

Soluciones basadas en la naturaleza y la bioeconomía

Contribución a una
transformación sostenible
e inclusiva de la agricultura
y a la recuperación
pos-COVID-19

Laura E. Meza
Adrián G. Rodríguez

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

 www.cepal.org/es/publications

 www.cepal.org/apps

SERIE

RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO

210

Soluciones basadas en la naturaleza y la bioeconomía

Contribución a una transformación sostenible e inclusiva de la agricultura y a la recuperación pos-COVID-19

Laura E. Meza
Adrián G. Rodríguez



Este documento fue preparado por Laura E. Meza, Consultora de la División de Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y Adrián G. Rodríguez, Jefe de la Unidad de Desarrollo Agrícola y Biodiversidad de dicha División, en el marco de las actividades del proyecto del acuerdo de cooperación entre la República de Corea y la CEPAL para 2020 (M1-32BTS-000165).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Publicación de las Naciones Unidas
ISSN: 2664-4541 (versión electrónica)
ISSN: 2664-4525 (versión impresa)
LC/TS.2022/43
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2022
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.22-00230

Esta publicación debe citarse como: L. E. Meza y A. G. Rodríguez, "Soluciones basadