresen a este grupo.

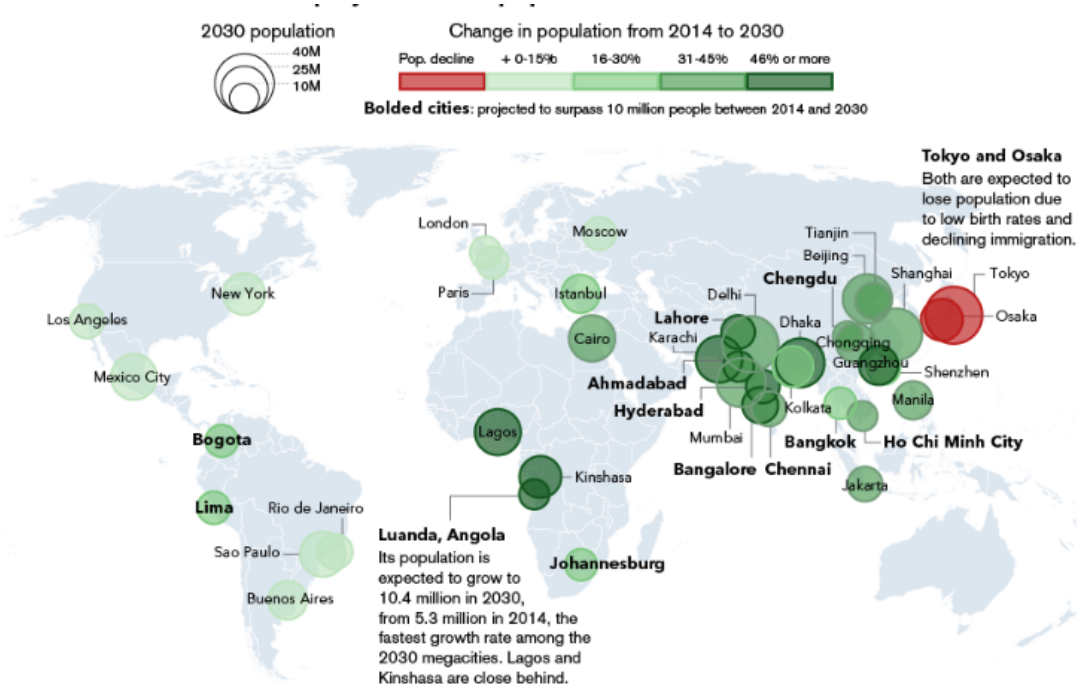


Ilustración 3. **Ciudades con más de 10 millones de habitantes al 2030**
Fuente: (Bloomberg, 2019)

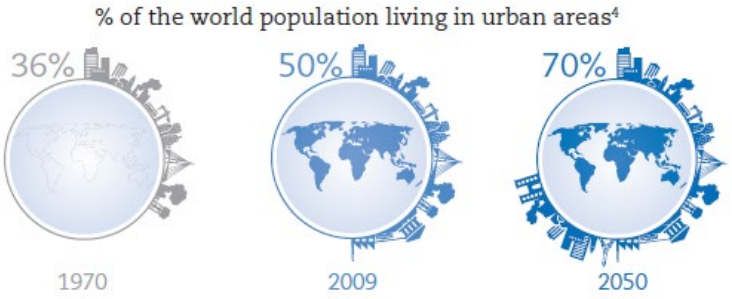


Ilustración 4. **% de la población mundial que vive en áreas urbanas**
Fuente: (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016)

Implicaciones

La **urbanización acelerada** significa un rápido crecimiento en la demanda de infraestructura, servicios, creación de empleos, y sus consecuencias en el medio ambiente. Esta transición global a zonas urbanas también significa nuevas oportunidades, con la posibilidad de que estos nuevos centros urbanos se conviertan en poderosas herramientas para el desarrollo inclusivo. Para enfrentar los retos del crecimiento acelerado de las ciudades y poder aprovechar las oportunidades que se presentan, es importante desarrollar nuevos modelos de negocio, incorporar diferentes tecnologías y procesos de planificación, que no necesariamente sigan el modelo tradicional de desarrollo urbano. La innovación y la tecnología mejorarán la calidad de vida, la sostenibilidad y la productividad de las grandes ciudades del futuro (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

El **crecimiento de estas ciudades** igualmente requerirá una inversión sustancial en infraestructura. PwC ha estimado que se requerirá una inversión aproximada de USD78 billones (2) en infraestructura global durante los próximos 10 años para poder responder al crecimiento de las ciudades. Por otro lado, se requiere recuperar el costo de las inversiones en infraestructura, ya sea a través de impuestos o a través de pagos por uso. Mientras que los gobiernos se encuentran tradicionalmente mejor posicionados para encargarse de lo primero, el sector privado es clave en lograr lo segundo (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

Actualmente los centros urbanos generan el 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero), y el modelo actual continúa acelerando la expansión urbana, motivando el uso ineficiente de recursos, aumentando el uso de vehículos privados y el desarrollo de infraestructura excesivamente costosa. Esta tendencia implica una mayor demanda de energía por parte de la nueva infraestructura requerida y los hábitos de consumo, sin embargo, las energías alternativas pueden tomar mayor fuerza para que satisfacer gran parte de esta demanda y así mismo salvaguardar la sostenibilidad del medio ambiente y el uso eficiente de los recursos naturales.

Las ciudades deben transformarse y ser más limpias, resilientes y ambientalmente eficientes. El diseño de transportes públicos más compactos e integrados y el uso eficiente de los espacios y terrenos son fundamentales para el desarrollo de ciudades sostenibles. Este tipo de ciudades son también lugares más saludables para vivir, reduciendo de esta manera los costos de salud y otros servicios. (PriceWaterhouseCoopers, 2018)

- **Crecimiento de la población**

Descripción

Para el año 2030 se espera que la población global crezca en más de mil millones de personas alcanzando un total de más de 8 mil millones, donde el 97% de este crecimiento estará concentrado en países emergentes o en desarrollo (4). El ritmo del cambio en la población global variará de forma sustancial en las diferentes regiones del planeta: se espera que la población de África se duplique para el año 2050 (5), mientras que en Europa se proyecta una reducción (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

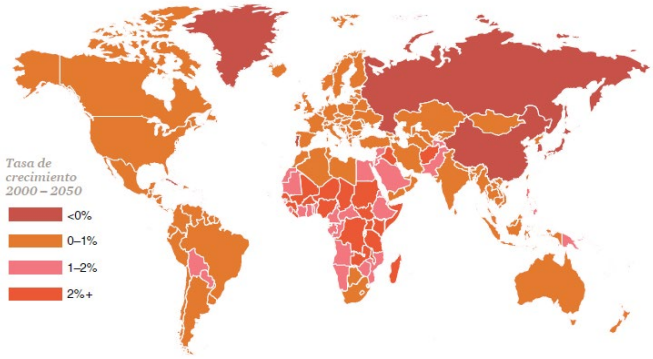


Ilustración 5. **Tasa anual de crecimiento de la población, 2010 – 2050 (variante media)**

Fuente: (PriceWaterhouseCoopers, 2016)

Implicaciones

El crecimiento de la población mundial ejercerá presiones sin precedentes sobre los recursos naturales, por ejemplo, los alimentos, la energía y el agua, y las ITS seguirán siendo llamados a desempeñar funciones esenciales para mejorar su producción y conservación. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016)

- **Longevidad de la población**

Descripción

Para el 2050 la fertilidad en Latinoamérica se mantendrá por encima de la mortalidad y la edad promedio de Japón en 2050 alcanzará los 53 años, mientras que en Nigeria solo será de 23 años. En diversas partes del mundo como Latinoamérica y Europa se requerirán medidas para apoyar una población que se hace cada vez mayor en cuanto a edad, mientras que la población joven de África representa una gran oportunidad. Sin embargo, en ambos casos se requieren políticas adecuadas para maximizar los beneficios de estos cambios demográficos (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

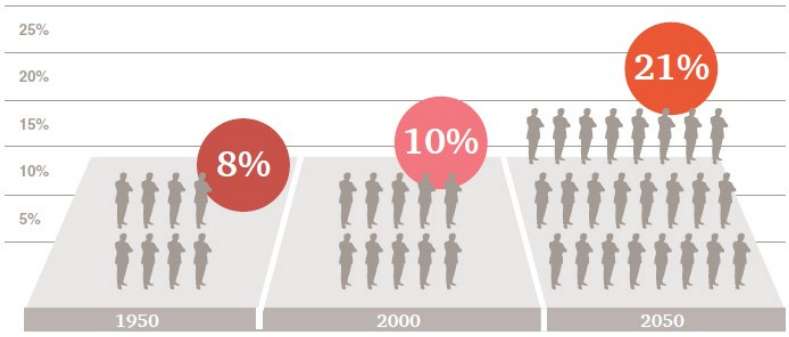


Ilustración 6. **Proporción de la población mundial de 60 años o más**

Fuente: (PriceWaterhouseCoopers, 2016)

Implicaciones

El envejecimiento implica cambios en el estilo de vida y los patrones de consumo, y esto tendrá implicaciones significativas para los tipos de productos y servicios que se demandarán. Por lo tanto, posiblemente aumentará el consumo de energía empleada para producir a gran escala los bienes y servicios que requerirán esta población en edad adulta, en ese sentido los desarrollos tecnológicos son fundamentales para lograr una mayor eficiencia energética

Los nuevos mercados surgirán como parte de una "economía plateada" floreciente (OCDE, 2014a), mientras que los más tradicionales tendrán que adaptarse o incluso desaparecerán, todo lo cual tendrá implicaciones para la innovación. Al mismo tiempo, las sociedades que envejecen podrían ver un menor crecimiento económico. Los altos índices de dependencia de la vejez, junto con las enfermedades no transmisibles más prevalentes y el aumento de la discapacidad entre los ancianos, supondrán una carga considerable para la atención médica y otros servicios. Las presiones fiscales resultantes podrían alejar el gasto público de otras áreas, incluida la ITS. Las enfermedades relacionadas con el envejecimiento, como el cáncer y la demencia, también pueden dominar cada vez más las agendas de investigación en salud. A medida que el mundo envejece juntos, incluidas muchas economías emergentes, la cooperación internacional de investigación para combatir las enfermedades relacionadas con la edad podría intensificarse. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016)

Una población que envejece de forma acelerada igualmente requerirá incrementos en los costos relacionados con los sistemas de salud y asistencia, lo cual representa un reto, pero a su vez una oportunidad. El rol de los desarrollos tecnológicos para lograr atender los servicios de salud a un bajo costo se vuelve cada vez más importante. Igualmente, los modelos de negocio deberán cambiar ya que la edad de las personas (considerando que se espera que la expectativa de vida supere los 100 años) no necesariamente determinará su capacidad. Los gobiernos y las empresas deberán trabajar en conjunto para diseñar políticas que permitan buscar oportunidades en esta situación, incluyendo leyes que desmotiven la discriminación por edad, incentivos financieros para las empresas, reentrenamiento y desarrollo de nuevas habilidades para personas de edad avanzada, incluyendo por ejemplo el "reverse" (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

- **Migración internacional**

Descripción

Otro factor muy relevante es la movilidad. La generación conocida como los "millennials" (nacidos entre 1980 y 1995) tiene grandes expectativas en relación con oportunidades de trabajo fuera de las fronteras de sus países, siendo esta una tendencia global. En la última década el número de empleados que se movilizan a otros países se ha incrementado en un 25% y se espera que este número crezca a un 50% en el 2020. El mundo seguirá observando un incremento en la movilidad en todas las direcciones, y esta representará una porción importante del crecimiento poblacional de los países desarrollados. Se estima que para el año 2030 el 85% del crecimiento poblacional de los países desarrollados sea producto de las migraciones netas, lo cual podría ser beneficioso para esas economías, pero pudiera ser también una fuente de tensiones sociales y políticas, siendo un ejemplo de esto el Brexit donde parte del debate estuvo centrado en las migraciones (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

Los trabajadores migrantes serán un factor importante para mitigar los efectos del envejecimiento en la mayoría de los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016).

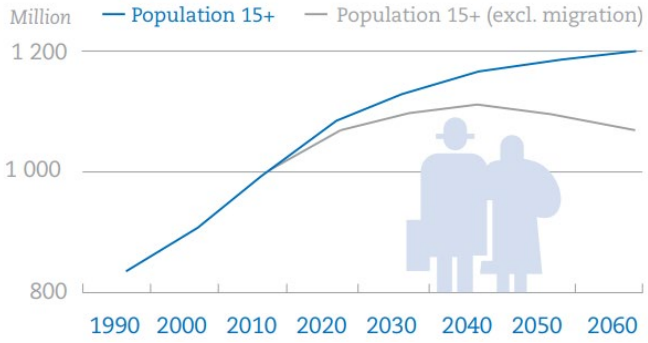


Ilustración 7. **Población y migración OCDE, 1990-2060**

Fuente: (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016)

Implicaciones

La migración internacional puede ayudar a reducir la escasez de mano de obra y habilidades en los países receptores. El escenario central en la proyección de crecimiento a largo plazo de la OCDE asume que las entradas de trabajadores migrantes serán un factor importante para mitigar el envejecimiento en la mayoría de los países de la OCDE (Westmore, 2014). Todas las señales apuntan a un mayor fortalecimiento de los factores que empujan y tiran de los flujos migratorios en las próximas décadas. Las protuberancias juveniles en algunas partes del mundo en desarrollo están creando condiciones propicias para la migración hacia el exterior: la probable falta de oportunidades de empleo y los riesgos crecientes de conflictos internos obligarán a muchos a buscar mejores vidas y seguridad en otros lugares. El cambio climático también puede influir más en los futuros flujos de migración internacional (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2015)

La migración exigirá un mayor de consumo de energía en los territorios, sobresaturando posiblemente los sistemas nacionales de energía. En ese sentido, potencialmente implicaría

tener que ampliar la capacidad de producción de energía, lo cual puede promoverse con la incorporación en el sistema eléctrico de las energías renovables no convencionales.

- **Crecimiento de la clase media**

Descripción

El aumento de la riqueza y los ingresos en las economías en desarrollo del mundo está progresando de la mano con el surgimiento de una clase media mundial. Según las proyecciones actuales, se espera que la clase media de la economía mundial se duplique más que entre 2009 y 2030, de 1.800 millones a casi 5.000 millones, lo que representa aproximadamente el 60% de la población mundial. Se espera que algunos dos tercios de esos ciudadanos de clase media se encuentren en Asia. Dada la amplia gama de gastos que se incluyen en la definición de clase media, algunos países tienen clases medias más ricas que otros. La clase media de hoy en Europa y América del Norte representa casi la mitad del total mundial en términos de número de personas, pero representan casi dos tercios del gasto total de la clase media mundial. Esto está a punto de cambiar. Se espera que la participación de Asia en el gasto global de la clase media aumente de alrededor de una cuarta parte hoy a casi el 60% en 2030, provocando un gran cambio del gasto en necesidades tales como alimentos y ropa a gastos basados en opciones en categorías como electrodomésticos. y restaurantes (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016).

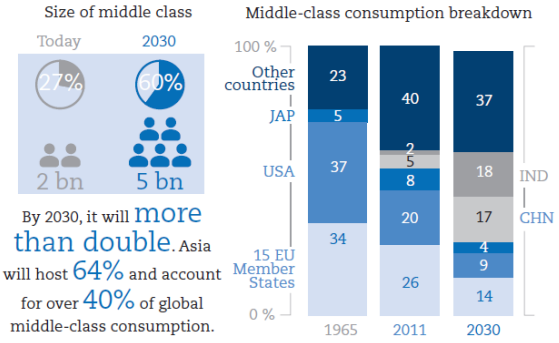


Ilustración 8. **Crecimiento de la clase media**

Fuente: (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016)

Implicaciones

Una creciente clase media y un mayor consumo en las economías emergentes aumentarán la demanda de bienes de consumo innovadores en todo el mundo. En los países de la OCDE y en algunas economías emergentes, las áreas urbanas serán cada vez más "inteligentes", lo que influirá en la dirección de la innovación en sectores como la vivienda y el transporte. Se puede plantear una oportunidad para desarrollar modelos de negocio de energía donde el usuario asuma un rol de proconsumidor y así mismo pueda satisfacer su demanda, así como proveer de energía al sistema.

4.2. Transformación tecnológica

Descripción

La transformación digital es constante, rápida y presente en todos los sectores. Las tecnologías emergentes están cambiando la sociedad y los negocios que se reconocen actualmente. La revolución digital no tiene fronteras o límites. Algunas economías emergentes están adoptando la tecnología a un ritmo más acelerado que otros mercados desarrollados; por ejemplo 12% de los adultos en ciertas regiones de África tienen cuentas bancarias en sus teléfonos móviles en contraste con el 2% global (PriceWaterhouseCoopers, 2018). De acuerdo con un estudio realizado por Cisco, para el año 2020 habrá 7 veces más equipos conectados a internet que gente en el planeta. (PriceWaterhouseCoopers, 2018). A continuación, se listan las principales 40 tecnologías emergentes y clave para el futuro en las áreas digital, biotecnología, energía y medio ambiente y materiales avanzados.

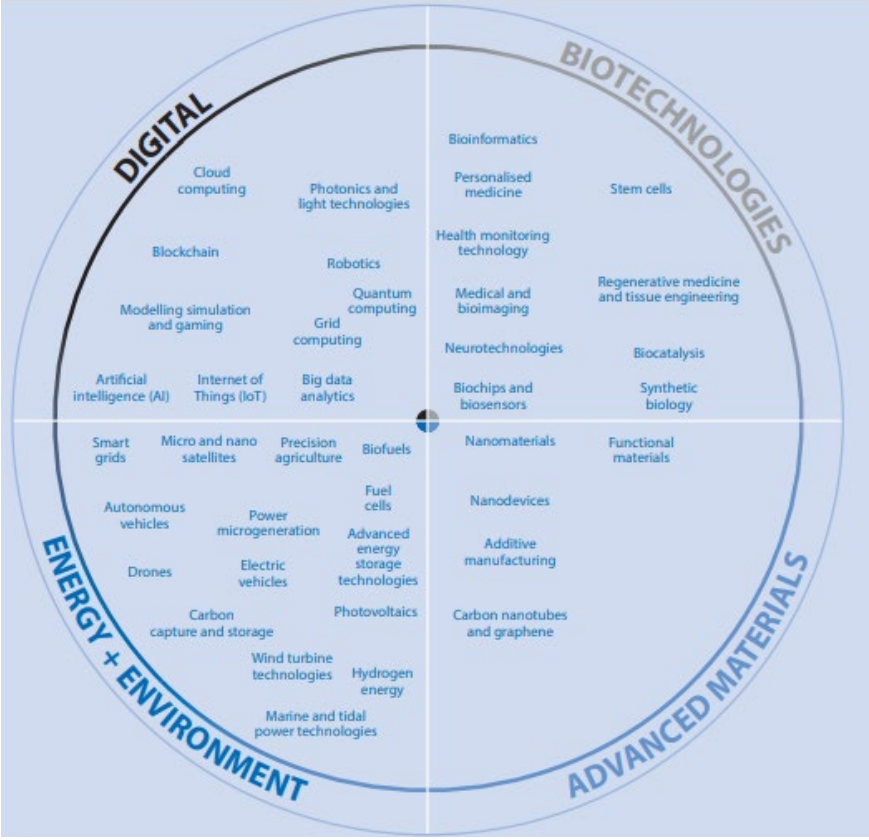


Ilustración 9. **40 tecnologías clave y emergentes para el futuro.**

Fuente: (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016)

Implicaciones

La tecnología ha permitido reemplazar los modelos tradicionales Business to Consumer (B2C) por modelos basados en plataformas que permiten a los consumidores interactuar entre ellos y con pequeñas empresas de la misma forma como lo hacen con grandes corporaciones. El tamaño de las compañías ya no es en estos momentos una fuente de ventaja competitiva que se da por descontado (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

Adicionalmente, hay un impacto social importante; las generaciones que están naciendo en esta era de desarrollo tecnológico no solo interactúan con la tecnología, sino que la han convertido en su "lenguaje" natural; por lo tanto, su relación con la tecnología es cualitativamente diferente (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

Por otro lado, las organizaciones deben adoptar, experimentar, implementar y aprender de las nuevas tecnologías con el objetivo de crear valor para sus organizaciones. Si las mismas son implementadas de forma correcta, éstas pueden desencadenar cambios importantes en las empresas.

La habilidad de conectar objetos al internet tiene el potencial de transformar áreas completas de la vida, como, por ejemplo: salud, aviación, educación, manufactura y servicios del hogar, solo por mencionar algunas de ellas. Sin embargo, otro aspecto importante asociado al incremento de la conectividad es la mayor exposición a los ciberataques. La seguridad digital se convierte entonces en un elemento crítico que deben acompañar estos avances. La tecnología ha dejado de ser un catalizador para impulsar procesos más eficientes que se convierten a la larga en ventajas competitivas. La tecnología se ha convertido ella misma en una ventaja competitiva (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

El surgimiento de nuevas tecnologías especialmente en el sector de la biodiversidad favorecerá la armonización la articulación con los demás sectores, fomentando la promoción de la bioeconomía y los bioproductos haciendo uso del concepto de la economía circular.

4.3. Cambio climático y escasez de recursos

Descripción

En la medida que el mundo se vuelve más poblado, se acelere la urbanización y se incrementa la prosperidad económica de las regiones, la demanda de energía, alimentos y agua potable también se incrementan; sin embargo, el planeta tiene una cantidad finita de recursos que pueden ser utilizados para satisfacer esta demanda. El gran reto que ha de enfrentarse es que el planeta no es capaz de soportar los modelos actuales de producción y consumo. El impacto que el cambio climático tiene sobre las economías del mundo se potencia debido a la interconexión que existe con la escasez de recursos: Se espera que una población en constante crecimiento demande 35% más alimentos para el año 2030, alimentos que requerirán para su producción una mayor demanda de energía y agua que finalmente tienen un impacto en el cambio climático; como resultado de esto, se espera que por ejemplo, en

ciertas áreas de África la productividad agrícola se reduzca en un tercio durante los próximos 60 años. En resumen, el modelo económico actual está empujando al planeta hacia sus límites (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

Únicamente un 3% del agua del mundo se considera agua dulce y solo un 25% de este total es accesible en la forma de ríos y lagos; el resto se inaccesible y se encuentra en lugares como los glaciares. El Instituto Internacional para el Manejo del Agua estimó que todos los países de Latinoamérica por ejemplo sufrirán de escasez de agua para el 2025. El aumento de la demanda de alimentos originará un incremento en las emisiones de gas carbono y a su vez un incremento en la demanda de agua. Esta situación requiere de respuestas innovadoras (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

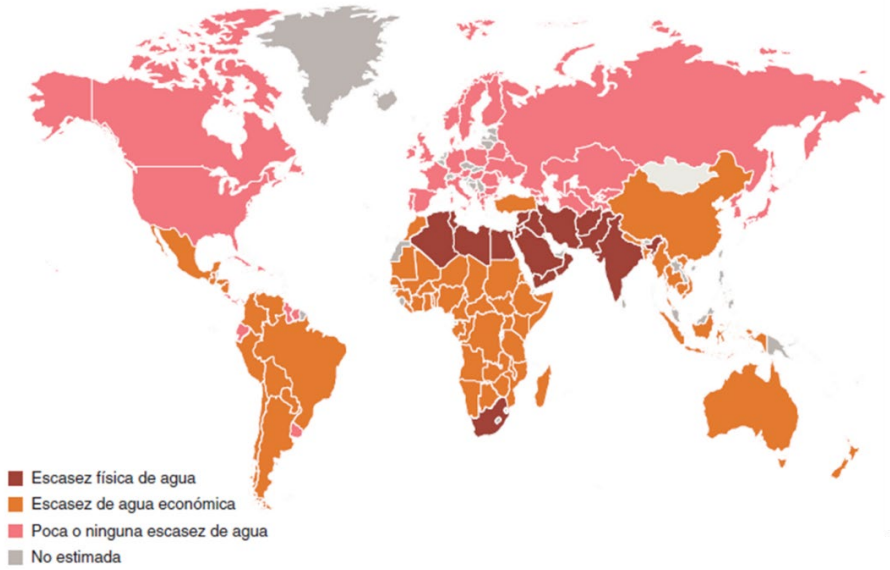


Ilustración 10. **Escasez de agua proyectada en 2025**
Fuente: (PriceWaterhouseCoopers, 2016)

El crecimiento futuro de la población, los cambios en los estilos de vida y el desarrollo económico aumentarán la demanda mundial de agua, alimentos y energía y aumentarán las presiones sobre los recursos naturales. La agricultura seguirá siendo el mayor consumidor de agua, afectando la calidad de las aguas superficiales y subterráneas a través de la liberación de nutrientes y microcontaminantes. Varias fuentes de energía cambian la calidad y la cantidad de agua disponible (por ejemplo, técnicas de fracturación hidráulica, hidroelectricidad y refrigeración para centrales térmicas y nucleares), de modo que los futuros cambios en la combinación de energía también deben tener en cuenta la gestión del agua. La creciente demanda de biocombustibles ha aumentado la competencia por los rendimientos cultivables. Una mayor reasignación de las tierras productivas hacia la producción no alimentaria se verá impulsada por la volatilidad de los precios y la rentabilidad relativa de los productos alimenticios, pero podría desafiar la seguridad alimentaria a medio plazo (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016)

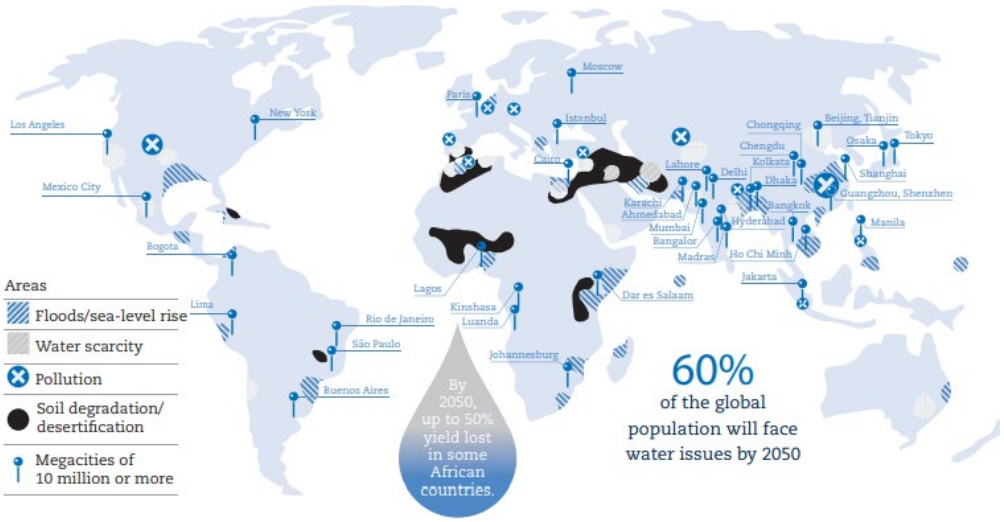


Ilustración 11.Áreas de inundaciones, estrés hídrico, contaminación y sequías en la actualidad, y ubicaciones de las megaciudades en 2030

Fuente: (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016)

La interconexión de las cuestiones agua-alimentos-energía y su interdependencia hacen que sean difíciles de abordar por separado. El Internet de las cosas (IoT), las aplicaciones inteligentes, los sensores, la comunicación máquina-máquina y la mayor conectividad de personas y objetos ofrecen oportunidades para controlar las presiones sobre el agua, el nexo entre alimentos y energía, anticipar tensiones críticas y equilibrar la oferta y la demanda. Las ciudades son los lugares donde estos enfoques innovadores inteligentes podrían surgir y desplegarse de manera eficiente. El nexo entre el agua, los alimentos y la energía (y el medio ambiente) es cercano, complejo y desafiante.

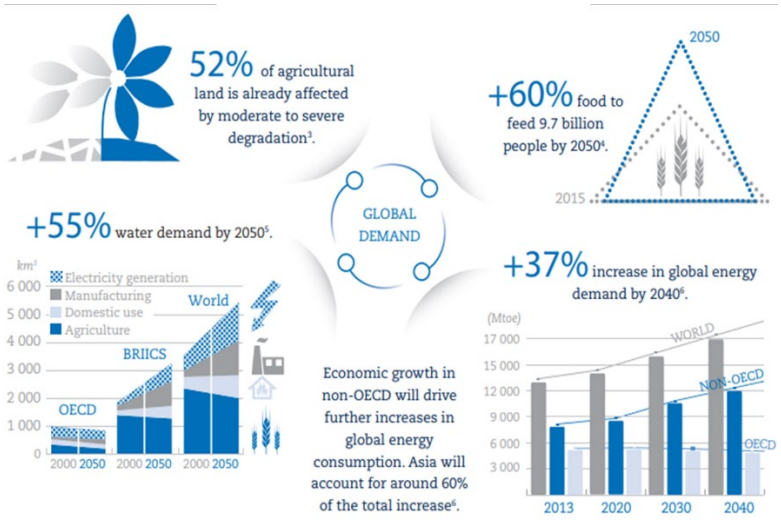


Ilustración 12. **Crecientes tensiones en recursos agua-alimentos-tierra**
Fuente: (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016)

Mitigar el calentamiento global requiere estrategias mucho más ambiciosas para reducir las emisiones de GEI. El escenario de nuevas políticas de la IEA es consistente con un aumento de la temperatura a largo plazo de 4°C. Este ambicioso escenario requiere cambios significativos en la política y las tecnologías, pero aún conducirá a niveles peligrosos de cambio climático. Un escenario más estricto (2DS) que cumpliría el objetivo de 2°C acordado en la conferencia climática de París requiere una reducción del 40% al 70% en las emisiones globales de GEI para el año 2050. Esto significará aumentar la proporción del suministro de electricidad de bajo carbono de 30 % a más del 80% en este momento (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016).

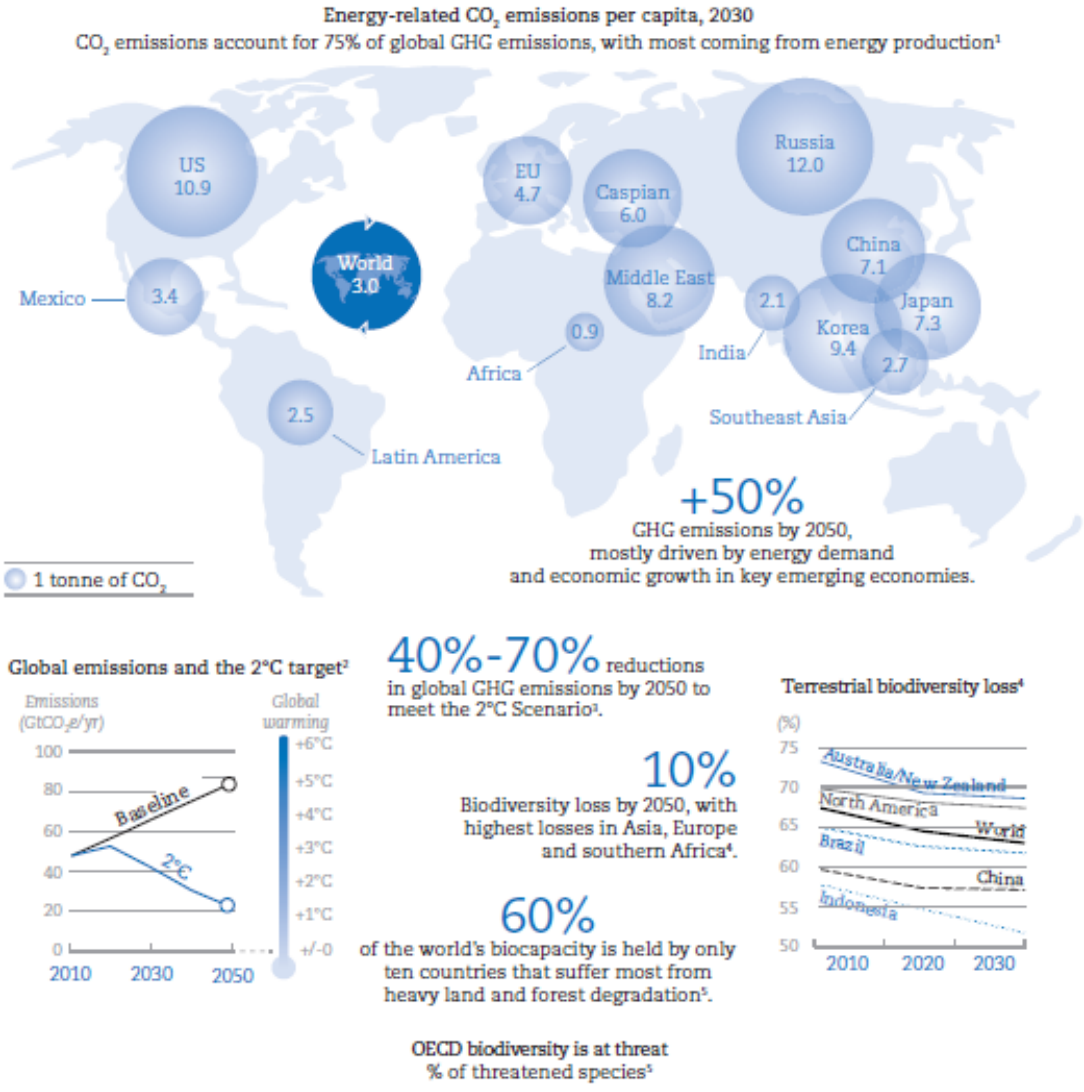


Ilustración 13. **Emisiones globales actuales y al 2030**
Fuente: (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016)

Implicaciones

Una serie de severos cambios climáticos acompañarán el calentamiento global. Las olas de calor probablemente ocurrirán con más frecuencia y durarán más, mientras que los eventos de precipitación extrema serán más intensos y frecuentes en muchas regiones. Las precipitaciones probablemente aumentarán en los trópicos y latitudes más altas, pero disminuirán en áreas más secas. Los océanos continuarán calentándose y acidificándose, afectando fuertemente los ecosistemas marinos. El nivel medio global del mar seguirá aumentando a un ritmo aún más alto que durante las últimas cuatro décadas. La región ártica continuará calentándose más rápido que la media global, lo que lleva a una mayor fusión de glaciares y deshielo del permafrost. Sin embargo, si bien es probable que la Circulación de Vuelta Meridional del Atlántico se debilite a lo largo del siglo XXI, no se espera una transición o colapso abrupto (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016).

El cambio climático tendrá profundos impactos en el agua y la seguridad alimentaria a nivel regional y global. Las precipitaciones extremas y variables afectarán la disponibilidad y el suministro de agua, la seguridad alimentaria y los ingresos agrícolas, y provocarán cambios en las áreas de producción de cultivos alimentarios y no alimentarios en todo el mundo (IPCC, 2014). Los impactos del cambio climático probablemente reducirán los recursos renovables de agua superficial y subterránea en las regiones más secas, intensificando la competencia por el agua entre diferentes sectores (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016).

A medida que el cambio climático modifica los sistemas de agua y alimentos y la calidad del aire, pueden aparecer nuevas enfermedades o expandirse las existentes. Se espera que las muertes prematuras globales por contaminación del aire exterior se dupliquen para 2050 (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016).

El número de desastres relacionados con el clima se ha incrementado en todo el mundo durante las últimas tres décadas, particularmente inundaciones, sequías y tormentas (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016).

Todo lo anterior ha motorizado el crecimiento de la industria de la energía renovable. El número de empleos en la industria de energía renovable está creciendo a la misma tasa que los empleos en los sectores tradicionales de combustibles fósiles están decreciendo. Grandes empresas de combustibles fósiles se encuentran activamente participando en conversaciones sobre la transición a una economía de emisiones de gases con efecto invernadero reducidas. Otras empresas fuera del sector de energía se están interesando en el mercado de las energías alternativas, creando nuevas oportunidades (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

Cada vez más las iniciativas de desarrollo sustentable cobran mayor fuerza. Es imperativo entonces que el propósito de un negocio vaya más allá de maximizar las utilidades de sus accionistas. El redefinir el negocio para permitir operar de forma responsable con el ambiente requiere igualmente definir nuevas formas para medir esta contribución. La responsabilidad social corporativa ya no es un “lujo” o un acto de “vanidad”. La responsabilidad social se ha convertido en la lupa por la cual los negocios serán juzgados por

sus consumidores, trabajadores y cada vez más por sus inversionistas (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

La coherencia de las políticas y un enfoque coordinado entre las políticas de agua, agricultura y energía, así como otras políticas sectoriales, en particular el transporte, la industria y la construcción, serán esenciales. Se requerirá una regulación inteligente para norma el consumo de recursos naturales (por ejemplo, licencias de extracción de agua) y establecer precios sostenibles de los recursos naturales y servicios relacionados como una forma de señalar la escasez y gestionar la demanda. Será necesaria la cooperación internacional en I + D, gestión de recursos y para alinear los marcos de políticas nacionales (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016).

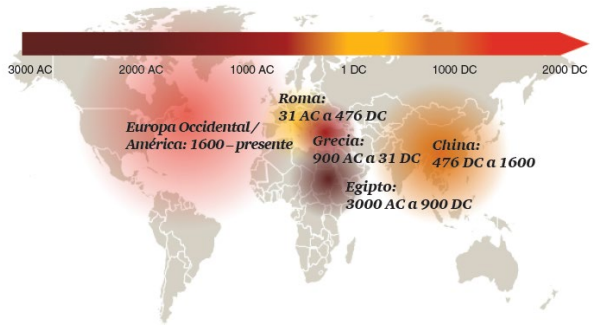
Una cartera completa de tecnologías bajas en carbono, incluidas soluciones para la descarbonización, podría hacer que los objetivos climáticos sean alcanzables. Algunas soluciones serán de amplia aplicación, mientras que otras se dirigirán a sectores específicos. En el sector eléctrico, la energía eólica terrestre y solar fotovoltaica están listas para integrarse. Pero los altos niveles de implementación requerirán una mayor innovación en el almacenamiento de energía y la infraestructura de redes inteligentes para aumentar su flexibilidad a la variabilidad del clima. Se proyecta que las tecnologías de captura y almacenamiento de carbono (CCS) desempeñen un papel importante, aunque requieren un mayor desarrollo técnico y de mercado antes de que puedan implementarse de manera exhaustiva. La nanotecnología puede proporcionar soluciones innovadoras para los materiales de CCS. La biotecnología también ofrece soluciones únicas para la dependencia del petróleo y los productos petroquímicos. Las baterías de base biológica, la fotosíntesis artificial y los microorganismos que producen biocombustibles son algunos de los avances recientes que podrían apoyar una revolución de base biológica en la producción de energía (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, 2016).

4.4. Cambios geopolíticos

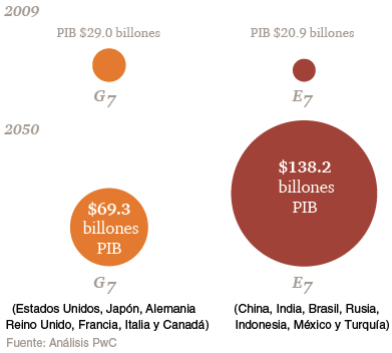
Descripción

Economías emergentes que crecían de forma rápida y constante como Brasil y Rusia han disminuido su tasa de crecimiento de forma considerable o en algunos casos han entrado en períodos de recesión. La alta dependencia de estas economías en relación con las materias primas (commodities) y la caída importante de los últimos años de los precios de estos ha afectado de forma importante su crecimiento. China que se había convertido en el motor de crecimiento del mundo, a pesar de continuar su crecimiento lo hace a una tasa más baja de lo esperado, con consecuencias en el crecimiento global. En contraste, otros países como India han aumentado su tasa de crecimiento, influenciado entre otros aspectos, por ser un importador neto de energía, beneficiándose de esta manera de la caída de los precios del petróleo. Las proyecciones de PwC en el documento “World in 2050” indican que para ese año, India pudiera sobrepasar a los Estados Unidos como la segunda economía del mundo (PriceWaterhouseCoopers, 2016).

Muchas de las economías en Latinoamérica y el Medio Oriente se han visto afectadas por la caída de los precios de los "commodities". Para superar esta situación las economías de estas regiones requieren reacomodarse y diversificarse para lograr una mayor estabilidad económica.



El dominio económico de Occidente es un desarrollo reciente



PIB de países del G7 y el E7 en US$ PPP

Ilustración 14. **El dominio económico de Occidente es un desarrollo reciente**

Fuente: (PriceWaterhouseCoopers, 2016)

Implicaciones

Todo parece indicar que durante los próximos años se continuará en un ambiente de precios bajos en el mercado de materias primas; sin embargo, la naturaleza volátil de los precios continuará afectando algunas de las economías al tiempo que será el gran propulsor de la diversificación. Negocios que planean o se encuentran invirtiendo en economías emergentes deben hacer un monitoreo y evaluación constante de su inversión, y definir estrategias que permitan manejar condiciones de mercado volátiles. Será entonces muy importante diversificar el riesgo, participando en economías con diferentes características. (PriceWaterhouseCoopers, 2018).

5. TENDENCIAS SECTORIALES

De acuerdo con el Banco de Desarrollo de América Latina – CAF, un alto grado de concienciación respecto a la biodiversidad y su papel dentro de los ciclos ecosistémicos, se traduce en altas expectativas respecto a las empresas; un 95% señala que espera que las empresas cuenten con políticas de aprovisionamiento que respeten la biodiversidad y un 93% dice que estaría más interesado(a) en comprar de una empresa que presta atención a la biodiversidad, (CAF, 2017)

Para la CAF los bionegocios son reconocidos como uno de los mecanismos más importantes para la adaptación al cambio climático, debido a la inclusión de prácticas sostenibles de manejo que respetan las dinámicas ecosistémicas, evitando la conversión de hábitats

naturales a sistemas productivos, y fomentando la gestión sostenible de los bosques y modelos agroforestales.

Es así como el impulso de cadenas de valor de bionegocios cobra importancia en el contexto del cambio climático y alta biodiversidad de la región, enfrentado a la pobreza rural, y la coyuntura de tendencias de consumo por productos de origen ambiental y socialmente sostenible.

La promoción de dichos modelos forma parte de los valores misionales de la Dirección de Ambiente y Cambio Climático de CAF, a través de la Unidad de Negocios Verdes, con experiencia exitosa a través de diferentes proyectos en la región, en productos como cacao nativo, granos andinos, frutos amazónicos, entre otros, en los sectores de alimentos e ingredientes para la industria farmacéutica y cosmética, los cuales han demostrado cambios tangibles en las áreas manejadas de manera sostenible y los ingresos percibidos por las comunidades locales. Es relevante fomentar cadenas de valor sostenibles de bionegocios que para atiendan las tendencias de los mercados internacionales. (CAF, 2017)

Articulación entre la Bioeconomía y los ODS 2030

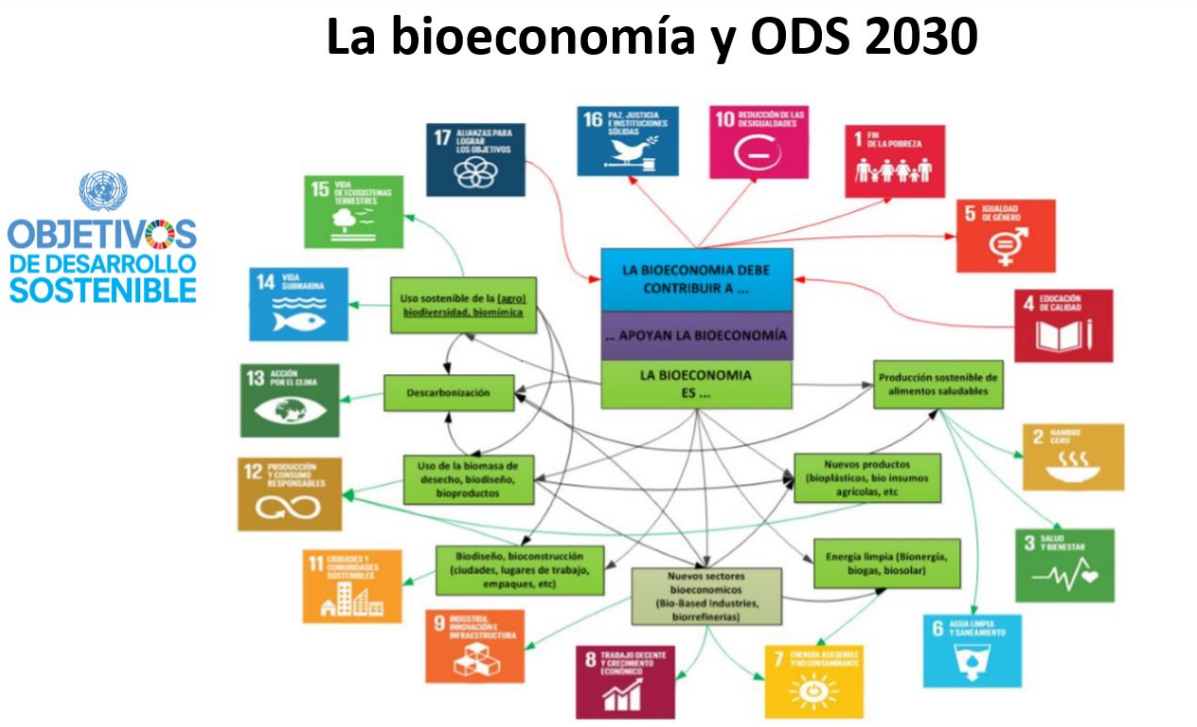


Ilustración 15. **Bioeconomia y ODS 2030**

Fuente: Biointropic 2018

De acuerdo con (BIOINTROPIC, 2018) una economía baja en carbono y crecimiento verde promueve las:

- Energías renovables
- Captura de CO2
- Eficiencia energética
- Construcción sostenible
- Movilidad sostenible
- Adaptación al cambio climático
- Aprovechamiento de los residuos
- Economía circular
- Salud y Bienestar
- Uso sostenible de la biodiversidad

Para (BIOINTROPIC, 2018) la bioeconomía se encuentra estrechamente ligada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, a través de las nuevas tendencias tecnológicas. A continuación, se presenta el detalle de la articulación:

TENDENCIAS TECNOLOGICAS	ODS
Producción sostenible de alimentos saludables	OBJ 2- Hambre cero OBJ 3- Salud y bienestar OBJ 6- Agua limpia y Saneamiento
Energías Limpias como Bioenergía, Biogas, Biosolar	OBJ 7-Energía asequible y no contaminante
Nuevos sectores Bioeconómicos: bioindustrias, biorrefinerías	OBJ 7- Energía asequible y no contaminante. OBJ 8 - Trabajo decente y crecimiento económico OBJ 9- Industria, innovación e infraestructura
Nuevos bioproductos: Bioinsumos agrícolas, bioplásticos, biofarmacos	OBJ 12- Producción y consumo responsable OBJ 9- Industria, innovación e infraestructura OBJ 3- Salud y bienestar
Bioconstrucción y Biodiseño	OBJ 11- Ciudades y comunidades sostenibles OBJ 12- Producción y consumo responsable
Uso de biomasa residual	OBJ 12- Producción y consumo responsable
Uso sostenible de la biodiversidad	(OBJ 14, 15) OBJ 14 - Vida submarina OBJ 15 - Vida de ecosistemas terrestres
Descarbonización	(OBJ 13) Acción por el clima
Gestión de la bioeconomía	OBJ 4- Educación de calidad OBJ 5- igualdad de genero OBJ 1- Fin de la pobreza OBJ 10- Reducción de las desigualdades OBJ 16- Paz, justicia e instituciones solidas OBJ 17- Alianzas para lograr los objetivos

Fuente: adaptado de (BIOINTROPIC, 2018)

5.1. Bionegocios en Colombia (Crecimiento verde)

CONPES 3934 POLÍTICA DE CRECIMIENTO VERDE

De acuerdo con el (DNP, 2018) la política de crecimiento verde, establece que para mantener e incrementar el ritmo de crecimiento económico que necesita el país, y así atender las problemáticas sociales, en materia de pobreza, desigualdad y construcción de paz, se requiere la búsqueda de nuevas fuentes de crecimiento que sean sostenibles a partir de la oferta de capital natural para la producción de bienes y servicios ambientales, representada en más de 62.829 especies registradas, 24,8 millones de hectáreas con aptitud forestal y un potencial eólico de 29.500 Megavatios.

Esta política se encuentra alineada con los compromisos internacionales relacionados con desarrollo sostenible como la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible, la implementación del Acuerdo de París sobre cambio climático y las recomendaciones e instrumentos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Igualmente, se articula con políticas y planes nacionales en materia sectorial y ambiental. (DNP, 2018)

La Política de Crecimiento Verde reconoce que el país necesita incrementar y diversificar su economía para lograr los objetivos en materia de desarrollo y avanzar hacia la superación de las brechas nacionales de pobreza, desigualdad y equidad social. Para esto, busca avanzar hacia la generación de nuevas fuentes de crecimiento basadas en el uso sostenible del capital natural, así como mejorar la eficiencia en el uso de los recursos por parte de los procesos productivos de todos los sectores de la economía. (DNP, 2018)

De esta manera, esta Política no prioriza o limita el desarrollo de sectores económicos, sino que busca potencializar sus oportunidades para ser más eficientes, competitivos y sostenibles que implementen los mejores estándares en términos productivos, ambientales y sociales. Para esto, se reconocen los avances y la articulación de este documento de política con el Documento CONPES 3866 orientado a mejorar la productividad de la economía nacional. Adicionalmente, se entiende que las acciones establecidas en este documento pueden ser complementadas por otros desarrollos de política sectorial específicos para cada uno de los ámbitos del crecimiento verde. (DNP, 2018)

Cuadro 13. ***Estructura de la política de crecimiento verde***

PRINCIPIOS	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
• Maximizar la eficiencia en el uso de los recursos en las actividades productivas, para lograr más con menos mejorando la productividad de la	Impulsar a 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, al tiempo que se asegura el uso sostenible del capital natural y la inclusión	OE1. Generar condiciones que promuevan nuevas oportunidades económicas basadas en la riqueza del capital natural. OE2. Fortalecer los mecanismos y los

PRINCIPIOS	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
economía y su competitividad en los mercados nacionales e internacionales. • Generar nuevas fuentes de crecimiento económico a partir del capital natural que provee bienes y servicios ambientales, que permitan diversificar y dinamizar la economía nacional. • Proteger el capital natural como base para el desarrollo de las actividades productivas. • Reducir las externalidades ambientales y la degradación ambiental, mejorando la calidad ambiental y la calidad de vida de la población. • Fortalecer la mitigación y la adaptación al cambio climático de manera articulada con las iniciativas nacionales existentes en la materia. • Apalancar el desarrollo económico y la inclusión social. • Promover la investigación y la innovación para impulsar el desarrollo y uso de tecnologías verdes competitivas en el mercado.	social, de manera compatible con el clima.	instrumentos para optimizar el uso de recursos naturales y energía en la producción y en el consumo. OE3. Desarrollar lineamientos para construir capital humano para el crecimiento verde. OE4. Fortalecer capacidades en CTI para el crecimiento verde. OE5. Mejorar la coordinación interinstitucional, la gestión de la información y el financiamiento para la implementación de la Política de Crecimiento Verde a largo plazo.

Fuente: Elaboración propia con datos de (DNP, 2018)

Un Valle de Bionegocios

De acuerdo con el (CRC, 2019) en el Valle del Cauca, las empresas participan con diferentes modelos productivos en cinco segmentos: Agrícola, Agroindustrial, Pecuario, Biotecnología y Bioenergía. En el Departamento existen cerca de 4.819 empresas que hacen parte de los Bionegocios, con una facturación estimada de COP 21,5 billones en 2017, siendo el segmento de agroindustria el que registró mayores ventas (COP 12,5 billones) y mayor número de empresas (3.363) en ese año

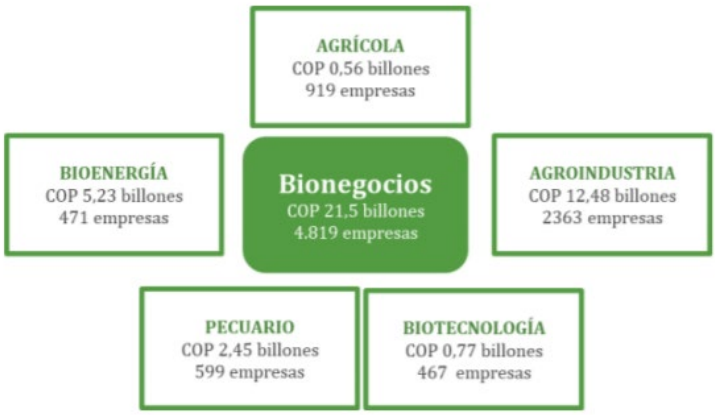


Figura 12. **Segmentos productivos de los bionegocios del Valle del Cauca (2017)**

Fuente: (CRC, 2019)

Es importante mencionar que el Valle del Cauca es el principal exportador agroindustrial de Colombia, aportando 29,8% de las ventas externas nacionales, seguido por Magdalena 19,7% y Antioquia 14,6%. (CRC, 2019).

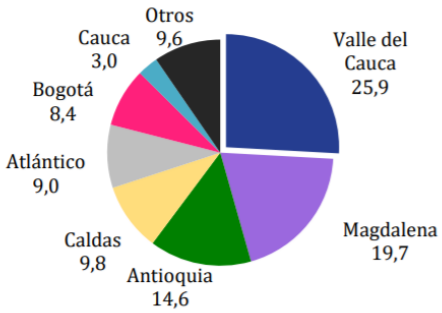


Figura 13. Distribución de las exportaciones agroindustriales por departamento (%) anual (2018)

Fuente: (CRC, 2019)

6. FACTORES DE CAMBIO Y MECANISMOS NOVEDOSOS

MAPA TECNOLÓGICO FOCO BIODIVERSIDAD

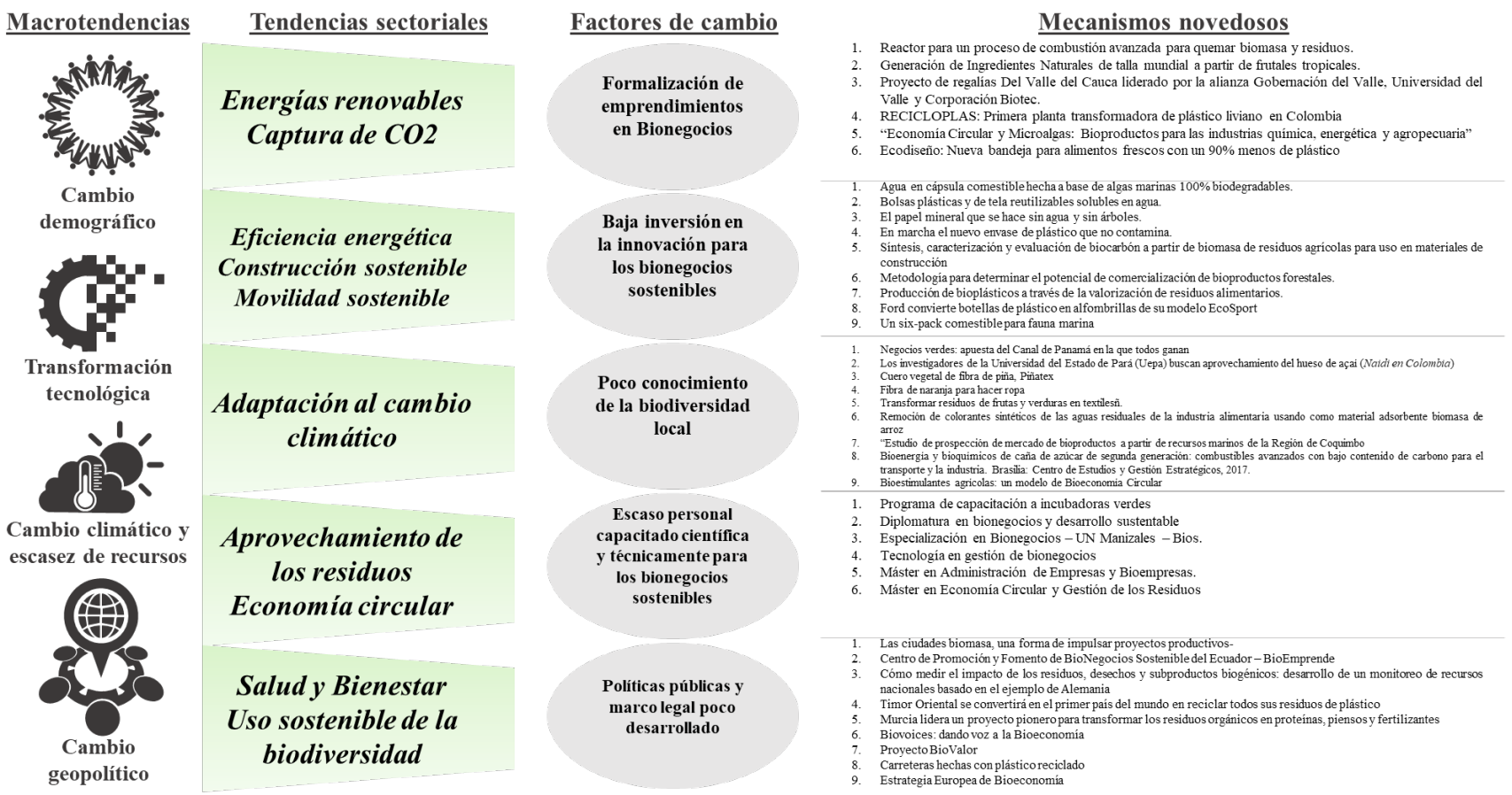


Ilustración 16. **Mapa tecnológico Foco Biodiversidad en el Valle del Cauca**

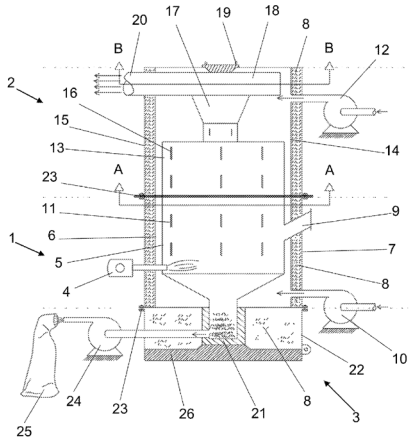
Fuente: Elaboración propia

6.1. Factor crítico 1: Formalización de emprendimientos en Bionegocios

Pantene WO2019041014

Cuadro 14. *Reactor para un proceso de combustión avanzada para quemar biomasa y residuos*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Reactor para un proceso de combustión avanzada para quemar biomasa y residuos**
AÑO	2019
PAÌS	Brasil
DESCRIPCIÓN	La presente patente contempla equipos para el tratamiento de residuos sólidos en general, cuya técnica anterior anticipa diversos tipos de reactores para el tratamiento térmico de residuos sólidos, estando formado dicho equipo por un reactor, en el que la combustión se lleva a cabo mediante un efecto de ciclón térmico. Producido por inyectores de aire. Trata de una innovadora alternativa en los procesos de combustión y control de emisiones, que comprende un reactor para la quema de biomasa o tratamiento de residuos sólidos o líquidos) basado en el fenómeno ciclón en que los gases giran en el interior del reactor, durante todo el proceso de la combustión. Pertenece al campo de los equipos para tratamiento por quema de residuos peligrosos industriales sólidos (o líquidos), químicos, farmacéuticos y combustión industrial en general.

IMÁGENES	 Fuente
RECOMENDACIONES	Estas tecnologías son apropiadas para el sector agroindustrial del Valle del Cauca, toda vez que le permite ser amigable con el medio ambiente dando un uso adecuado a la biomasa generada en sus procesos.
ENLACE DE CONSULTA	https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2019041014&docAn=BR2018050313

Fuente: elaboración propia con base en (Brasil Patente nº WO2019041014, 2018)

Cuadro 15. ***Una firma de Santa Fe produce bioetanol y carotenos con descartes de zanahorias***

NOMBRE DEL MECANISMO	**Una firma de Santa Fe produce bioetanol y carotenos con descartes de zanahorias**
AÑO	2018
PAIS	Argentina
DESCRIPCIÓN	La empresa santafesina Val-Mar puso en marcha una planta piloto destinada a la reconversión de desechos de zanahorias para la producción de bioetanol y carotenos. Lo hizo junto a la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) y el Conicet en Santa Rosa de Calchines, en el departamento de Garay, donde predomina el cultivo de zanahoria y se registra una problemática creciente en relación con la saturación de las tierras como lugar de descarte, debido a la baja calidad de la hortaliza. La idea es generar dos productos de alto valor agregado: bioetanol, que se utiliza en combustibles, bebidas, farmacopea y perfumería; y carotenos, que se emplean en la industria alimenticia. De esta manera, se aprovechan residuos y, a su vez, se protege el medio ambiente.

IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	Países como Argentina tiene diversos ejemplos y casos de éxito que la ponen de referentes en el tema de bioeconomía. Como lo demuestra este mecanismo, el uso eficiente de los recursos, en este caso de los bioresiduos generados con las zanahorias, le permite la generación de energía y propiedades como los betacarotenos muy apetecidas en la industria cosmética y alimenticia. Estos ejemplos le demuestran al Valle del Cauca las oportunidades de generar coproductos que tienen grandes mercados.
ENLACE DE CONSULTA	http://www.grupobioeconomia.com.ar/una-firma-de-santa-fe-produce-bioetanol-y-carotenos-con-descartes-de-zanahorias/

Fuente: elaboración propia con base en (Grupo Bioeconomía, s.f.)

Cuadro 16. *Bioplástico con cáscara de mango*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Bioplástico con cáscara de mango**
AÑO	2018
PAIS	México
DESCRIPCIÓN	Estudiantes del Instituto Politécnico Nacional (IPN) desarrollaron un bioplástico a base de cáscara de mango con propiedades similares a los PET convencionales que a futuro podría servir para crear botellas, cubiertos, platos y vasos desechables. La innovación de los alumnos del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) 6 "Miguel Othón de Mendizábal" fue rescatar desechos orgánicos para fabricar un material biodegradable con un tiempo de vida de seis meses, el cual es flexible y se puede reutilizar como abono o composta. En la lista de ingredientes, la glicerina realiza la función de agente plastificante, mientras que "la fécula de maíz aumenta el volumen de los enlaces libres de la amilasa y la amilopectina, lo cual brinda flexibilidad y dureza al bioplástico", explicó la estudiante Karla Gámez.

	Para obtener el material los politécnicos, pertenecientes a la carrera de Técnico Laboratorista Químico, sólo requirieron recopilar la cáscara de mango, de cualquier tipo, triturarla y mezclarla con la fécula de maíz y glicerina para obtener una sustancia viscosa que se moldea al gusto.
RECOMENDACIONES	Desarrollos de bioproductos a partir de la biomasa generada en la agroindustria, permitirá al Valle del Cauca ser líder en desarrollos apropiados para todos los sectores contribuyendo con el medio ambiente y generando recursos y capacidades para el departamento.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/24949/1/C-318-2018.pdf

Fuente: Elaboración propia con base en (Insituto Politecnico Nacional, 2018)

Cuadro 17. ***RECICLOPLAS: Primera planta transformadora de plástico liviano en Colombia***

NOMBRE DEL MECANISMO	**RECICLOPLAS: Primera planta transformadora de plástico liviano en Colombia**
AÑO	2018
PAIS	Colombia /Cali
DESCRIPCIÓN	Con el cierre del basurero de Navarro en Cali, un grupo de recicladores vieron el camino de convertirse en empresarios a través del reciclaje. En compañía de la Fundación Carvajal, que le apostó a la creación y puesta en marcha de RECICLOPLAS SAS, empresa asociativa que recupera y transforma el plástico liviano. Hoy, la realidad de Arena, Redecol y Ecofuturo –asociaciones que conforman el equipo operario de Recicloplas–, es otra: hacen parte de la primera planta transformadora de plástico liviano en Colombia, que dedica su esfuerzo a recuperar un material desechable que, hasta el momento, nadie recolectaba. Al final de su ciclo muchas veces terminaba contaminando los parques, ríos, calles y vecindarios. La idea de Recicloplas surgió en 2014 con el objetivo de crear las condiciones que permitieran dignificar el oficio de los recicladores a través de capacitaciones, desarrollo de habilidades, apoyo técnico y financiero y, a su vez, aportar a la consolidación empresarial de las organizaciones que los agrupaban. Entre 2014 y 2017, Recicloplas ha recuperado 71 toneladas de plástico, que equivalen a 23’724.400 unidades de empaques, los cuales son transformados en nuevas resinas plásticas, categoría premium, aptas para los procesos de transformación de la

	industria. Además, se caracteriza por dignificar y formalizar el rol de los 300 recicladores en la sociedad.
IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	El desarrollo de estas iniciativas pone a la región como pionera de procesos de economía circular y sobre todo de bienestar social. Es importante que el departamento incentive en el tejido empresarial iniciativas articuladas al desarrollo de los bionegocios en pro de la competitividad del departamento a través del desarrollo de las capacidades de sus habitantes.
ENLACE DE CONSULTA	http://www.fundacioncarvajal.org.co/notices/recicloplas-pioneros-la-transformacion-del-plastico/

Fuente: Elaboración propia con base en (Fundación Carvajal, 2018)

Cuadro 18. *Desarrollo de productos de valor añadido (nutraceúticos) a partir de residuos alimenticios*

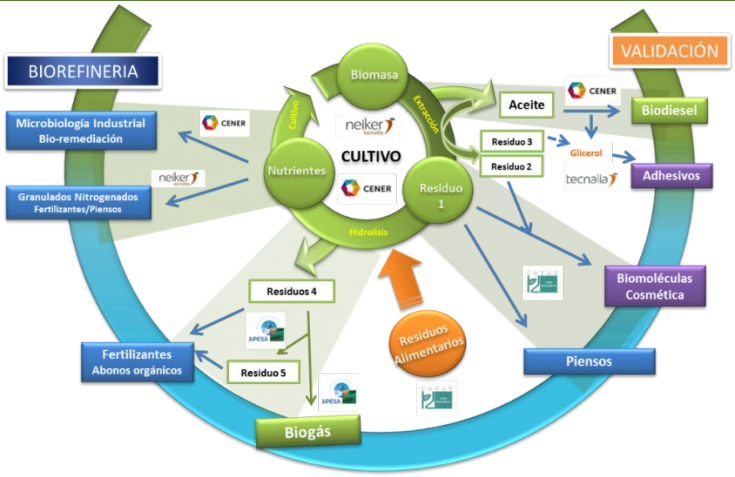
NOMBRE DEL MECANISMO	**Desarrollo de productos de valor añadido (nutraceúticos) a partir de residuos alimenticios**
AÑO	2019
PAÌS	España
DESCRIPCIÓN	Gaiker participa en la investigación de la producción de nutracéuticos a partir de residuos alimentarios. El proyecto, cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y con una duración de tres años, contempla diferentes acciones, procediendo, en primera instancia, a la selección de los desperdicios alimentarios (frutas, vegetales, pescados) y los puntos de generación, estudiando los ingredientes funcionales y principios bio-activos que conformarán la nueva línea de productos nutracéuticos. Acto seguido, se realizará una síntesis de productos finales con altas concentraciones de ingredientes funcionales y principios bio-activos, analizando la mejora nutricional, así como el atractivo de uso de los prototipos nutracéuticos. En este sentido, cabe recordar que los nutracéuticos son suplementos dietéticos elaborados a partir de sustancias naturales bioactivas presentes en los alimentos, configurándose como una nueva categoría de productos para el cuidado de la salud basados precisamente en los beneficios, científicamente probados, de algunos nutrientes y componentes presentes en los alimentos de origen vegetal. Nutraceútica Omnium se erige así en un proyecto de desarrollo tecnológico, de ecoinnovación y de promoción de una nueva iniciativa enfocada hacia el desarrollo de productos de valor añadido a partir de residuos alimenticios. El Centro Tecnológico GAIKER se encarga de la realización de los estudios de interacción de los ingredientes alimentarios y de evaluación in vitro de la eficacia y seguridad de los ingredientes funcionales y principios bioactivos obtenidos de los extractos alimentarios y de su caracterización. Ello le permitirá evaluar los extractos procesados obtenidos y determinar posteriores desarrollos de I+D+i. GAIKER es un Centro Tecnológico, una entidad sin ánimo de lucro cuyo cometido se orienta hacia la investigación y la prestación de servicios tecnológicos e innovadores para las empresas, siendo sus áreas de conocimiento la biotecnología, el medio ambiente, el reciclado, los plásticos y los composites.
RECOMENDACIONES	Iniciativas como la contemplada en este mecanismo, permite destacar la necesidad de la región de trabajar articuladamente entre la empresa, el Estados la academia y la sociedad civil, de

	tal forma que el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad de la región favorezca de la misma forma a todas las parte con beneficios destacables y exportables. Industrias como la cosmética y la alimenticia requieren de insumos que pueden ser ofrecidos por la región si la articulación de actores se fortalece y se destaca. Proyectos financiados por el SGR en el departamento están incentivando esta generación de redes entre actores. Se recomienda incrementar dichos espacios de dialogo y construcción colectiva.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/195118/Gaiker-paticipa-investigacion-produccion-nutraceuticos-partir-residuos-alimentarios

Fuente: elaboración propia con base en (Econoticias, 2019)

Cuadro 19. ***Economía Circular y Microalgas: Bioproductos para las industrias química, energética y agropecuaria***

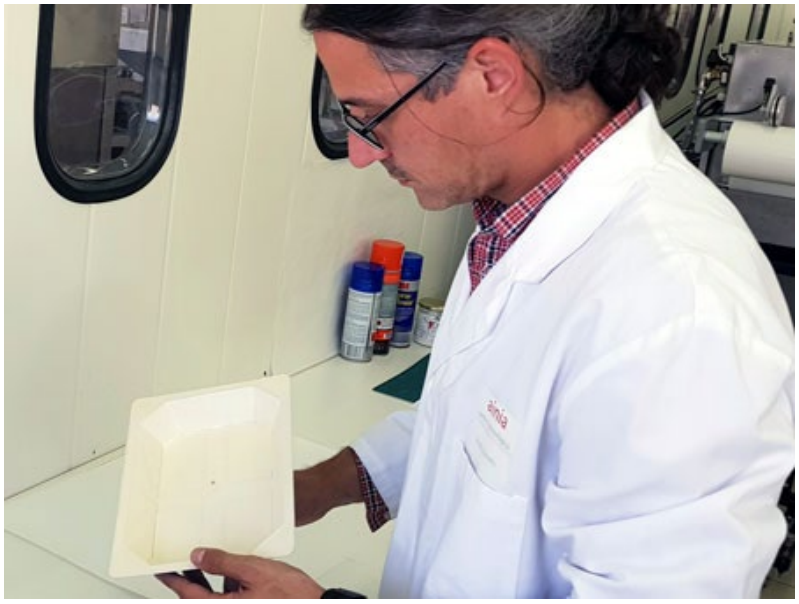
NOMBRE DEL MECANISMO	**"Economía Circular y Microalgas: Bioproductos para las industrias química, energética y agropecuaria"**
AÑO	2018
PAIS	España
DESCRIPCIÓN	Las microalgas representan actualmente un nuevo recurso renovable para la obtención de bio-productos destinados a los sectores energéticos, químicos y agropecuarios. CYCLALG es un proyecto I+D+i que tiene como objetivo mejorar la rentabilidad económica y la sostenibilidad medioambiental del proceso de obtención de biodiesel vía cultivo de microalgas. Algunas de las acciones de CYCLALG son el desarrollo y la validación de tecnologías dirigidas a la revaloración de residuos, la creación de una red interactiva de empresas del territorio POCTEFA o la transferencia de tecnologías.

IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	Identificación de negocios derivados de la biodiversidad de la región permitirán incrementar el desarrollo social y económico del departamento sobre todo en sus áreas menos favorecidas. Ejemplos como el presentado en este mecanismo permite identificar posibilidades para municipios como Buenaventura con tan grande riqueza respecto a su geolocalización.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.poctefa.eu/noticia/economia-circular-y-microalgas-bioproductos-para-las-industrias-quimica-energetica-y-agropecuaria/ http://www.cyclalg.com/presentacion/

Fuente: elaboración propia con base en (POCTEFA, 2018)

Cuadro 20. ***Ecodiseño: Nueva bandeja para alimentos frescos con un 90% menos de plástico***

NOMBRE DEL MECANISMO	**Ecodiseño: Nueva bandeja para alimentos frescos con un 90% menos de plástico**
AÑO	Sin fecha
PAÌS	España
DESCRIPCIÓN	Se trata de una bandeja para alimentos frescos cuyo material en un 90% es cartón y es 100% reciclable. Está recubierta con una fina capa de film y puede utilizarse para el envasado y conservación de carnes frescas, pescados, frutas y hortalizas, pizzas, yogures o embutidos. Su composición por capas introduce ventajas desde el punto de vista logístico, ya que posibilita que sea completamente plegable, facilitando y reduciendo los costes derivados del transporte y el almacenaje. Tampoco requiere costes adicionales de envasado, ya que pueden utilizarse las máquinas termoselladoras convencionales de las propias industrias alimentarias.

	El borde de sellado es completamente plano y uniforme, lo que posibilita el envasado en MAP, vacío o skin. También la producción masiva. Aúna, por tanto, principios de mejora técnica, económica y medioambiental, lo que la convierte en una solución sostenible. Así, como ejemplo, por cada millón de bandejas de plástico convencional utilizadas en carnes frescas, el ahorro de material plástico obtenido con esta bandeja de cartón de AINIA sería de 20 toneladas. Esta es una de las soluciones de envasado sostenible para alimentos que AINIA ha presentado en MeetingPack 2019, donde también ha mostrado soluciones 4.0 para las plantas de reciclaje y avances en biomateriales.
IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	El Valle del Cauca debe seguir promoviendo los espacios y los instrumentos para que los municipios contribuyan al uso responsable de los recursos tomando como referente el uso abusivo del plástico de las diversas industrias. Estos espacios y generación de redes entre los diferentes actores permitirán la búsqueda de mejores opciones en relación gana-gana para la industria y el consumidor.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.ainia.es/noticias/ainia-presenta-bandeja-alimentos-frescos/

Fuente: elaboración propia con base en (AINIA, 2019)

6.2. Factor crítico 2: Baja inversión en la innovación para los bionegocios sostenibles

Cuadro 21. *Agua en cápsula comestible hecha a base de algas marinas 100% biodegradables*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Agua en cápsula comestible hecha a base de algas marinas 100% biodegradables**
AÑO	2014
PAIS	Reino Unido- Londres
DESCRIPCIÓN	Una cápsula comestible hecha a base de algas marinas 100% biodegradables, busca ser la nueva manera de tomar agua para reemplazar las botellas de PET. Un emprendimiento londinense llamado Skipping Rocks Lab es la sensación del momento en redes, ¡gracias a su innovador desarrollo!, una cápsula de agua que reemplaza la tradicional botella de agua, tal como lo indica su eslogan "No recicles las botellas de agua, mejor comételas". Este invento consiste en un empaque transparente y esférico, hecho a base de algas marinas 100% naturales y biodegradables. Las cabezas del proyecto son un arquitecto español y un diseñador francés cuyo propósito es ofrecer en el mercado una alternativa ambientalmente amigable para consumir agua y no generar desechos plásticos. Su proceso de creación estuvo inspirado en técnicas de gastronomía molecular, donde sus dos componentes fueron las algas pardas y el cloruro cálcico, los cuales fueron sometidos a un proceso culinario llamado "esferificación" para finalmente obtener dos membranas muy resistentes. El proceso final de envasado requiere congelar el agua previamente para evitar que ésta se mezcle con otros ingredientes. A diferencia de otros materiales innovadores que se han desarrollado, la producción de esta cápsula es más económica que la del plástico, lo cual lo vuelve un proyecto mucho más viable y atractivo para ser masificado.

	Adicionalmente, sus usos no se restringen únicamente a contener agua, también sirve como empaque para otras bebidas como licores y para maquillaje. En cuanto al tema de comercialización, la membrana es lo suficientemente resistente como para permitir etiquetas sin que el producto se contamine y además puede ser fabricado en diferentes tamaños.
IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	Las empresas del Valle del Cauca pueden tomar como referentes avances tecnológicos como los mencionados en este mecanismo. Las diferentes industrias pueden encontrar en esta nueva tecnología diversas maneras de establecer vínculos con los consumidores ya que como marca la tendencia, estos cada vez son más exigentes y pro-ambientalistas. Estos avances permiten estar en la frontera del conocimiento y al departamento en el momento que decida abrir su panorama de opciones que permitan el uso sostenible de los recursos gozar de altos niveles de competitividad.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.catorce6.com/produccion-limpia/11532-una-capsula-de-agua-comestible

Fuente: elaboración propia con base en (Cartorce6, 2017)

Cuadro 22. *Bolsas plásticas y de tela reutilizables solubles en agua*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Bolsas plásticas y de tela reutilizables solubles en agua**
AÑO	2018
PAIS	Chile
DESCRIPCIÓN	Empresa Solubag Con un ligero cambio en la fórmula del plástico, que permite sustituir el petróleo por la caliza, un grupo de emprendedores chilenos ha logrado fabricar bolsas plásticas y de tela reutilizables solubles en agua y que no contaminan. Empezaron con experimentos para fabricar detergente biodegradable, pero al final hallaron la fórmula química a base de PVA (alcohol de polivinilo, soluble en el agua) y que reemplaza a los derivados del petróleo, los causantes de la indestructibilidad de los plásticos que se han integrado en la cadena alimenticia de los animales que pueblan los océanos y deterioran el medio ambiente
IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	A pesar de que el país se unió al movimiento de cobrar por el uso de las bolsas plásticas, es indispensable ir más allá y transcender en la problemática que está aquejando al departamento, a la nación y al mundo entero. Este mecanismo permite tener lo mejor de los mundos, el uso de la bolsa, pero el mejor destino después de su desuso. En el departamento ya se ven iniciativas de fabricación compostables de maíz. Este tipo de iniciativas mencionadas pueden ser líderes en las empresas de plásticos que desarrollan sus actividades en el departamento.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/chilenos-fabrican-bolsas-plasticas-solubles-en-agua-que-no-contaminan-articulo-802163

Fuente: elaboración propia con base en (Diario el Espectador, 2018)

Cuadro 23. *El papel mineral que se hace sin agua y sin árboles*

NOMBRE DEL MECANISMO	**El papel mineral que se hace sin agua y sin árboles**
AÑO	2017
PAIS	Sin dato
DESCRIPCIÓN	En el papel piedra, papel mineral, Stone paper, Non-wood paper u otra decena de nombres homónimos se esconde un producto procedente del carbonato cálcico que se parece mucho a la celulosa. Las hojas blancas son prácticamente iguales y se puede dibujar sobre ellas con tintas y lápices de la misma manera que en el papel normal. También se pueden comprar con líneas de guía o impresas. Su textura es mucho más resistente que la de las hojas hechas con pulpa de madera, por lo que no se rompe tan fácilmente. Además, se pueden hacer otro tipo de objetos como bolsas de papel, cartón y casi cualquier cosa que se nos ocurra, en base a este papel mineral. El papel mineral produce hasta un 67% menos de CO2 en su producción y no necesita ni agua ni blanqueantes
RECOMENDACIONES	Aunque las empresas del Valle del Cauca en el tema asociado con la elaboración del papel cuentan con grandes avances asociados al cuidado del medio ambiente, desarrollos tecnológicos como el citado en este mecanismo abre posibilidades de nuevos desarrollos que pueden tener en cuenta las empresas como nuevos horizontes y mercados.
ENLACE DE CONSULTA	https://hipertextual.com/2017/09/papel-mineral

Fuente: elaboración propia con base en (Hipertextual, 2017)

Cuadro 24. *En marcha el nuevo envase de plástico que no contamina*

NOMBRE DEL MECANISMO	**En marcha el nuevo envase de plástico que no contamina**
AÑO	**2018**
PAIS	**España**
DESCRIPCIÓN	TheCircularLab de Ecoembes, en colaboración con el centro tecnológico de AINIA, ha elaborado un nuevo bioplástico en solo seis meses, aunque falta que pase las pruebas para ver que el contacto con alimentos es seguro. Este nuevo plástico no solo es bio-bio sino que, además, "en las condiciones adecuadas", tal y como señaló ayer Javier García, especialista en Innovación en Ecoembes, se puede compostar. Esto significa que, con una determinada presión, temperatura y en el lugar adecuado se puede convertir en abono para el suelo "y cerrar el ciclo".

	El proceso de tratamiento es complejo, pero ya se han elaborado envases de muestra. El proyecto proceso se ha desarrollado "en seis meses", han señalado en varias ocasiones los investigadores, cuando lo normal es que se tarde alrededor de dos años. En este proceso lo primero que se hace es triturar los materiales, que son desechos vegetales como la piel de las patatas o frutas y verduras que ya no se pueden vender en mercados porque han empezado la fase de descomposición. La idea de hacerlo con materias primas vegetales es para evitar la posibilidad de que los agricultores tuvieran que elegir entre dedicar sus cultivos a la alimentación o a realizar estos envases. El bioplástico tiene que pasar las pruebas para ver si puede usarse en contacto con alimentos. Con la papilla resultante tras la trituración, se produce una hidrólisis enzimática que da como resultado un jarabe de glucosa. Las sobras tras este proceso también se pueden compostar y además de abono, se produciría biogas, por lo que no se desaprovecha nada en el proceso, según explicaron desde el centro de tecnología AINIA.
RECOMENDACIONES	Teniendo en cuenta los avances de economía circular que muchas industrias en el departamento ya desarrollan, este mecanismo novedoso presentado es ejemplo de cómo el cierre de la producción de un producto en este caso el plástico, puede generar más beneficios al desarrollarse bajo las condiciones características de esta iniciativa de la empresa española.
ENLACE DE CONSULTA	https://hipertextual.com/2018/11/nuevo-plastico-que-no-contamina-ecoembes

Fuente: elaboración propia con base en (Hipertextual, 2018)

Cuadro 25. ***Síntesis, caracterización y evaluación de biocarbón a partir de biomasa de residuos agrícolas para uso en materiales de construcción***

NOMBRE DEL MECANISMO	**Síntesis, caracterización y evaluación de biocarbón a partir de biomasa de residuos agrícolas para uso en materiales de construcción**
AÑO	2018
PAIS	Sin dato
DESCRIPCIÓN	El cemento es un material crítico para la urbanización y su producción es responsable de la mayoría de las emisiones de CO2 en el mundo. El uso de sustancias capaces de sustituir el material responsable de los gases de efecto invernadero puede reducir el calentamiento global, que es causado por la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, especialmente el CO2. Entre

	dichos materiales se encuentran las cenizas de desechos agrícolas que se han encontrado adecuadas para reemplazar parcialmente el cemento Portland en la producción de concreto y pueden contribuir a disminuir el impacto ambiental de la producción de cemento. Los objetivos de este estudio fueron evaluar el efecto de dos desechos agrícolas, a saber: cáscara de arroz y bagazo que se quemaron en ausencia de oxígeno a 700 ° C, para producir biochar, sobre las propiedades mecánicas de muestras de concreto que contienen cantidades variables de estos sustitutos. Se aplicaron difracción de rayos X, BET y Microscopía Electrónica de Barrido para la caracterización de biochar y la investigación de su factibilidad en el concreto. Un total de 0, 5 y 10% del cemento (en masa) fue reemplazado por el biochar de residuos agrícolas. Para estas mezclas se realizaron ensayos mecánicos. Los resultados se compararon con los de concreto sin biochar (control de concreto), con resistencia a la compresión y resistencia a la tracción de división. Los resultados mostraron que los materiales sintetizados se pueden usar como materiales puzolánicos basados en los métodos de XRD, SEM y BET. Muestras de concreto que contienen biochar de cáscara de arroz pretratado (5%), biochar de cáscara de arroz no pretratado (5%), biochar de bagazo pretratado (5%), biochar de bagazo no pretratado (5%), biochar de bagazo pretratado (10%) y biochar de bagazo no tratado (10%) tenía una resistencia a la compresión de 36, 20.4, 54.8, 24.4, 21.1 y 23% más alto que el concreto de control, respectivamente. Hubo un aumento del 78% en la resistencia a la tracción para la muestra de concreto con 5% de biochar de bagazo tratado en comparación con el concreto sin biochar. En general, se ha concluido que la cáscara de arroz y los biochares de bagazo son sustitutos favorables y se pueden usar en concreto sin ningún efecto adverso sobre el medio ambiente.
RECOMENDACIONES	Avances como el biocarbón que puede ser utilizado por la industria de la construcción permitirá a diferentes frentes del departamento en la generación de bioproductos a partir de desechos agroindustriales que beneficie a diversos actores de la región.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061818313564?dgcid=rss_sd_all

Fuente: elaboración propia con base en (Zeidabadi, 2018)

Cuadro 26. ***Metodología para determinar el potencial de comercialización de bioproductos forestales.***

NOMBRE DEL MECANISMO	**Metodología para determinar el potencial de comercialización de bioproductos forestales.**
AÑO	2018
PAIS	Letonia
DESCRIPCIÓN	En el contexto de la bioeconomía, el uso de los recursos biológicos en la fabricación de productos de alto valor agregado es cada vez más actual. Este y otros factores son científicos

	líderes en el desarrollo de nuevos productos innovadores hechos de biomasa y tecnologías de fabricación para estos productos. La pregunta que queda es: cuál de estos productos es mejor e incluso es posible. ¿Cómo comparar mutuamente dos productos diferentes? Por lo tanto, los autores de este documento han desarrollado un algoritmo para la metodología de selección basada en un enfoque de criterios múltiples, con el que es posible analizar y comparar mutuamente la comercialización y el potencial general de productos innovadores con alto valor agregado de la biomasa forestal. El método se ajusta a las condiciones en Letonia, evaluando 30 bioproductos de biomasa forestal
RECOMENDACIONES	Para el desarrollo productivo, académico y gubernamental en el caso del desarrollo de instrumentos de incentivos, es necesario tener conocimiento de los avances y nuevas metodologías desarrolladas en el mundo que le permita evaluar el potencial de desarrollo que pueden tener la diversidad de bioproductos que se pueden realizar gracias a la grandeza de la biodiversidad del departamento. Este mecanismo presenta una metodología que puede ser adaptar para la región y generar mayores beneficios para las iniciativas que se deseen desarrollar.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211464517301010X

Fuente: elaboración propia con base en (Muizniece, 2018)

Cuadro 27. *Producción de bioplásticos a través de la valorización de residuos alimentarios.*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Producción de bioplásticos a través de la valorización de residuos alimentarios.**
AÑO	2019
PAIS	Honkong, India, Corea
DESCRIPCIÓN	La tremenda cantidad de desperdicio de alimentos de diversas fuentes es la carga ambiental del medio ambiente si se desecha de manera inadecuada. Por lo tanto, la implementación de una plataforma de biorrefinería para el desperdicio de alimentos es una opción ideal para seguir (por ejemplo, la producción de productos de valor agregado al tiempo que reduce el volumen de desperdicios). Se espera que la adopción de tal proceso reduzca el costo de producción de los plásticos biodegradables (por ejemplo, en comparación con las rutas convencionales de producción que utilizan sustratos puros sobrevalorados (por ejemplo, glucosa)). Esta revisión se centra en las tecnologías actuales para la producción de polihidroxialcanoatos (PHA) a partir de residuos

	de alimentos. Los detalles técnicos también se describieron para ofrecer una visión clara de los diversos tratamientos previos para la preparación de materias primas para la producción real de bioplásticos (a partir de desechos de alimentos). A este respecto, se prestó especial atención a las tecnologías de fermentación basadas en cultivos puros y mixtos. También se proporciona una descripción clara sobre la modificación química del almidón, celulosa, quitina y caprolactona con una serie de estudios de casos (que cubren productos basados en PHA) junto con una discusión sobre las perspectivas de los enfoques de valorización del desperdicio de alimentos y su viabilidad económica / técnica.
RECOMENDACIONES	El Valle del Cauca puede seguir este tipo de ejemplos de ciudades para el manejo del desperdicio de alimentos. Este manejo no solo evita la manipulación inadecuada de la biomasa residual, sino que puede generar bioproductos derivadas de estos. La implementación de una plataforma de biorrefinería para el desperdicio de alimentos es una opción ideal para seguir
ENLACE DE CONSULTA	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412019301357

Fuente: elaboración propia con base en (Tsang, 2019)

Cuadro 28. *Ford convierte botellas de plástico en alfombrillas de su modelo EcoSport*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Ford convierte botellas de plástico en alfombrillas de su modelo EcoSport**
AÑO	2019
PAIS	Estados Unidos
DESCRIPCIÓN	Las alfombrillas de cada unidad del modelo EcoSport de Ford están hechas de 470 botellas de plástico de un solo uso, según ha explicado la compañía automovilística en un comunicado. La primera vez que la compañía estadounidense utilizó plástico reciclado en uno de sus modelos fue hace más de 20 años en el Ford Mondeo. Desde entonces, cada año la empresa recicla 1.200 millones de botellas al año en todo el mundo. El ingeniero de materiales de Ford Motor Company, Tony Weatherhead, ha dicho que los consumidores "son cada vez más conscientes del daño que puede causar el simple hecho de desechar plásticos" y que Ford tiene la misión de incrementar el uso de materiales reciclados y renovables en los coches que fabrican.

	Según la marca estadounidense, convertir el plástico en alfombrillas de coche implica triturar las botellas y sus tapas hasta convertirlas en diminutas escamas y después calentarlas a 260 grados centígrados para fundirlas creando fibras muy finas. Estas fibras se transforman en un hilo y es con este material con el que se tejen las alfombrillas.
RECOMENDACIONES	La industria automotriz también llamada como la industria de las industrias por ser impulsora de grandes tendencias tecnologías también hace su entrada triunfal al contribuir con el medio ambiente y no solo con la movilidad sostenible sino también con sus industrias conexas. Como lo presenta este mecanismo una segunda oportunidad para el plástico que contamina las ciudades están siendo utilizado para ser parte activa de un nuevo producto en el mercado. El departamento puede tomar como referencias estos modelos de negocios e incorporarlos en su tejido empresarial fomentado el desarrollo de productos de valor agregado en el marco de la bioeconomía.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/195077/Ford-convierte-botellas-plastico-alfombrillas-modelo-EcoSport

Fuente: elaboración propia con base en (Econoticias, 2019)

NOMBRE DEL MECANISMO	**Un six-pack comestible para fauna marina**
AÑO	2017
PAIS	Estados Unidos
DESCRIPCIÓN	La compañía se llama Saltwater Brewery y ha diseñado un empaque 100% biodegradable y comestible, apto para el consumo por parte de seres humanos y de la fauna marina. Estos nuevos anillos para los six-pack de cerveza están hechos a base de remanentes de cebada y trigo que no son usados en el proceso de fabricación de la cerveza. En términos de duración, son igual de resistentes y eficientes que los anillos de plástico, el único problema es que su fabricación es un poco más costosa. Ante esto, el costo de la cerveza se eleva un poco más, pero la compañía espera que su clientela esté dispuesta a pagar solo un poco más, dado el valor agregado del producto que están ofreciendo.

IMAGENES	
RECOMENDACIONES	Productos asociados al valor agregado ofrecido por las empresas en pro de un mejor mundo son los aliados indiscutibles de las compañías que desean generar un vínculo con sus clientes al ofrecer pequeños cambios que generar gran impacto. Las empresas del Valle del Cauca pueden tener en cuenta este caso de éxito no solo para la atracción de diferentes segmentos de mercado sino como parte de su responsabilidad social y ambiental.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.catorce6.com/produccion-limpia/11491-un-six-pack-comestible-para-fauna-marina

Fuente: elaboración propia con base en (Catorce6, 2017)

6.3. Factor crítico 3: Poco conocimiento de la biodiversidad local

MAPA TECNOLÓGICO FOCO BIODIVERSIDAD

Factores de cambio

Poco conocimiento de la biodiversidad local

Mecanismos novedosos

1. Negocios verdes: apuesta del Canal de Panamá en la que todos ganan
2. Los investigadores de la Universidad del Estado de Pará (Uepa) buscan aprovechamiento del hueso de açai (*Naidi en Colombia*)
3. Cuero vegetal de fibra de piña, Piñatex
4. Fibra de naranja para hacer ropa
5. Transformar residuos de frutas y verduras en textilesñ.
6. Remoción de colorantes sintéticos de las aguas residuales de la industria alimentaria usando como material adsorbente biomasa de arroz
7. "Estudio de prospección de mercado de bioproductos a partir de recursos marinos de la Región de Coquimbo
8. Bioenergía y bioquímicos de caña de azúcar de segunda generación: combustibles avanzados con bajo contenido de carbono para el transporte y la industria. Brasilia: Centro de Estudios y Gestión Estratégicos, 2017.
9. Bioestimulantes agrícolas: un modelo de Bioeconomía Circular

Cuadro 29. *Negocios verdes: apuesta del Canal de Panamá en la que todos ganan*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Negocios verdes: apuesta del Canal de Panamá en la que todos ganan**
AÑO	2016 (15 de junio de 2016)
PAIS	Panamá
DESCRIPCIÓN	A través de una consultoría financiada por CAF, primero se realizó la estimación de la huella de carbono de la operación del Canal en 2013 bajo los estándares de Greenhouse Gases Protocol, de esta manera se fijaron los indicadores base que

	sirvieron de punto de partida; luego, se capacitó a la ACP (autoridad del canal de Panamá) para que ellos mismos se encargaran de la medición de la huella de carbono anual de manera autónoma. Además, se propusieron algunas iniciativas que le agregarán valor a la Ruta por el paso de buques de alto desempeño ambiental. Con este diagnóstico, la ACP fortalecerá la estrategia de la Ruta Verde del Canal, a través de la elaboración del Plan de Reducción de la Huella de Carbono a 10 años, la evaluación, diseño y ejecución de nuevos proyectos de generación energética; la evaluación de medidas de eficiencia y reducción de consumo; ejecución de proyectos piloto de autogeneración con energía solar y/o eólicos; el fortalecimiento de la campaña de concienciación así como capacitaciones al personal de ACP para internalizar el concepto de huella de carbono, cómo se determina, y cómo todos podemos contribuir a reducirla; entre otras iniciativas. El reconocimiento a los buques de alto desempeño ambiental se hará con base a los esquemas del programa "Green Connection". Se reconocerá a aquellos buques que cumplan con los siguientes parámetros: el índice de diseño de eficiencia energética (EEDI por sus siglas en inglés), el índice ambiental de buques (ESI por sus siglas en inglés), estándares de motores de emisión bajos en óxidos de nitrógeno (NOx) y la utilización de Gas Natural Licuado (LNG) como combustible.
RECOMENDACIONES	Este caso de éxito en Panamá puede ser un referente para el desarrollo del puerto de Buenaventura y reducir la huella de carbono por el tránsito de buques
ENLACE DE CONSULTA	https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2016/06/negocios-verdes-apuesta-del-canal-de-panama-en-la-que-todos-ganan/

Fuente: elaboración propia con base en (CAF, 2016)

Cuadro 30. *Los investigadores de la Universidad del Estado de Pará (Uepa) buscan aprovechamiento del hueso de açaí (Naidi en Colombia)*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Los investigadores de la Universidad del Estado de Pará (Uepa) buscan aprovechamiento del hueso de Açai (*Naidí en Colombia*)**
NOMBRE DEL MECANISMO EN PORTUGUES	Pesquisadores da Uepa buscam aproveitamento do caroço de açaí
AÑO	2017
PAIS	Brasil

DESCRIPCIÓN	¿Qué hacer con las toneladas del hueso, rechazo del Açai después de la extracción del zumo? La Asociación de Bastones de Açai de Belém estima que existen cerca de diez mil puntos de venta de Açai en la región metropolitana. La generación diaria de hueso llega a expresivas 16 toneladas todos los días. Hace algunos años, investigadores de diversas áreas del conocimiento tomaron para sí la misión de dar un destino provechoso a ese residuo. De la producción de energía a tratamiento para el cáncer, pasando por la aplicación del rechazo de la fabricación de muebles, el potencial de esta semilla hace justicia a la importancia del fruto para el estado. Para intentar cambiar este escenario, investigadores de la Universidad del Estado de Pará (Uepa) buscan alternativas para hacer atractiva la manipulación del hueso del Açai. Una de ellas realizada en el Laboratorio de Maderas del Centro de Ciencias Naturales y Tecnología (CCNT) y concluida en marzo de este año por los ingenieros forestales, Ana Claudia Batista y Elienara Rodrigues. La pareja estudió la producción de carbón vegetal de hueso de Açai, utilizando para ello un horno tipo iglú. "Las propiedades termofísicas del carbón vegetal se diferencian cuando se producen en este tipo de horno. El contenido de materiales volátiles, de cenizas, de carbono fijo y calorífico presenta ventajas, lo que significa que el carbón tiene calidad superior a los demás ", observa Elienara. En Salvaterra, en el Archipiélago del Marajó, el hueso del açaí fue investigado bajo una óptica diferente y ganó otra utilidad. A partir de la recolección de los huesos descartados por los batidores artesanales de Açai del municipio, la investigadora Joseane Gonçalves Rabelo produjo asientos de bancos. La idea de transformar el residuo en muebles fue tema del Trabajo de Conclusión de Curso (TCC) de la egresada de Tecnología de Alimentos de la Uepa. Los estudiantes del último año de Medicina Vitor Nascimento, Jorge Paixão y Carla Lima decidieron contribuir a la reducción del residuo de forma diferente. Ellos probaron la utilización del extracto obtenido del hueso del Açai para el tratamiento del cáncer. "Partimos de algunos estudios que apuntaban la presencia de antioxidantes en el extracto en cantidad hasta superior a la encontrada en la pulpa, pero ningún estudio publicado mostraba su aplicación. Entonces,

	decidimos verificar si este antioxidante conseguía combatir los efectos neoplásicos en ratas ", resume Jorge.
RECOMENDACIONES	Se recomienda el trabajo conjunto de las organizaciones académicas y de investigación con las comunidades cultivadoras de Naidí sobre todo en el pacífico del Valle del Cauca, para el uso del cultivo, pero también para el aprovechamiento del fruto en su totalidad, diversificando sus utilidades tal como la experiencia de Brasil lo demuestra.
ENLACE DE CONSULTA	https://g1.globo.com/pa/para/noticia/pesquisadores-da-uepa-buscam-aproveitamento-do-caroco-de-acai.ghtml

Fuente: elaboración propia con base en (G1, 2017)

Cuadro 31. ***Cuero vegetal de fibra de piña, Piñatex***

NOMBRE DEL MECANISMO	**Cuero vegetal de fibra de piña, Piñatex**
AÑO	2018
PAIS	España y Reino Unido
DESCRIPCIÓN	Piñatex es un cuero vegetal innovador hecho de los residuos de las fibras de hoja de piña que se producen en el proceso de cosecha. Actualmente está en desarrollo en el Royal College of Art de Londres. Este material de fibra de piña ofrece una alternativa ecológica, sostenible y real al cuero animal, Piñatex fue creado por Carmen Hijosa, quien previamente trabajó como consultora en la industria de artículos de cuero en Filipinas. Durante su estancia en el país, se dio cuenta de que el cuero no sólo se estaba volviendo más escaso y caro, sino que el procesamiento del material se traducía en una considerable contaminación para el país. Por consiguiente, se dedicó a la búsqueda de una alternativa más ética y responsable con el medio ambiente. Piñatex no sólo es un cuero vegetal más barato de producir que el cuero tradicional, también es más sostenible y ecológico. Piñatex es un subproducto de la cosecha de la piña (hojas de piña normalmente cosechadas que se pudren en el suelo), el material no requiere terreno adicional de cultivo. A su vez, un subproducto del procesamiento de Pinatex es una biomasa que se puede convertir en fertilizante, que proporciona ingresos adicionales a los agricultores de la piña.

IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	La diversidad de frutales y vegetales que se dan en el rico suelo del departamento del Valle del Cauca pueden ser sinónimo de grandes productos que se pueden generar a partir de la biomasa generada en los procesos agroindustriales. Prueba de ellos es el proyecto de regalías que actualmente se encuentra en vigencia y que tiene como propósito identificar potenciales ingredientes naturales de los frutales del Valle del Cauca generados a partir de la biomasa residual. Estas iniciativas permiten articularse en la economía circular y el fomento de los bionegocios.
ENLACE DE CONSULTA	https://ecoinventos.com/pinatex-cuero-vegetal-hecho-de-fibra-de-pina/

Fuente: elaboración propia con base en (Ecoinventos, 2018)

Cuadro 32. *Fibra de naranja para hacer textiles*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Fibra de naranja para hacer textiles**
AÑO	2017
PAIS	Italia
DESCRIPCIÓN	La fibra de naranja es un innovador material que utiliza subproductos de la industria de los cítricos, todos los deshechos que se producen con esa base, de los que se extrae una especie de celulosa que consigue resultados muy similares a la seda. La primera parte del proceso tiene lugar en Sicilia, el segundo en un hilador español y, el tercero (donde se convierte ya en tejido), de nuevo en Italia, en la ciudad de Como, al norte del país. Comparada con otras fibras conseguidas a partir de la celulosa, como aquellas que vienen de la madera o el bambú, la fibra de naranja se presenta como una de las mejores alternativas a la producción de nuevos tejidos. Con un tacto ligero y suave, la fibra de naranja puede ser coloreada e impresa como las telas más tradicionales. Así, el grupo Ferragamo no olvida los pasos que ha dado a lo largo de toda su historia hacia una moda más sostenible, investigando en materiales innovadores con los que crear tejidos que les permitan hacer frente a la escasez de materiales y a ese impacto medioambiental que la industria deja cada año. Un objetivo que ya está consiguiendo con las suelas de galatita, un plástico duro que obtienen de la mezcla entre caseína y formol. Y así lo demuestra Ferragamo, quien ha colaborado con el arquitecto y diseñador italiano Mario Trimarchi, ganador del Premio Internacional de Diseño Compasso d'Oro en 2016, para crear los estampados de su colección cápsula. La firma florentina quería que estas prendas (blusas, pantalones, vestidos y pañuelos) fuesen pura esencia mediterránea, con un diseño algo abstracto y basándose en la naturaleza, -sobre todo, homenajeando a la naranja, la gran protagonista- y, por supuesto, en Sicilia, sede de la compañía italiana que apuesta por este revolucionario tejido. Orange Fiber, creadora del tejido que lleva el mismo nombre, es una compañía fundada en 2014 por las italianas Adriana Santanocito y Enrica Arena, con el objetivo de crear textiles sostenibles para la industria de la moda. La idea le surgió a la primera cuando, después de hacerse zumos de naranja, veía todos los desperdicios que se amontonaban en su cubo de basura. Lo que a nivel global se traduce en más de 700.000 toneladas. Una apuesta segura que ya hemos visto en la colección que hace poco Sybilla presentaba junto a Ecoalf y que son todo un éxito.

IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	Una de las grandes industrias del país y del Valle del Cauca en la industria de la moda. Este mecanismo presenta como esta industria también puede innovar tanto en diseño y calidad y hacer uso eficiente de los recursos naturales. Es importante revisar modelos similares y la caracterización de la materia prima disponible con el fin de tener el mejor de los usos y generar valor agregado en los bioproductos.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.elespanol.com/corazon/estilo/moda/20170419/209729395_0.html

Fuente: elaboración propia con base en (El Español, 2017)

Cuadro 33. ***Transformar residuos de frutas y verduras en textiles***

NOMBRE DEL MECANISMO	**Transformar residuos de frutas y verduras en textiles**
AÑO	2018
PAIS	Sin dato
DESCRIPCIÓN	La industria de la moda es la segunda industria más contaminante en la Tierra después de la extractiva (petróleo y el gas). Para fabricar una tela, se requiere de enormes cantidades de recursos, como agua, tierra, energía y combustibles fósiles, y durante el proceso de producción se generan residuos químicos, a menudo tóxicos para el medio ambiente. Para contrarrestar esta 'huella ecológica', Circular Systems desarrolló una innovadora tecnología que promete transformar las cáscaras y tallos de plátanos, hojas de piña, tallos de lino, cáñamo y caña de azúcar, en fibras útiles para la fabricación de telas ecológicas. Con esta tecnología se atenderían varios problemas:

	• Los agricultores no tendrían que quemar los desechos, ello reduciría la contaminación del aire. • Se enviarán menos residuos a vertederos públicos, reduciendo la emisión de gases contaminantes (metano). • Las tierras de cultivo se liberarían para producir más alimentos y menos algodón. • Habría una menor demanda de combustibles fósiles para fabricar telas sintéticas • Se reduciría el uso de fertilizantes y productos químicos propios para el cultivo de algodón. Circular Systems es una empresa social de innovación tecnológica para la creación de materiales sostenibles. Conjuga la experiencia de tres empresas: Agraloop ™, transforma los residuos de cultivos alimenticios; Orbita ™, productora de hilos y fibras recicladas de alto rendimiento que absorben la humedad y, Texloop ™ que reutiliza residuos textiles y ropa vieja de algodón, en nuevos materiales valiosos.
IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	Una de las grandes industrias del país y del Valle del Cauca en la industria de la moda. Este mecanismo presenta como esta industria también puede innovar tanto en diseño y calidad y hacer uso eficiente de los recursos naturales. Es importante revisar modelos similares y la caracterización de la materia prima disponible con el fin de tener el mejor de los usos y generar valor agregado en los bioproductos.
ENLACE DE CONSULTA	http://www.ecosmedia.org/single-post/2018/07/14/De-frutas-y-verduras-a-textiles

Fuente: elaboración propia con base en (Ecosmedia, 2018)

Cuadro 34. *Remoción de colorantes sintéticos de las aguas residuales de la industria alimentaria usando como material adsorbente biomasa de arroz*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Remoción de colorantes sintéticos de las aguas residuales de la industria alimentaria usando como material adsorbente biomasa de arroz**
AÑO	2018
PAIS	Portugal
DESCRIPCIÓN	Este estudio permitió evaluar la capacidad de adsorción de la cáscara de arroz en soluciones colorantes de Azul Brillante FCF y Tartrazina, bajo condiciones estáticas. La cáscara de arroz fue caracterizada por Espectroscopia Infrarroja con transformada de Fourier (FT-IR) y Microscopia Electrónica de Barrido (SEM). Los estudios de adsorción fueron evaluados en función del pH, concentración inicial, dosis del adsorbente, tiempo de contacto y temperatura. Los resultados mostraron que la adsorción fue efectiva a pH ácidos (pH0 2), alcanzándose el equilibrio a los 60 y 90 minutos en una dosis de adsorbente de 1.4 g de cáscara de arroz para Azul Brillante FCF y Tartrazina, respectivamente. Los modelos de Pseudo Segunda Orden y Elovich describieron las cinéticas de adsorción de los colorantes en la cascara de arroz, alcanzándose una capacidad máxima de adsorción (Qmax) de 10.36 mg.L-1 para Azul Brillante FCF y 6.56 mg.L-1 para Tartrazina. El equilibrio de adsorción por monocomponente fue analizado a diferentes temperaturas (298K, 308K, 318K, 328K) haciendo uso de las isotermas de Langmuir, Freundlich, Toth, Dubinin Raduskevich y Sips. Siendo los modelos de Toth y Sips los que representaron adecuadamente el equilibrio de adsorción de los colorantes. El estudio termodinámico realizado demostró que la adsorción de los colorantes fue espontánea y exotérmica. Los modelos aplicables para el estudio de sistemas por bicomponente fueron las isotermas de Langmuir Modificada y Sips.
RECOMENDACIONES	Este mecanismo permite proveer de información relevante a las empresas de la región toda vez presenta desarrollos que pueden mejorar en gran medida una gran problemática como el agua haciendo uso de residuos de la agroindustria. Proyectos como estos, permiten a la región tener un pensamiento innovador y articularse con la academia para el desarrollo de investigaciones que lleven la industria diferentes niveles dentro de la economía circular.
ENLACE DE CONSULTA	https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/3473/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20IPL%20ESTM.pdf

Fuente: elaboración propia con base en (Zambrano M., 2018)

Cuadro 35. *"Estudio de prospección de mercado de bioproductos a partir de recursos marinos de la Región de Coquimbo*

NOMBRE DEL MECANISMO	**"Estudio de prospección de mercado de bioproductos a partir de recursos marinos de la Región de Coquimbo**
AÑO	2018
PAIS	Chile
DESCRIPCIÓN	Este informe presenta los bioproductos con valor agregado que tienen presencia comercial en el mercado mundial, fabricados a partir de especies marinas de peces, algas, moluscos y crustáceos. Este informe representa la antesala para el análisis del potencial bioproductivo de las especies marinas de la Región de Coquimbo, Chile. Este informe forma parte del proyecto CORFO código 16BPER 76032 "Identificación de oportunidades para el desarrollo de bioproductos marinos como activo estratégico para la Región de Coquimbo". Hidrolizados proteicos y péptidos a partir de pescados Péptidos bioactivos / Hidrolizados proteicos marinos Colágeno marino Ácidos Grasos Poliinsaturados (PUFAs) Quitosano a partir de crustáceos Glucosamina
IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	Buenaventura cuenta con un gran potencial de desarrollo y no solo en términos de infraestructura portuaria sino también de investigación de bioproductos marinos tal como lo muestra este mecanismo generado en Chile. Existen diferentes alternativas de crecimiento en bioproductos que se pueden explorar siendo amigables con el mar y el medio ambiente en general.

ENLACE DE CONSULTA	https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/01/Informe-Prospeccio%CC%81n-de-Mercado.pdf

Fuente: elaboración propia con base en (Fundación Chile, 2018)

Cuadro 36. ***Bioenergía y bioquímicos de caña de azúcar de segunda generación: combustibles avanzados con bajo contenido de carbono para el transporte y la industria. Brasilia: Centro de Estudios y Gestión Estratégicos, 2017.***

NOMBRE DEL MECANISMO	**Bioenergía y bioquímicos de caña de azúcar de segunda generación: combustibles avanzados con bajo contenido de carbono para el transporte y la industria. Brasilia: Centro de Estudios y Gestión Estratégicos, 2017.**
AÑO	2017
PAIS	Brasil
DESCRIPCIÓN	La introducción de nuevas tecnologías avanzadas de baja altura con la adición de azúcares convertidos de materiales celulósicos y el desarrollo de la caña de azúcar de alta biomasa (caña de energía) ha abierto un nuevo camino agroindustrial. La perspectiva para mejorar el rendimiento potencial de bioetanol a casi 25,000 litros por hectárea es real (desde 6,900 en la actualidad). Considerando un consumo global proyectado de gasolina de 1.7 billones de litros en 2025, el bioetanol a base de caña de energía podría reemplazar el 10% del total de gasolina consumida en el mundo usando menos de 10 millones de hectáreas de tierra. Además, el mundo experimentaría rápidamente la reducción expresiva de emisiones de dióxido de carbono CO2 en el sector del transporte, responsable de una cuarta parte del total de CO2 emisiones. El químico de bioetanol de segunda generación (E2G), la caña de azúcar de alta biomasa (caña de energía) y la química renovable (verde) se están implementando en Brasil a través de sólidas asociaciones público-privadas. Una de sus iniciativas más exitosas, PAISS1, ha financiado varias actividades de innovación que involucran a varias empresas bien establecidas y de nueva creación, así como a importantes instituciones de ciencia y tecnología. El Centro de Estudios y Gestión Estratégicos (en portugués, Centro de Gestión y Estudios Estratégicos, siglas CGEE) y sus asociados, está explorando, analizando y explorando los impactos relacionados con el

	rendimiento y los costos de la tecnología agroindustrial, las ganancias en el uso de la tierra y el gas de efecto invernadero (GEI). Reducción de emisiones de este empeño. El objetivo es brindar una visión coherente de los beneficios de una iniciativa de este tipo, ya sea a nivel nacional o global, proporcionando bases confiables para la transición de una economía basada en fósiles a una bioeconomía moderna.
RECOMENDACIONES	A pesar de la fortaleza del Valle del Cauca en el desarrollo de bionergía derivada de la caña de azúcar, mecanismos como este generan un horizonte de investigaciones y aplicaciones diversos que pueden ser adaptados en los desarrollos del departamento como alternativas de combustibles fósiles en distintos sectores económicos.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.cgee.org.br/documents/10182/734063/Ethanol2G_web.pdf

Fuente: elaboración propia con base en (CGEE, 2017)

Cuadro 37. *Bioestimulantes agrícolas: un modelo de Bioeconomía Circular*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Bioestimulantes agrícolas: un modelo de Bioeconomía Circular**
AÑO	2019
PAIS	
DESCRIPCIÓN	Los bioestimulantes se producen a partir de coproductos o residuos agrícolas o, en el caso de los microorganismos bioestimulantes, utilizando estas materias primas como fuentes de carbono y nitrógeno para el crecimiento de bacterias u hongos. Estos productos regresan de nuevo al suelo para potenciar el crecimiento vegetal por lo que pueden considerarse un estupendo modelo de Bioeconomía Circular. Según el EBIC (Consorcio Europeo de la Industria de los Bioestimulantes), los bioestimulantes son sustancias o microorganismos diseñados para ser aplicados a plantas o suelos con el fin de incrementar el vigor de los cultivos, mejorar la calidad del producto resultante o aumentar la tolerancia de la planta ante los diferentes tipos de estrés abiótico (falta de agua, suelos con demasiadas sales, etc.). Los bioestimulantes agrícolas actúan en la fisiología vegetal sobre aspectos que van desde la mejora en la calidad de la cosecha, la absorción de nutrientes, la liberación de

nutrientes, así como para el control de efectos adversos por factores agroclimáticos o de estrés abiótico, tales como la sequía, la salinidad, el pH, las heladas o la humedad.

Mercado de los bioestimulantes

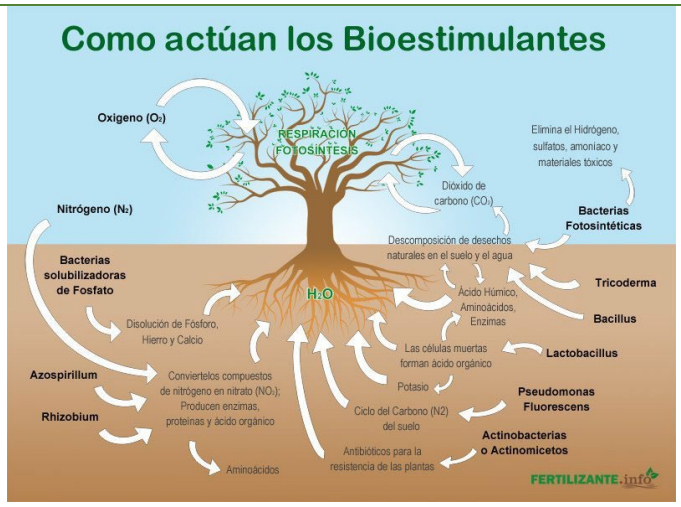
Dado su gran potencial, los bioestimulantes se están convirtiendo en un foco de inversión interesante y con grandes posibilidades de crecimiento. Europa es el principal mercado para este tipo de productos, con 8.5 millones de hectáreas tratadas con bioestimulantes según datos de 2016. Este sector está en claro crecimiento y se espera que en 2022 alcance los 1.100 millones de dólares. La base de este crecimiento se encuentra por un lado en el énfasis de las instituciones (Unión Europea y gobiernos nacionales) en potenciar la agricultura sostenible y, por otro, en la mayor preocupación de los consumidores sobre el impacto de los productos sobre el medio ambiente.

Norteamérica supone el segundo mayor mercado mundial de bioestimulantes, con una proyección de crecimiento hasta los 766 millones de dólares para el año 2022. América Latina es otro mercado con un crecimiento rápido con Brasil a la cabeza. El incremento poblacional y la amenaza del cambio climático convierten a esta región en un punto clave para el uso de esta clase de productos.

Clasificación

Los bioestimulantes se enmarcan en una categoría de productos novedosa y su reglamentación a nivel mundial aún no está completamente cerrada. Sin embargo, existe cierto consenso entre científicos, reguladores, productores y agricultores en la definición de las categorías principales de productos bioestimulantes:

- Ácidos húmicos y fúlvicos
- Aminoácidos y mezclas de péptidos
- Extractos de algas y de plantas
- Quitosanos y otros biopolímeros
- Microorganismos beneficiosos
- Compuestos inorgánicos.

IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	En el desarrollo de una estrategia de fortalecimiento de la economía circular en el departamento, este mecanismo puede convertirse en modelo referente para el desarrollo de fuentes de carbono y nitrógeno para el crecimiento de bacterias u hongos que cumplan con el ciclo establecido y en todas sus etapas sean productivas sin generar residuos.
ENLACE DE CONSULTA	https://circularbioeconomy.com/2019/02/18/bioestimulantes-agricolas-un-modelo-de-bioeconomia-circular/

Fuente: elaboración propia con base en (Circular Bioeconomy, 2019)

6.4. Factor crítico 4: Escaso personal capacitado científica y técnicamente para los bionegocios sostenibles

MAPA TECNOLÓGICO FOCO BIODIVERSIDAD

Factores de cambio

Escaso personal capacitado científica y técnicamente para los bionegocios sostenibles

Mecanismos novedosos

1. Programa de capacitación a incubadoras verdes
2. Diplomatura en bionegocios y desarrollo sustentable
3. Especialización en Bionegocios – UN Manizales – Bios.
4. Tecnología en gestión de bionegocios
5. Máster en Administración de Empresas y Bioempresas.
6. Máster en Economía Circular y Gestión de los Residuos

Cuadro 38. *Programa de capacitación a incubadoras verdes*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Programa de capacitación a incubadoras verdes**
AÑO	2017
PAIS	Perú
DESCRIPCIÓN	El Ministerio del Ambiente y el Ministerio de la Producción, en colaboración con la Cooperación Alemana, implementada por la GIZ, a través de su programa ProAmbiente, realizaron durante marzo- octubre del 2016 el programa de capacitación a incubadoras verdes, A través de esta iniciativa se fortalecieron las capacidades de incubadoras y centros de promoción del emprendimiento en tópicos como "empresas de impacto social y ambiental", herramientas para la medición de impacto", "Biocomercio", "cadenas de valor y su relacionamiento con los servicios ecosistémicos", "acceso a recursos genéticos y distribución de beneficios, propiedad intelectual" y "herramientas de gestión de la innovación y transferencia tecnológica aplicadas a los negocios en biodiversidad". El programa contó con la participación de prestigiosas instituciones especializadas en el tema como Impact Hub Berlín (Alemania), Innova Unicamp (Brasil), New Ventures (México), Sociedad Peruana de Derecho Ambiental – SPDA y el Ministerio del Ambiente y la GIZ. **Programa de capacitación a incubadoras verdes:** • Charla introductoria • Módulo I: Definición y casuística de emprendimientos de impacto. • Módulo II: Ecosistema emprendedor y networking: • Módulo III: Comercio sostenible y mercado de productos de la biodiversidad • Módulo IV: Comercio sostenible y servicios ecosistémicos: • Módulo V: Propiedad intelectual y ABS: • Módulo VI: Innovación y transferencia tecnológica orientada a incubadoras.
ENLACE DE CONSULTA	http://emprendebionegocios.blogspot.com/search/label/capacitacion

Fuente: elaboración propia con base en (EmprendeBionegocios, s.f.)

Cuadro 39. *Diplomatura en bionegocios y desarrollo sustentable*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Diplomatura en bionegocios y desarrollo sustentable**
AÑO	
PAIS	Argentina
DESCRIPCIÓN	El curso pretende lograr el desarrollo de una "interfase" que acerque y relacione estrechamente el conocimiento de la biología y otras ciencias, como el derecho, la economía, las finanzas, etc., que permitan una capacitación integral de los estudiantes. **Plan de estudios:** **Modulo I: Contenidos teóricos** • Cadena de valor • Unidades de apoyo • Gestión de calidad • Aspectos económicos • Desarrollo de nuevos productos • Aspectos legales • Biotecnología • Contribución al desarrollo sustentable **Modulo II- Seminarios** • Bio-informática • Ingeniería y Diseño • Comercio exterior **Modulo III: III: Preparación de idea-proyecto**
IMÁGENES	

ENLACE DE CONSULTA	http://www.umsa.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/formacion-continua-UMSA-Diplomatura-en-Bionegocios-y-Desarrollo-Sustentable-2019.pdf

Fuente: elaboración propia con base en (UMSA, s.f.)

Cuadro 40. *Especialización en Bionegocios – UN Manizales - BIOS*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Especialización en Bionegocios – UN Manizales - BIOS**
AÑO	2019
PAIS	Colombia
DESCRIPCIÓN	Como una oportunidad para aportarle a la sostenibilidad y a un adecuado manejo ambiental calificaron los gremios del departamento de Caldas la Especialización en Bionegocios de la Universidad Nacional de Colombia (U.N.), que abrirá su primera cohorte en el segundo semestre de 2019. El Centro de Pensamiento en Desarrollo Sostenible de la U.N. Sede Manizales y el Centro de Bioinformática y Biología Computacional de Colombia (BIOS) hicieron la presentación oficial de este posgrado en el campus Palogrande ante los gremios de la región cafetera. Con esta formación se busca fortalecer las capacidades humanas de Caldas, específicamente para trabajar sobre bioemprendimientos, economía circular, regulación biotecnológica y negocios alrededor de la biodiversidad. El especialista en Bionegocios poseerá los conocimientos, actitudes y habilidades necesarias para reflexionar en torno a las dinámicas sociales, económicas y ambientales, conocer el territorio e identificar las ventajas competitivas y comparativas para la creación de bionegocios, además de propender por la transformación productiva y económica basada en las premisas del desarrollo sostenible. La Especialización abrirá su primera cohorte en el segundo semestre de 2019, producto de la articulación de capacidades de formación de estas dos instituciones y con el apoyo del Proyecto de Regalías Caldas Bio Región. la Especialización –que se dictará en la U.N. Sede Manizales– se enfocará en que sus estudiantes trabajen en negocios relacionados con bienes y servicios sostenibles provenientes

	de los recursos naturales, ecoproductos industriales y mercado de carbono relacionado con el cambio climático.
RECOMENDACIONES	El departamento y el país requieren la continuidad de estas iniciativas, ya que la bioeconomía busca llevar la economía al sector productivo con una mirada hacia los recursos biológicos, se convierte en la opción sustentable de cara al futuro.
ENLACE DE CONSULTA	https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/gremios-de-caldas-a-la-expectativa-por-especializacion-en-bionegocios.html

Fuente: elaboración propia con base en (UNAL, 2019)

Cuadro 41. *Tecnología en gestión de bionegocios (Fundación tecnológica Alberto Merani)*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Tecnología en gestión de bionegocios (Fundación tecnológica Alberto Merani)**
AÑO	2014
PAIS	Colombia (Bogotá)
DESCRIPCIÓN	El estudiante de Gestión de Bionegocios contará con una visión estratégica para detectar y crear oportunidades innovadoras de negocios a partir de productos y servicios derivados del aprovechamiento ético y sostenible de la biodiversidad. Plan de estudios: **Primero:** • EVALUACIÓN DE PROYECTOS • ECOLOGÍA Y EMPRESA I: • GESTIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD I: • EMPRENDIMIENTO I: • DESARROLLO PERSONAL • COMPETENCIAS LABORALES I • ELECTIVA I **Segundo:** • ANÁLISIS DE MERCADOS • ECOLOGÍA Y EMPRESA II • GESTIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD II • EMPRENDIMIENTO II • COMPETENCIAS LABORALES II • ELECTIVA II **Tercero:** • CONTABILIDAD • COMERCIO Y MEDIO AMBIENTE • MERCADOS ESPECIALIZADOS

	• EMPRENDIMIENTO III • COMPETENCIAS LABORALES III • ELECTIVA III **Cuarto:** • RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL • MONITOREO Y EVALUACIÓN • PRÁCTICA I • ELECTIVA IV **Quinto:** • INTELIGENCIA DE MERCADOS • ECONOMÍA AMBIENTAL • COMPETITIVIDAD • EMPRENDIMIENTO IV • TALLER DE INNOVACIÓN • COMPETENCIAS LABORALES IV • ELECTIVA V **Sexto:** • PLANEACIÓN FINANCIERA • CADENAS DE VALOR • PRÁCTICAS II • BIONEGOCIOS • COMPETENCIAS LABORALES V • ÉNFASIS I
ENLACE DE CONSULTA	http://tecnologicamerani.edu.co/web/gestion-en-bionegocios/

Fuente: elaboración propia con base en (Merani, 2014)

Cuadro 42. *Máster en Administración de Empresas y Bioempresas.*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Máster en Administración de Empresas y Bioempresas.**
AÑO	
PAIS	Dinamarca
DESCRIPCIÓN	MSc in Bioentrepreneurship es un programa de tiempo completo de dos años (cuatro semestres). Tomará cursos de biología avanzada y aprenderá las herramientas y métodos de negocios necesarios para traducir la investigación científica y las patentes en productos innovadores y oportunidades de negocio viables. La enseñanza se basa en expertos de la

	industria, profesores académicos de alta calidad, casos de la vida real, conocimiento de empresas biológicas y una pasantía de tres meses en una de las empresas líderes de ciencias de la vida en Dinamarca.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.cbs.dk/en/study/graduate-programmes

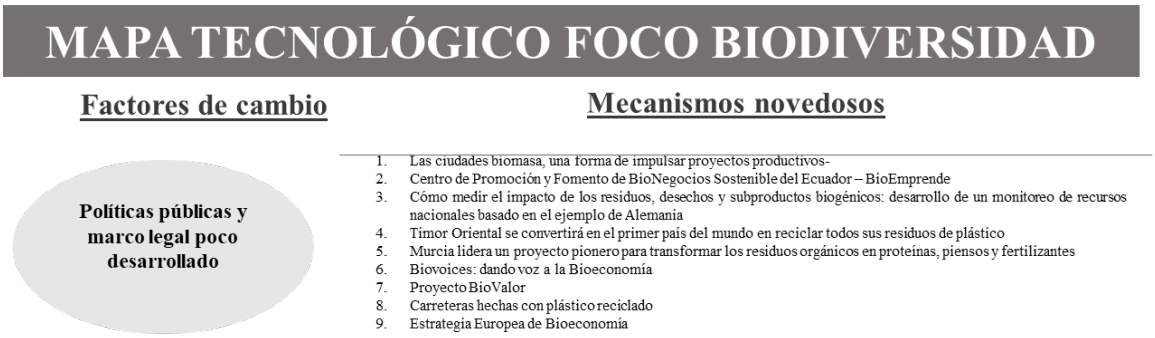
Fuente: elaboración propia con base en (CBS, s.f.)

Cuadro 43. ***Máster en Economía Circular y Gestión de los Residuos***

NOMBRE DEL MECANISMO	**Máster en Economía Circular y Gestión de los Residuos**
AÑO	2018
PAIS	España
DESCRIPCIÓN	El Máster en Economía Circular y Gestión de Residuos se reinventa en el 2018 como título propio de la Universidad Politécnica de Madrid -UPM para dar respuesta a la formación dentro de la Universidad Politécnica de Madrid en materia de Economía Circular. Aprobado en Consejo de Gobierno de la UPM en febrero celebra su primera convocatoria en este año académico. La gestión de los residuos es un tema próximo, pero bastante desconocido. Se caracteriza porque tiene un componente sociopolítico y económico muy importante, lo cual, a su vez, incita a que muchas personas opinen y escriban con todo derecho sobre ello, polemizando o creando opinión, sin tener una base científica ni técnica para ello. No basta con visitar plantas, hablar con técnicos o relacionarse con ellos; hay que bajar al concepto y a la compresión de los sistemas que regulan la gestión de los residuos y eso sólo se consigue a través de la formación y de la práctica. Por otra parte, el concepto de Economía Circular también es un término muy utilizado y con peligro de caer en una moda. Pero no debe ser así, va más allá. La formación en este ámbito va a conllevar la transferencia a las empresas, instituciones y sociedad en general un cambio de actitud frente al modelo económico actual de "usar y tirar", Es un cambio de modelo en el que todo entra de nuevo en el ciclo productivo y en el que todos debemos participar.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.ecoticias.com/economia-circular/188498/Grupo-Innovacion-Ambiental-UPM-Master-Economia-Circular

Fuente: elaboración propia con base en (Econoticias, 2018)

6.5. Factor crítico 5: Políticas públicas y marco legal poco desarrollado



Cuadro 44. *Las ciudades biomasa, una forma de impulsar proyectos productivos*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Las ciudades biomasa, una forma de impulsar proyectos productivos**
AÑO	2017
PAIS	Japón
DESCRIPCIÓN	Desde hace casi 15 años, Japón impulsa acciones para utilizar la biomasa como un recurso valioso con el objetivo de generar impactos sobre los ámbitos tecnológico, social y económico. La forma de implementación, en una primera instancia, fue a través de la definición de los "BIOMASS TOWN" (pueblos biomasa, en su traducción al castellano). Este concepto tan simple, llevo a que cada una de las ciudades o distritos, se auto reconozca como una ciudad generadora de biomasa ya sea por sus actividades rurales, industriales o típicamente urbanas (la basura) y proponer al gobierno nacional un proyecto productivo para su aprovechamiento. Así se generaron, empresas que producen compost o energía en aquellas zonas rurales o bien, alimentos para animales y otros tipos de industrias. Hoy también cuentan con "ciudades industriales de biomasa", como un concepto más amplio que el anterior. En éstas, utilizan todo tipo de residuo para generar energía, además de recuperar los metales, plásticos, vidrios, etc. de los residuos para volver a insertarlos en el medio productivo, como materia prima. Con esta iniciativa, lograron generar grandes y pequeños negocios a partir de la biomasa que dan trabajos locales, generando una sociedad orientada al reciclaje con ambientes limpios. El Estado, acompaña siempre desde la constitución de leyes que impulsan y regulan, con líneas de

	financiamiento, hasta la cesión de terrenos para estos proyectos.
RECOMENDACIONES	Iniciativas como la de Japón permiten vislumbrar el futuro próximo que el departamento puede considerar en su horizonte como departamento de bionegocios, no solo por el desarrollo de bioproductos sino por el ejemplo de todo un sistema de economía circular que es autosostenible e impulsa a la productividad consiente.
ENLACE DE CONSULTA	http://www.grupobioeconomia.com.ar/las-ciudades-biomasa-una-forma-de-impulsar-proyectos-productivos/

Fuente: elaboración propia con base en (Grupo Bioeconomia, s.f.)

Cuadro 45. *Centro de Promoción y Fomento de BioNegocios Sostenible del Ecuador - BioEmprende*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Centro de Promoción y Fomento de BioNegocios Sostenible del Ecuador - BioEmprende**
AÑO	2019
PAIS	Ecuador
DESCRIPCIÓN	La Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), en conjunto con el Ministerio del Ambiente (MAE), la Alianza para el Emprendimiento e Innovación (AEI), la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones (Corpei) y la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (Senescyt), firmó un convenio que hará posible la creación del primer "Centro de Promoción y Fomento de BioNegocios Sostenible del Ecuador - BioEmprende". La iniciativa surge de la necesidad de establecer una red de actores públicos, privados y académicos comprometidos con el desarrollo de emprendimientos basados en el conocimiento, la innovación, conservación y uso sostenible de la biodiversidad nativa, además de estar vinculados a la política de Bioeconomía y del proyecto Reverdecer en el Ecuador, la propuesta que pretende cuidar la naturaleza por medio de la conservación, promoviendo ciudades sostenibles e impulsando la educación ambiental. El Centro BioEmprende fomentará iniciativas que desarrolle el Ministerio del Ambiente como complemento de las políticas de regulación y control propias de la gestión ambiental en el país. Asimismo, apoyará la capacidad operativa para la eficiente y eficaz implementación de los programas y proyectos que consideren componentes de bioemprendimiento y biocomercio.

IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	Estas iniciativas demuestran la importancia de la articulación de los diferentes actores de una sociedad en pro del bienestar social, ambiental y económico. La creación de este centro permite no solo resolver problemáticas actuales, sino, generar competencias para afrontar el futuro cercano respecto a recursos y capacidades en términos de la bioeconomía.
ENLACE DE CONSULTA	https://noticias.utpl.edu.ec/ecuador-fomentara-el-desarrollo-sostenible-con-el-primer-centro-de-bionegocios

Fuente: elaboración propia con base en (UTPL, 2019)

Cuadro 46. ***Cómo medir el impacto de los residuos, desechos y subproductos biogénicos: desarrollo de un monitoreo de recursos nacionales basado en el ejemplo de Alemania.***

NOMBRE DEL MECANISMO	**Cómo medir el impacto de los residuos, desechos y subproductos biogénicos: desarrollo de un monitoreo de recursos nacionales basado en el ejemplo de Alemania**
AÑO	2019
PAIS	Alemania
DESCRIPCIÓN	Los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas exigen energía asequible y limpia. El uso eficiente de los residuos biogénicos ofrece varios medios para promover ese objetivo. Sin embargo, las preguntas clave son qué biomasas están disponibles en qué medida y qué contribución adicional se puede esperar de un uso mejorado. Para responder a estas preguntas se requiere información intersectorial, regular y consistente sobre los recursos disponibles. Aún no existe un instrumento de medición completo y de aplicación continua para esta tarea. Para llenar este vacío, se desarrolló un sistema de monitoreo que puede cuantificar la base de recursos anualmente, es fácil de actualizar y se puede utilizar a nivel internacional. Utilizando Alemania como estudio

	de caso, se realizó una revisión de 77 biomasas de cinco sectores diferentes. El resultado es una red de 1,113 elementos de cálculo, que forma la base para un procesamiento automático de datos. Sobre esta base, el suministro de residuos biogénicos técnicamente utilizables se determinó en 86-140 millones de Mg (DM) en 2015. Entre el 66% y el 84% de esta cantidad ya tiene un uso establecido, mientras que el potencial que aún se puede movilizar está en El rango de 14-48 millones de Mg (DM). Si esta cantidad se proporcionara como por ejemplo En biometano, la cantidad de energía final proveniente de fuentes renovables en Alemania podría aumentar hasta en un 18%. Solo cuatro biomasas son las principales responsables de esta figura. El sistema de monitoreo puede priorizar áreas de acción y puede brindar un apoyo crucial en el desarrollo de políticas y estrategias comerciales para el uso futuro de residuos.
RECOMENDACIONES	Modelos científicos desarrollados en la academia pueden ser factores diferenciadores para el departamento. Este mecanismo es prueba de ellos y permite conocer avances que pueden fortalecer el tejido empresarial y las iniciativas de bioeconomía permitiendo identificar que biomasas están disponibles en qué medida y qué contribución adicional se puede esperar de un uso mejorado. Esto establecerá que potenciales tiene el departamento e impulsar sus fortalezas aprovechando las oportunidades.
ENLACE DE CONSULTA	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953419302247

Fuente: elaboración propia con base en (Brosowski, 2019)

Cuadro 47. ***Timor Oriental se convertirá en el primer país del mundo en reciclar todos sus residuos de plástico***

NOMBRE DEL MECANISMO	**Timor Oriental se convertirá en el primer país del mundo en reciclar todos sus residuos de plástico**
AÑO	2019
PAIS	Timor Oriental- Sudeste Asiático
DESCRIPCIÓN	Timor Oriental, una región en la que los mares están inundados de basura, se convertirá en el primer país del mundo en reciclar todos sus residuos de plástico después de haberse unido este viernes a investigadores australianos para construir una revolucionaria planta recicladora. La planta de 40 millones de dólares garantizará que ningún plástico, una vez utilizado en el país del sudeste asiático, se convierta en desecho, sino en nuevos productos.

	Timor Oriental ha informado de que ha firmado un memorando de entendimiento con la empresa australiana Mura Technology para establecer una organización sin fines de lucro llamada RESPECT que administrará la planta de reciclaje de plástico, que se lanzará a finales de 2020. "Este es un país pequeño en el que podemos hacer una declaración: convertir a todo el país en el primero en ser neutral al plástico, en una región en la que existe la mayor contaminación de la vida marina", ha afirmado Thomas Maschmeyer, coinventor de la tecnología de reciclaje que se utilizará en la nueva planta. De acuerdo con los datos del Gobierno, el empobrecido Timor Oriental, una población de 1,3 millones de personas, genera alrededor de 70 toneladas de desechos plásticos, la mayoría de los cuales se recolectan en playas y zonas urbanas y luego se queman al aire libre. Maschmeyer ha indicado que la nueva planta utilizará una tecnología química para convertir rápidamente los desechos plásticos en líquido o gas sin agregar aceite mineral, que ningún otro reciclador puede hacer tan bien. "El problema con el plástico es lo que haces cuando terminas de usar ese producto", ha subrayado Maschmeyer, quien es profesor en la Universidad de Sídney. Si tiene éxito, RESPECT se usará como modelo para otros países en desarrollo que se asfixian con desechos plásticos.
IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	A pesar de las iniciativas existentes tanto en el país como el departamento, es necesario revisar que otras actividades se pueden generar para empezar a reestablecer el daño ambiental que causan sobre todo la industria. Mecanismos como este presentan un abanico de posibilidades funcionales y exitosos que pueden ser adaptados a la realidad regional

ENLACE DE CONSULTA	https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/194177/Timor-Oriental-convertira-primer-pais-mundo-reciclar-todos-residuos-plastico

Fuente: elaboración propia con base en (Ecoticias, 2019)

Cuadro 48. ***Murcia lidera un proyecto pionero para transformar los residuos orgánicos en proteínas, piensos y fertilizantes***

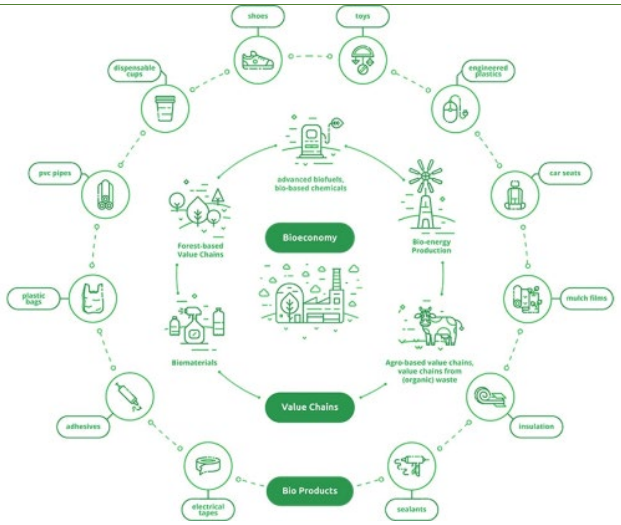
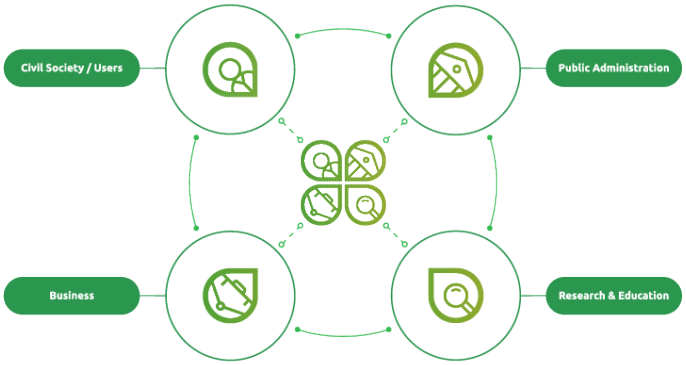
NOMBRE DEL MECANISMO	**Murcia lidera un proyecto pionero para transformar los residuos orgánicos en proteínas, piensos y fertilizantes**
AÑO	2018
PAIS	España
DESCRIPCIÓN	La Región de Murcia lidera el proyecto europeo 'Valuewaste', una iniciativa pionera que pretende poner en valor los residuos orgánicos o biorresiduos y transformarlos en proteínas para la alimentación y en piensos animales y fertilizantes biológicos. Esta investigación, liderada por el Centro Tecnológico de la Energía y el Medio Ambiente (Cetenma), cuenta con 17 socios de seis países europeos entre los que figura la Dirección General de Medio Ambiente y Mar Menor. El proyecto cuenta con un presupuesto superior a los 10 millones de euros que financia el programa 'Retos sociales 2' de la Comisión Europea y se desarrollará durante cuatro años. Esta iniciativa supondrá la instalación de manera experimental de contenedores marrones de biorresiduos en el barrio murciano de La Flota, que ha sido seleccionado por sus elevadas tasas de separación y reciclaje de residuos urbanos. Una vez recogido este biorresiduo, será trasladado al centro de tratamiento de residuos sólidos urbanos de Cañada Hermosa, donde se empleará como materia prima en productos finales de alto valor que generarán beneficios sociales, ambientales y económicos como son proteínas de alimentos y piensos y fertilizantes biológicos. De manera paralela, se desarrollarán iniciativas sociales para aumentar la conciencia del consumidor y la aceptación de los productos derivados de estos residuos biológicos urbanos, exponiendo los beneficios para el usuario final las nuevas oportunidades de mercado que representa.
RECOMENDACIONES	A pesar de las iniciativas existentes tanto en el país como el departamento, es necesario revisar que otras actividades se pueden generar para empezar a reestablecer el daño ambiental que causan sobre todo la industria. Mecanismos como este presentan un abanico de posibilidades funcionales y exitosos que pueden ser adaptados a la realidad regional

ENLACE DE CONSULTA	https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/189821/Murcia-lidera-proyecto-pionero-transformar-residuos-organicos

Fuente: elaboración propia con base en (Ecoticias, 2018)

Cuadro 49. ***Biovoices: dando voz a la Bioeconomía***

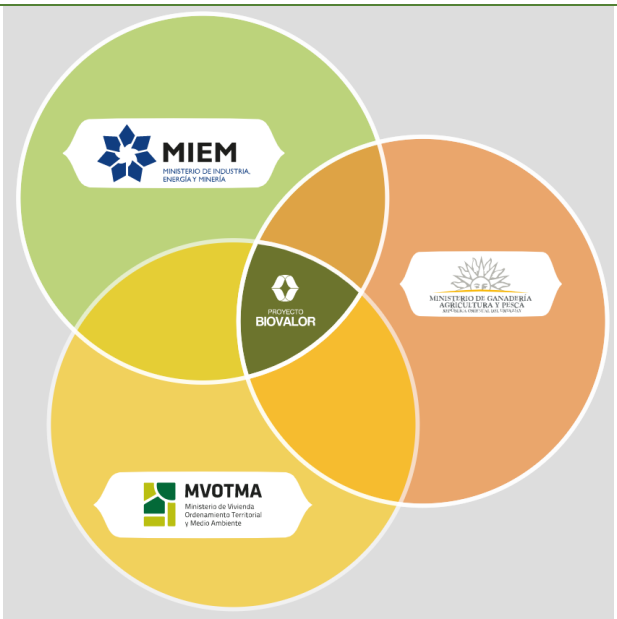
NOMBRE DEL MECANISMO	**Biovoices: dando voz a la Bioeconomía**
AÑO	2019
PAIS	
DESCRIPCIÓN	El objetivo de este proyecto es la creación y desarrollo de una plataforma en la que participen todos los actores relacionados con el desarrollo e implantación de la bioeconomía (responsables políticos, investigadores, la comunidad empresarial y la sociedad civil) para promover el conocimiento en torno a ésta, con el fin de abordar conjuntamente los desafíos sociales, ambientales y económicos relacionados con los productos y aplicaciones de base biológica, y facilitar así el acceso de estos bioproductos al mercado. BIOVoices pretende superar el viejo modelo de usuarios como receptores pasivos de conocimiento y permitirá un enfoque participativo de las múltiples partes y agentes interesados. De acuerdo con esta visión, BIOVoices aplicará un enfoque bottom-up en el diseño participativo mediante la creación de una plataforma social, un espacio virtual donde todos los interesados serán agregados en redes generando un primer lugar de encuentro y debate. El proyecto pretende promover el diálogo y la co-creación entre múltiples actores para promover y fomentar la investigación, innovación, desarrollo y contexto político de la bioeconomía. Esto permitirá definir las barreras y oportunidades para el desarrollo de cadenas de valor relacionadas con la bioeconomía, identificando a las partes interesadas y los beneficios esperados. Se espera que, como consecuencia de estas acciones se creen nuevas oportunidades de mercado, fomentando la conciencia del público en general sobre los beneficios y el posible impacto social, económico y ambiental de la Bioeconomía y los bioproductos (BBP) e implicando en más de 50 eventos de co-creación a más de 2.800 expertos, a nivel europeo, nacional y regional.

	Finalmente, la experiencia de la comunidad BIOVoices se materializará en acciones y conocimiento concreto (actionable knowledge), mediante la publicación de recomendaciones y análisis de políticas para abordar los desafíos relacionados con la bioeconomía.
IMÁGENES	 
RECOMENDACIONES	Este mecanismo puede ser un modelo interesante para revisar respecto a la articulación y nivel de involucramiento que tienen los diferentes actores que se encuentran afectados positiva y negativamente con un movimiento como lo es la bioeconomía. El departamento puede hacer uso de estos casos ya probados para fortalecer sus iniciativas en este campo.
ENLACE DE CONSULTA	https://circularbioeconomy.com/2019/02/24/biovoices-dando-voz-a-la-bioeconomia/

Fuente: elaboración propia con base en (CircularBioeconomy, 2019)

Cuadro 50. ***Proyecto BioValor***

NOMBRE DEL MECANISMO	**Proyecto BioValor**
AÑO	Sin fecha
PAIS	Uruguay
DESCRIPCIÓN	Biovalor es un proyecto del gobierno uruguayo que articula y es ejecutado por tres ministerios: • El Ministerio de Industria, Energía y Minería a través de la Dirección Nacional de Energía, organismo nacional de ejecución • El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente a través de la Dirección Nacional de Medio Ambiente • El Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca Es cofinanciado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés), así como por organismos públicos y privados. La Agencia implementadora del proyecto es la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Es un proyecto de 4 años de duración, cuyo objetivo principal es la transformación de residuos generados a partir de actividades agropecuarias, agroindustriales y de pequeños centros poblados, convirtiéndolos en energía y/o subproductos, con el fin de desarrollar un modelo sostenible de bajas emisiones (contribuyendo a la reducción de Gases de Efecto Invernadero - GEI), a través del desarrollo y transferencia de tecnologías adecuadas. Objetivo y alcance: El objetivo principal del presente proyecto es la transformación de residuos generados a partir de actividades agroindustriales y de pequeños centros poblados en energía y/o subproductos, con el fin de desarrollar un modelo sostenible de bajas emisiones (contribuyendo a la reducción de Gases de Efecto Invernadero - GEI), a través del desarrollo y transferencia de tecnologías adecuadas

IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	Aunque el Valle del Cauca es un gran productor de bioenergía a partir de la caña de azúcar, este tipo de iniciativas país que permiten la articulación de actores en pro del bien de la comunidad permite generar infinitos beneficios en varios campos, como el académico, el Gubernamental, el empresarial y la sociedad civil. Es relevante que el departamento estudie estas iniciativas que le permitan promover el trabajo en red en el marco de la economía circular y los bionegocios.
ENLACE DE CONSULTA	http://biovalor.gub.uy/que-es-biovalor/

Fuente: elaboración propia con base en (BIoValor, s.f.)

Cuadro 51. *Carreteras hechas con plástico reciclado*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Carreteras hechas con plástico reciclado**
AÑO	2018
PAIS	Holanda
DESCRIPCIÓN	La ciudad holandesa de Rotterdam pronto puede ser la primera en el mundo en tener carreteras hechas de plástico reciclado con residuos recuperados por los océanos de todo el mundo. La ciudad está colaborando con la empresa constructora VolkerWessels para idear un plan para revolucionar los sistemas viales con paneles modulares de plástico que se acoplan entre sí, desmontables según necesidades, con fácil acceso para reparaciones y un espacio hueco para infraestructuras básicas.
IMÁGENES	
RECOMENDACIONES	Esta iniciativa puede ser un gran foco de desarrollo para el departamento e inclusive para el país, toda vez que se aplica el concepto de economía circular, se cuida el medio ambiente, se hace uso de los recursos de manera sostenible y se pueden financiar otros temas de mayor interés y afectación para el país con el dinero que se puede reducir de las obras viales. Estos mecanismos pueden ser utilizados sobre todo para las ciudades de más difícil acceso.
ENLACE DE CONSULTA	https://ecoinventos.com/carreteras-hechas-de-plastico-reciclado/

Fuente: Elaboración propia con base en (Ecoinventos, 2018)

Cuadro 52. *Estrategia Europea de Bioeconomía*

NOMBRE DEL MECANISMO	**Estrategia Europea de Bioeconomía**
AÑO	Sin fecha
PAIS	Unión Europea
DESCRIPCIÓN	El papel de los bio-productos como alternativa a los combustibles fósiles y su relevancia en el desarrollo de una economía sostenible en base a materiales renovables en Europa, ha sido reconocido por las estrategias EU 2020 e "Innovando para un Crecimiento Sostenible: Una Bioeconomía para Europa". La Comisión Europea está destinando recursos para lograr un estudio más avanzado de la biomasa disponible en Europa y sus usos, así como para evaluar la eficiencia de soluciones de bio-productos a través del análisis de ciclo de vida. La Comisión Europea ha llevado a cabo una revisión de la estrategia de bioeconomía y el plan de acción asociado en 2017 y ha realizado una actualización de la misma en 2018. Europa cuenta con un importante número de industrias de bioproductos incluyendo la agricultura, la alimentación humana y animal, las industrias silvícolas, las industrias relacionadas con el papel y la madera, y las industrias de bioenergía y biocombustibles. Se estima que el mercado europeo de la bioeconomía tiene una dimensión superior a los 2 billones de Euros y que emplea a alrededor de 22 millones de personas, presentando perspectivas de crecimiento.
RECOMENDACIONES	La diversidad de frutales y vegetales que se dan en el rico suelo del departamento del Valle del Cauca pueden ser sinónimo de grandes productos que se pueden generar a partir de la biomasa generada en los procesos agroindustriales. Prueba de ellos es el proyecto de regalías que actualmente se encuentra en vigencia y que tiene como propósito identificar potenciales ingredientes naturales de los frutales del Valle del Cauca generados a partir de la biomasa residual. Estas iniciativas permiten articularse en la economía circular y el fomento de los bionegocios.
ENLACE DE CONSULTA	http://www.panacea-h2020.eu/es/cultivos-no-alimentarios-para-la-bioeconomia/estrategia-europea-de-bioeconomia-2/

Fuente: Elaboración propia con base en (Panacea H2020, s.f.)

BIBILOGRAFÍA

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional - USAID. (2015). *Biodiversity and development handbook.* Obtenido de https://rmportal.net/biodiversityconservation-gateway/gateway-resources/biodiversity-and-development-handbook-1

AINIA. (2019). *AINIA*. Obtenido de https://www.ainia.es/noticias/ainia-presenta-bandeja-alimentos-frescos/

BIOINTROPIC. (2018). *Retos y oportunidades de los negocios biotecnológicos para dinamizar la bioeconomía en Colombia.* Medellin. Recuperado el 2019, de https://ventanillaverde.cvc.gov.co/archivos/1542378498.pdf

BIoValor. (s.f.). *BioValor*. Obtenido de http://biovalor.gub.uy/que-es-biovalor/

Bloomberg. (09 de 04 de 2019). Obtenido de https://www.bloomberg.com/graphics/infographics/global-megacities-by-2030.html

Brosowski, A. K. (2019). How to measure the impact of biogenic residues, wastes and by-products: Development of a national resource monitoring based on the example of Germany. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953419302247

CAF. (2016). *Banco de desarollo de américa Latina*. Obtenido de https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2016/06/negocios-verdes-apuesta-del-canal-de-panama-en-la-que-todos-ganan/

CAF. (2017). *Banco de Desarrollo de América Latina*. Obtenido de https://www.caf.com/es/conocimiento/blog/2017/06/los-bionegocios-como-motor-del-desarrollo-inclusivo-de-america-latina/

CAF. (s f). *Articulación, desafíos y oportunidades de los bionegocios en la adaptación al cambio climatico.* Obtenido de https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=20c3f43d-ce84-b792-f9b3-84aadde3fadb&groupId=273477

CARLOS PEREIRA FILHO, A. (2018). *Brasil Patente nº WO2019041014.* Obtenido de https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2019041014&docAn=BR2018050313

Cartorce6. (24 de febrero de 2017). *Cartorce6*. Obtenido de https://www.catorce6.com/produccion-limpia/11532-una-capsula-de-agua-comestible

Catorce6. (10 de febrero de 2017). *Catorce6*. Obtenido de Catorce6: https://www.catorce6.com/produccion-limpia/11491-un-six-pack-comestible-para-fauna-marina

CBD. (1992). Conference for the Adoption of the Convention on Biological Diversity. Nairobi, Kenia. Obtenido de https://www.cbd.int/doc/handbook/cbd-hb-01-en.pdf

CBS. (s.f.). *Copenhague Business School*. Obtenido de https://www.cbs.dk/en/study/graduate-programmes

CGEE. (2017). *Second-generation sugarcane bioenergy & biochemicals.* Obtenido de https://www.cgee.org.br/documents/10182/734063/Ethanol2G_web.pdf

Circular Bioeconomy. (2019). *Circular Bioeconomy*. Obtenido de https://circularbioeconomy.com/2019/02/18/bioestimulantes-agricolas-un-modelo-de-bioeconomia-circular/

CircularBioeconomy. (24 de febrero de 2019). *CircularBioeconomy*. Obtenido de https://circularbioeconomy.com/2019/02/24/biovoices-dando-voz-a-la-bioeconomia/

CRC. (2017). *Un Valle de Bionegocios 2017.* Obtenido de http://crcvalle.org.co/conozca-la-comision/documentos/

CRC. (2018). *Un Valle de Bionegocios 2018.* Obtenido de http://crcvalle.org.co/wp-content/uploads/Valle-de-Bionegocios.pdf

CRC. (2019). *Comisión Regional de Competitividad*. Obtenido de https://www.ccc.org.co/inc/uploads/2019/05/Valle-de-Bionegocios.pdf

CVC. (2016). *Naturalmente un Valle de Oportunidades Plan departamental de Negocios Verdes para el Valle del Cauca 2016-201.* Obtenido de http://www.biocomerciosostenible.org/wp-content/uploads/2018/03/PlanPublica.pdf

Diario el Espectador. (24 de julio de 2018). Chilenos fabrican bolsas plásticas solubles en agua que no contaminan. *Diario el Espectador*. Obtenido de https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/chilenos-fabrican-bolsas-plasticas-solubles-en-agua-que-no-contaminan-articulo-802163

DNP. (2018). *Política de Crecimiento Verde.* Bogotá.

Ecoinventos. (2018). *Ecoinventos*. Obtenido de https://ecoinventos.com/pinatex-cuero-vegetal-hecho-de-fibra-de-pina/

Ecoinventos. (2018). *Ecoinventos*. Obtenido de https://ecoinventos.com/carreteras-hechas-de-plastico-reciclado/

Econoticias. (2018). *Econoticias*. Obtenido de https://www.ecoticias.com/economia-circular/188498/Grupo-Innovacion-Ambiental-UPM-Master-Economia-Circular

Econoticias. (23 de junio de 2019). *Econoticias*. Obtenido de https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/195118/Gaiker-paticipa-investigacion-produccion-nutraceuticos-partir-residuos-alimentarios

Econoticias. (junio de 20 de 2019). *Econoticias*. Obtenido de https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/195077/Ford-convierte-botellas-plastico-alfombrillas-modelo-EcoSport

Ecosmedia. (14 de julio de 2018). *Ecosmedia*. Obtenido de Ecosmedia: http://www.ecosmedia.org/single-post/2018/07/14/De-frutas-y-verduras-a-textiles

Ecoticias. (2018). *Ecoticias*. Obtenido de https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/189821/Murcia-lidera-proyecto-pionero-transformar-residuos-organicos

Ecoticias. (2019). *Ecoticias*.

El Español. (2017). *El Español*. Obtenido de https://www.elespanol.com/corazon/estilo/moda/20170419/209729395_0.html

EmprendeBionegocios. (s.f.). *EmprendeBionegocios*. Obtenido de http://emprendebionegocios.blogspot.com/search/label/capacitacion

EY. (2010). *Sondeo de las tendencias globales.* Obtenido de https://www.ey.com/co/es/issues/business-environment/seis-tendencias-globales-definen-el-mundo-de-los-negocios---seis-tendencias-globales--tres-impulsores-clave

Fundación Carvajal. (2018). *Fundación Carvajal*. Recuperado el 2019, de Fundación Carvajal: http://www.fundacioncarvajal.org.co/notices/recicloplas-pioneros-la-transformacion-del-plastico/

Fundación Chile. (2018). *Estudio de prospección de mercado de bioproductos a partir de recursos marinos de la región de Coquimbo.* Obtenido de https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/01/Informe-Prospeccio%CC%81n-de-Mercado.pdf

G1. (2017). *G1*. Obtenido de https://g1.globo.com/pa/para/noticia/pesquisadores-da-uepa-buscam-aproveitamento-do-caroco-de-acai.ghtml

Ghemawat, P. (2006). *Estrategia y el panorama empresarial.* Madrid: Pearson.

GreenFacts. (2010). Obtenido de https://www.greenfacts.org/es/biodiversidad/l-2/5-futuro-biodiversidad.htm#0

Grupo Bioeconomia. (s.f.). *Grupo Bioeconomia*. Obtenido de http://www.grupobioeconomia.com.ar/las-ciudades-biomasa-una-forma-de-impulsar-proyectos-productivos/

Grupo Bioeconomía. (s.f.). *Grupo Bioeconomía*. Recuperado el 2019, de Grupo Bioeconomía: http://www.grupobioeconomia.com.ar/una-firma-de-santa-fe-produce-bioetanol-y-carotenos-con-descartes-de-zanahorias/

Hipertextual. (18 de septiembre de 2017). *Hipertextual*. Obtenido de Hipertextual: https://hipertextual.com/2017/09/papel-mineral

Hipertextual. (2018). *Hipertextual*. Obtenido de Hipertextual: https://hipertextual.com/2018/11/nuevo-plastico-que-no-contamina-ecoembes

Insituto Politecnico Nacional. (2018). CON CÁSCARA DE MANGO, POLITÉCNICOS CREAN BIOPLÁSTICO. Obtenido de https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/24949/1/C-318-2018.pdf

Instituto Humboldt. (2014). *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*. Obtenido de http://www.humboldt.org.co/es/biodiversidad-1?highlight=YTo0OntpOjA7czoxMzoiYmlvZGl2ZXJzaWRhZCI7aToxO3M6MTQ6ImJpb2RpdmVyc2lkYWQnIjtpOjI7czoxNToiYmlvZGl2ZXJzaWRhZCcuIjtpOjM7czoxNDoiJ2Jpb2RpdmVyc2lkYWQiO30=

IPBES. (2018). *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.* Alemania. Obtenido de https://www.ipbes.net/assessment-reports/americas

Medina Vásquez, J., & Sánchez, J. (2009). *Synergy between technology foresight, technology watch and Competitive intelligence for the definition of scientific and technological policy. Lessons in Colombia.*

Medina Vasquez, J., & Ortegon, E. (2006). *Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teoricas e instrumentos para América Latina y el Caribe.* Santiago de Chile: Cepal. Obtenido de https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/3/27693/manual51.pdf

Merani. (2014). *Fundación Tecnologica Alberto Merani*. Obtenido de http://tecnologicamerani.edu.co/web/gestion-en-bionegocios/

Miles, I. (2010). The development of technology foresight: A review.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE).* Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/politica-nacional-de-biodiversidad

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Biodiversidad y servicios ecosistémicos en la planificación y gestión ambiental urbana.* Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Estructura_/BIODIVERSIDAD_Y_SERVICIOS_ECOSISTEMICOS_EN_LA_PLANIFICACION_Y_GESTION_AMBIENTAL_URBANA.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Politica Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistemicos.* Bogotá, Colombia. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/politica-nacional-de-biodiversidad#documentos

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014a). Programa Nacional de Biocomercio. 128 páginas. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014b). Programa Regional de Negocios Verdes para el Pacífico. 118 páginas. Bogotá, Colombia.

Muizniece, I. B. (2018). Methodology for determining potential of forest bioproduct commercialization. *Environmental Development*. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221146451730101X

Norme UNE 166006. (2018). *Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e inteligencia.* AENOR, Normalización española. Obtenido de https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une?c=N0059973

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE. (2016). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016.* Obtenido de https://www.ewi-vlaanderen.be/sites/default/files/bestanden/oecd_science_technology_and_innovation_outlook_2016.pdf

Ortíz, F. (2018). Presentación: Rutas de Sofisticación y Competitividad. Santiago de Cali.

Palop, Fernando , F., & Vicente, J. (1999). *Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. Su potencial para la empresa española.* . Madrid: Serie Estudios Cotec. Número 15. Fundación COTEC.

Panacea H2020. (s.f.). *Panacea H2020*. Obtenido de http://www.panacea-h2020.eu/es/cultivos-no-alimentarios-para-la-bioeconomia/estrategia-europea-de-bioeconomia-2/

POCTEFA. (25 de octubre de 2018). *POCTEFA*. Obtenido de https://www.poctefa.eu/noticia/economia-circular-y-microalgas-bioproductos-para-las-industrias-quimica-energetica-y-agropecuaria/

PriceWaterhouseCoopers. (2016). *Cinco Megatendencias y sus posibles implicaciones.* Obtenido de https://www.pwc.com/co/es/publicaciones/megatendencias-2016.pdf

PriceWaterhouseCoopers. (2018). *Megatendencias. Las 5 tendencias globales que están cambiando la forma como vivimos y hacemos negocios.* Obtenido de https://www.pwc.com/ve/es/publicaciones/assets/PublicacionesNew/Boletines/Boletin_Megatendencias_2018.pdf

Rodriguez, A. M. (2017). *Bioeconomía en América Latina y el Caribe. Contexto global, regional y perspectivas.* Santiago de Chile: Cepal. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42427/1/S1701022_es.pdf

Sánchez, J., Medina, J., & León, A. (2007). Publicación internacional de patentes por organizaciones inventores de origen colombiano. *Cuaderno de economía, 26*(47). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722007000200010

TNI & Hands on the Land. (2015). *The Bioeconomy.* Obtenido de https://www.tni.org/files/publication-downloads/tni_primer_the_bioeconomy.pdf

Tsang, Y. F. (2019). Production of bioplastic through food waste valorization. *Environment International*. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412019301357

UMSA. (s.f.). *Universidad del Museo Social Argentino*. Obtenido de http://www.umsa.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/formacion-continua-UMSA-Diplomatura-en-Bionegocios-y-Desarrollo-Sustentable-2019.pdf

UNAL. (2019). *Universidad Nacional*. Obtenido de https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/gremios-de-caldas-a-la-expectativa-por-especializacion-en-bionegocios.html

UTPL. (2019). *Universidad Tecnica Particular de Loja*. Obtenido de https://noticias.utpl.edu.ec/ecuador-fomentara-el-desarrollo-sostenible-con-el-primer-centro-de-bionegocios

Van Dyke, F. (2008). *Conservation Biology. Foundations, Concepts, Applications (Second Edition).* Springer Science & Business Media.

WWF Colombia. (08 de 04 de 2019). Obtenido de http://www.wwf.org.co/?uNewsID=328100

Zambrano M., L. (2018). Remoción de colorantes sintéticos de las. Portugal. Obtenido de https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/3473/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20IPL%20ESTM.pdf

Zeidabadi, Z. A. (30 de agosto de 2018). Synthesis, characterization and evaluation of biochar from agricultural waste biomass for use in building materials. *Construction and Building Materials*. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061818313564?dgcid=rss_sd_all

ANEXOS

Anexo 1. Entrevista experta en biodiversidad

Mayo 2 de 2019
Entrevista: Dra. Liliana Marcela Navarrete Peñuela
Doctora en Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo
Universidad del Valle
EIDENAR- Ingeniería de los recursos naturales
marcela.navarrete@correounivalle.edu.co

¿Qué oportunidades, desafíos y retos tiene el departamento de Valle del Cauca en el marco del desarrollo de los bionegocios?

La economía en general para Colombia podría ser una oportunidad si estuviera enmarcada en unas políticas públicas claras de conservación, preservación y restauración de los ecosistemas, pero la verdad es que eso no ocurre, lo cual se vuelve un riesgo para el país en la medida en que eso puede significar pérdida de biodiversidad y puede significar perdida de saberes ancestrales entonces que es lo que a mí la experiencia me ha mostrado.

En el marco de la globalización, esto obedece a unas tendencias globales, no está al margen de nada esto no es espiritual lo que está en el marco de las tendencias de la globalización sobre todo de la mundialización de la economía pues quienes tienen los recursos, la tecnología y el personal capacitado para hacer realmente de la biodiversidad un negocio son los países desarrollados.

Los países pobres como Colombia, que están en vía de desarrollo, desconocen incluso que se tiene y ese es el primer problema. Se puede ver desde dos perspectivas, la local y entonces me quedo mirando para el Valle del Cauca no más, y la global si yo no miro desde el punto de vista global en esa perspectiva mundial Colombia no tiene con que competir frente a multinacionales incluso con instituciones académicas, o como lo que le acabo de decir a la estudiante nosotros somo víctimas del extractivismo académico entonces quienes saben la riqueza que tenemos son las multinacionales farmacéuticas y las universales grandes del mundo, las cuales tienen la posibilidad de mandar a sus investigadores por varios años para hacer inventarios, no como las universidades del país, que solo hacen investigaciones cortas para delimitar los páramos en dos meses, las otras instituciones pueden pasar 5,6,10 años trabajando con la comunidad, robándoles los saberes para luego simplemente llevarse la muestra de la planta abalado incluso por el Estado, patentan y la devuelven en capsulas bien costosas, pero como nosotros no sabemos, no tenemos un inventario de nuestra biodiversidad se vuelve un riesgo con el tema del biocomercio eso es una puerta abierta para el mundo para el que tenga la plata, porque esto que tendría también la necesidad de tener una licencia ambiental y unos estudios previos y todas estas cosas, pues en Colombia

con el tema de biodiversidad, si no se da con el de petróleo y el fracking pues mucho menos con el tema de biodiversidad que la gente realmente no logra dimensionar los efectos ni en la pérdida de biodiversidad ni en no saber que tener, ese es mi primer reparo el no tener conocimiento ni medianamente aproximado lo que tenemos como biodiversidad en el país.

¿Las iniciativas que hay en Colombia por ejemplo Colombia BIO, a que apuntan?

Son cosas muy puntuales, yo creo que quien ha hecho un ejercicio juicioso en la medida de sus muy limitadas capacidades es el instituto Humbolt, y probablemente una que otra universidad logra hacer aportes, como las tres universidades más grandes del país, la Nacional, la de Antioquia y la del valle, pero realmente es el instituto Humbolt, pero nos falta mucho. Colombia es el segundo país más biodiverso del mundo, pero proporcionalmente hablando con respecto al territorio, en extensión territorial somos mucho más pequeño que Brasil eso nos ubicaría realmente en el primer puesto, quienes hacen investigación en campo o quienes han pedido hacer anteriormente investigación en campo cuando estamos realmente en un conflicto armado donde hay zonas vedadas para los académicos para la institucionalidad entonces no conocemos lo que tenemos. Sabemos lo de chiribiquete por lo que logran sobrevolar y por ejemplo lo que si sabemos hoy es que esa Biodiversidad que no tenemos ni idea de que hay se está perdiendo todo los días con la quemas de más de 300 hectáreas diarias de bosque entonces así es muy difícil tener un inventario de lo que tenemos para luego pasar hacer una aproximación de una valoración económica que no me gusta pero es la única herramienta para poder negociar de tú a tú con quienes tienen la posibilidad de hacer esa investigación y esa trasformación de la biodiversidad, eso en el campo global.

En lo local, si el Valle del Cauca es un departamento con muchas potencialidades tiene uno de los ecosistemas que está en mayor riesgo actualmente a nivel global que es el bosque seco tropical y es muy probable que antes de conocer todo lo que tenemos se extinga el ecosistema vamos en una desforestación enorme y la deforestación es el primer paso para la pérdida de biodiversidad, entonces con la deforestación perdemos el agua y los recursos hidrobiológicos y perdemos la fauna asociada a esos ecosistemas ya sea porque en el mejor de los casos migren a otros y en ese proceso algunas especies se perderán, otras se adaptaran o porque hay algunas especies que definitivamente no se van adaptar a otras condiciones no sea las del bosque seco hay una competencia entre la perdida de ese ecosistema que va muy rápidamente y lo peor del caso es que esto es a nivel global.

¿Pero se deforestan por cultivos tradicionales, como la caña?

La caña no es un cultivo tradicional, la caña es un cultivo invasor, eso no era lo que teníamos eso ha sido un trasformación del bosque seco y que lo perdemos cada día por el monocultivo, entonces ha sido el peor enemigo del bosque tropical en el Valle del Cauca, es un ecosistema que es escaso, que ya era escaso a nivel global, pero que a además es escaso en el país y era el representativo en el Valle del Cauca con eso perdemos la biodiversidad, la verdadera biodiversidad asociada a ese ecosistemas. Hablar de biodiversidad en el Valle del Cauca suena hasta como de doble moral porque se estimula desde la políticas departamentales, los gremios y demás el monocultivo cada vez más la caña de azúcar se come el Valle del Cauca y para que se extienda esos cultivos pues si estos ganan alguien pierde, en este caso pierde el

bosque seco, entonces suena paradójico porque el monocultivo es sostenido por los gremios, entonces la biodiversidad que queda en el Valle del Cauca podría ser un potencial si en este momento dijéramos, hasta aquí llegamos con el cultivo de la caña, porque es una competencia abierta frente a la biodiversidad, o el monocultivo o biodiversidad que no son complementarios, que no son dos sistemas que se puedan mantener en el mismo territorio permanentemente sobre todo cuando uno crece y el otro se pierde, sin embargo, con lo que tenemos si nosotros realmente dijéramos vamos a formular unas políticas de apoyo a la investigación, porque yo no puedo hablar de biocomercio ni de bionegocio ni de negocios verdes ni de nada de eso si yo no tengo previamente la investigación, entonces si tenemos eso para que sirve entonces un proceso de investigación y si el departamento decidiera que le va apostar seriamente al tema pues dos cosas básicas frenar el monocultivo ya no voy a decir (no soy tan optimista) que es que vamos a reversar el tema de monocultivo, lo cual es muy difícil mientras no aparezca otro negocio mejor para estos personajes eso se mantendrá y segundo, vamos a invertir en investigación y que es invertir en investigación, es apoyar a las universidades del Valle del Cauca en temas como biotecnología, biología, genética, también la farmacología que aquí ni siquiera existe la carrera y no dejarle eso a las multinacionales farmacéuticas porque es que ellos se llevan el conocimiento y nosotros ya lo perdemos una vez que se patenta, ya nosotros no tenemos nada que hacer ahí, entonces habría que tener un paquete de medidas que apunte realmente a estimular y a soportar financieramente la investigación que es costosa y la capacitación porque yo creo que tampoco tenemos el personal idóneo para trabajar en eso pues es que no tenemos los laboratorios de punta que digamos que es que vamos hacer todos los estudios genéticos necesarios yo empezaría por ahí. Yo veo ahí un vacío, las políticas públicas tendrían también que mirarse de manera sistémica y articulada de manera tal que esta mirada economicista en la biodiversidad no termine acabándola porque es lo que ha pasado en otras partes con otras iniciativas alrededor de la biodiversidad que, si no se hace un **trabajo sistémico, institucional e interdisciplinario,** pues realmente el ecosistema terminará siendo realmente afectada

¿En qué áreas se podría trabajar en el Valle del Cauca?

Dadas sus características, dada su biodiversidad, indiscutiblemente en el tema de la farmacéutica, es un tema que es muy del Valle del Cauca que está asociado a la belleza y ese tipo de cosas que sería la cosmética nutraceútica que son temas que maneja mucho mejor Miriam Sánchez, pero efectivamente eso es importante. También considero que una muy buena inversión en bionegocio estaría en el tema de recuperación de bosque seco tropical, porque si no hacemos eso no hay sostenibilidad del negocio, luego habría que pasar a mirar desde el punto de vista económico si realmente esto sería una estrategia de crecimiento verde para el país, para el departamento, yo tengo mi serias dudas con el tema del crecimiento verde sobre todo como lo ha enfocado Colciencias por ejemplo que para Colciencias crecimiento verde desde su punto de vista no incluye la recuperación ecosistémica si no la exfoliación ecosistémica, y eso no es sostenible en el tiempo, así que yo tengo mi serias dudas con eso.

Las políticas de Estado orientadas a fomentar el tema de los bionegocios en el tema de crecimiento verde, pues si se lee en detalle nos damos cuenta que no hay posibilidades para

el microempresario o la mediana empresa los que puede disfrutar de esas ventajas que tiene la política sigue siendo para los mismos pulpos de siempre y las comunidad no son integradas entonces ahí tenemos un problema más grave exactamente porque eso que se va a significar primero una ampliación de la brecha cierto ósea más inequidad, ni los campesinos ni las comunidad negra, ni las comunidades indígenas pueden formar realmente parte de las ganancias si se le quiere llamar así de ese proceso de bionegocios las comunidades están totalmente reconocidas los requisitos que exigen la política o sea, lo que va a exigir el Ministerio de Comercio, las cámaras de comercio para que yo puede decir que tengo un negocio verde, eso no lo cumple nadie, nadie que no tenga la maquinaria, entonces yo en ese marco tengo mis dudas enormes. Por supuesto tanto como el Ministerio la CVC, como el DAGMA, están haciendo esfuerzos de buena fe, pero como yo les dije una día, eso me parece tan ingenuo, porque es mirar la normativa nacional, yo no puedo estar por fuera de esa normativa yo no voy a decir a vender, o exportar productos derivados del cannabis, como probablemente si lo están haciendo otros países en América Latina al comercio internacional, yo Marcela Navarrete, o yo pepito Pérez con el cabildo fulanito de tal en esas condiciones que están dadas las reglas de juego imposible realmente acceder a esos beneficios que son muchos y muy buenos pero hay que estar montado en una maquinaria

Porque generalmente ese acompañamiento del Estado en las ruedas de negocio en unos escenarios en la que la comunidad, pero en cambio si pierde ellos no ganas absolutamente nada, porque no ceden a esos beneficios, pero en cambio si pierden porque parte de esa investigación va a tener que visitar las comunidades para saber por ejemplo en que trabajan que hace en esa planta hacerle ese seguimiento porque si yo empiezo de cero ahí se me va toda la plata del mundo yo empiezo con esta planta porque yo sé que la comunidad la utiliza para provocar el aborto para prevenir el aborto para el dolor de cabeza para la tronchadura para lo que sea, y ahí empiezo mi investigación no es a la loca no es haber que nos da no, si no que yo inicio, selecciono unas plantas porque sé que tradicionalmente tiene o son conocidas por la comunidad por unos efectos determinados entonces en la medida en que yo si recurro a la comunidades para el saber, me, estoy apropiando de ese saber tradicional, de ese conocimiento ancestral a cambio de nada, y luego de que se patente, las comunidades pierden su gobernabilidad y su autonomía sobre su propio conocimiento es que es muy grave entonces después no la devuelven para el cáncer, para el sida, ha pero donde estaban es que aquí como todo hay que mirarlo sistémicamente esto se nos volvería más que una clase de bionegocios una mirada de la geopolítica de los recursos naturales entonces, para bien o para mal para desgracia de los países pobres la mayor biodiversidad está en los países pobres en los países no desarrollados entonces en esa zona de convergencia intertropical donde esta Colombia, es que tenemos de todo por eso somos más biodiversos que Brasil esa ubicación geográfica que podría ser es que si esto se hiciera verdaderamente como se debería hacer Colombia muy rápidamente sería un país rico

Efectivamente si se aprovechara seria monumental si supiéramos que tenemos cuánto vale lo que tenemos las negociaciones serian de tú a tú entonces como no sabemos que tenemos nos meten gato por libre y todo nos parece que es ganancia entonces después de que se han robado los saberes tradicionales, después de que se han infiltrado por años en las comunidades

indígenas para róbales su saber, entonces hacen mil papers en ingles que no pueden leer las comunidades y de retorno nada. Pero lo peor, es que nos lo devuelve en la medicina ya patentada entonces las comunidades pierden la autonomía incluso sobre su propio saber, un ejemplo clarísimo es el cultivo de arroz, fuimos exportadores de arroz por años, el Tolima y el Meta son los productores de arroz de toda la vida todo su saber gira alrededor del arroz su conocimiento que uno podría llamarle a eso más bien un tanque de pensamientos que si de verdad eso se valorara nosotros podríamos ser un potencia en el cultivo del arroz hoy importamos cómo es eso que importamos arroz si somos productores de arroz porque las comunidades perdieron la posibilidad de utilizar su conocimiento para la selección de semilla y para la forma de siembra el tratado de libre comercio les prohibió, Colombia no puede utilizar nuestros campesinos no pueden utilizar su semillas que lo hacían tradicionalmente por siglos para sembrar su arroz, ahora se la tiene que comprar con su paquete tecnológico incluido, que es asesoría técnica y maquinaria para la recolección de arroz eso hace que el mercado no pueda ser competitivo entonces la gente no pudo seguir sembrado arroz entonces que paso, que la gente estaba sembrando sin saber porque a uno lo llama a mediano y pequeños productores ni al grande tampoco, oiga venga nosotros aquí firmando en el tratado de libre comercio estamos firmando que usted de aquí en adelante no puede usar su propia semilla, su propia semilla no es que se la esté robando a nadie para el cultivo de su arroz que ahora le va a tocar pagar maquinaria y asesoría técnica que hacia la Umata, pero como nadie le dice eso al campesino entonces el campesino comenzó a sembrar eso hace 5, 6 años terminaron en la cárcel, quemaron sus semillas, eso está en internet, eso fue una crisis enorme de todo pues porque eso es una crisis de valores también entonces en ese marco, de verdad nosotros vamos hablar de bionegocios, de mercado verde, de negocio verde ahí los únicos que van a salir avante son los grandes ingenios eso es un campo de deleite para instituciones como el CIAT, ellos felices con todos esos tratados de libre comercio porque como ellos si se pueden apropiar de todo además en qué cabeza cabe que el banco de germoplasma más grande del país esté en posesión del CIAT, cuando debería estar en una universidad, pues porque ahí está la platica

Anexo 2. Consulta a expertos

Consulta tipo delphi foco de biodiversidad en el Valle del Cauca

- ***Describa brevemente cinco problemáticas relacionadas con el desarrollo / diversificación de los bionegocios en el departamento del Valle del Cauca (pueden ser desde la perspectiva de la oferta o la demanda).***

No	Respuestas
1	Falta formalización de los emprendimientos
2	Faltan sondeos de mercado por sector
3	Faltan fuentes de financiación a los cuales accedan fácilmente
4	Falta hacer consciente al consumidor de los beneficios ambientales de los productores
5	No hay coordinación entre las instituciones que tratan de apoyarlos
6	Poco conocimiento de la biodiversidad local
7	Desconocimiento de las condiciones para una Bioeconomía tropical sostenible
8	Falta de personal formado científica y técnicamente para los bionegocios sostenibles
9	Desconocimiento de los nuevos paradigmas biológicos para obtener valor agregado de la biodiversidad
10	Baja inversión en la innovación para los bionegocios sostenibles
11	Escasez de personal de alto nivel en el tema de bionegocios
12	Fomento de emprendimientos tradicionales
13	Políticas públicas y marco legal poco desarrollado
14	Falta conocimiento en desarrollo comercial de productos relacionados con bionegocios
15	No hay relaciones gana - gana

Fuente: Elaboración propia con base en la Consulta tipo delphi foco de biodiversidad en el Valle del Cauca. Versión con corte a mayo 27 de 2019

- ***Por favor indique posibles casos de éxito (ciudades, regiones, países, centros de investigación, desarrollo e innovación, universidades, empresas, tecnologías emergentes, políticas públicas, etc.) a nivel nacional o internacional, que sirvan de referentes para el departamento en búsqueda de hallar soluciones a las problemáticas identificadas anteriormente.***

No	Respuestas
1	El manejo que se le da en países como Costa Rica al tema del turismo de naturaleza
2	Generación de Ingredientes Naturales de talla mundial a partir de frutales tropicales. Proyecto de regalías Del Valle del Cauca liderado por la alianza Gobernación del Valle, Universidad del Valle y Corporación Biotec
3	Finlandia - caso economía circular Colombia - Bioingred Tech, Start up de la Un. de Antioquia en la producción de ingredientes naturales
4	

Fuente: Elaboración propia con base en la Consulta tipo delphi foco de biodiversidad en el Valle del Cauca. Versión con corte a mayo 27 de 2019

- ***Mencione brevemente cinco oportunidades relacionadas con el desarrollo / diversificación de los bionegocios para el Valle del Cauca al 2032 (pueden ser desde la perspectiva de la oferta o la demanda).***

No	Respuestas
1	Riqueza natural y paisajística para ofrecer a los turistas
2	Centros de investigación de renombre nacional e internacional
3	Estado general de las vías terrestres y cercanías a puerto sobre el Pacífico y Aeropuerto Internacional
4	Diversidad de climas y pisos altitudinales para labores agrícolas y maderables
5	Excelente red eléctrica interconectada y matriz de generación limpia
6	Uso de extractos ricos en acetogeninas a partir de las hojas de guanábana.
7	Seguridad alimentaria y nutricional en el Valle utilizando biodiversidad local.
8	Desarrollo consciente de una Bioeconomía tropical sostenible en el Valle del Cauca
9	Utilización sostenible de la biodiversidad marina en el departamento del Valle
10	Programa interinstitucional sostenible de investigación, innovación e inversión para la producción de ingredientes Naturales a partir de la biodiversidad tropical
11	La diversidad no aprovechada
12	Desarrollo de nuevas empresas a partir de la atracción de inversiones
13	Orientación desde el punto de vista académico hacia los bionegocios
14	Mercado de consumo local orientado al tema BIO
15	Tratados de libre comercio y zonas francas
16	

Fuente: Elaboración propia con base en la Consulta tipo delphi foco de biodiversidad en el Valle del Cauca. Versión con corte a mayo 27 de 2019

- ***Por favor indique posibles casos de éxito (ciudades, regiones, países, centros de investigación, desarrollo e innovación, universidades, empresas, tecnologías emergentes, políticas públicas, etc.) a nivel nacional o internacional, que sirvan de referentes para el aprovechamiento de las oportunidades identificadas***

No	Respuestas
1	Países productores de frutas y hortalizas que atienden demanda mundial como Perú y Chile y otros que atienden la demanda turística internacional de turismo de naturaleza como Costa Rica.
2	Investigación en ES (servicios ecosistémicos y biodiversidad) de la Unión Europea y la OCDE.
3	Empresa BIOFASE, México. Producción de bioplásticos a partir de semillas de aguacate.
4	Finlandia, economía circular
5	

Fuente: Elaboración propia con base en la Consulta tipo delphi foco de biodiversidad en el Valle del Cauca. Versión con corte a mayo 27 de 2019

- ***¿Conoce usted alguna iniciativa innovadora a nivel departamental y/o nacional en la implementación y/o desarrollo de bionegocios que sirva de modelo para el Valle del Cauca? por favor descríbalas a continuación.***

No	Respuestas
1	A nivel de aviturismo podría mencionarse el caso del Departamento de Caldas
2	Producción de Ingredientes Naturales a partir de frutales tropicales: casos de efecto demostrativo a partir de hojas de demostrativo a partir de hojas de guanábana, de pulpa de chontaduro y de cáscara de Piña.
3	Generación de energía y biocombustibles a partir de biomasa de caña de azúcar - Cenicaña y asociados
4	Proyecto de Ingredientes naturales a partir de biomasa residual de frutas.
5	Corporación Biotec - Universidad del Valle Empresas productoras de Bioinsumos
6	Turismo sostenible
7	

Fuente: Elaboración propia con base en la Consulta tipo delphi foco de biodiversidad en el Valle del Cauca. Versión con corte a mayo 27 de 2019

- ***¿Qué posibles retos o desafíos a largo plazo (2032) deberá afrontar el departamento del Valle del Cauca para sostener un sector de bionegocios?***

No	Respuestas
1	La diversificación de sus cultivos y el incremento de fuentes de energías alternativas como la solar, la de biomasa y la mareomotriz
2	Inversión en investigación e inversión para bionegocios nuevos, sostenibles y de talla mundial.
3	Articulación de las entidades en torno al tema

4	Políticas claras e implementables
5	Formación de capital humano
6	Posicionamiento de nuevos productos y servicios
7	Fortalecer cadena de valor
8	

Fuente: Elaboración propia con base en la Consulta tipo delphi foco de biodiversidad en el Valle del Cauca. Versión con corte a mayo 27 de 2019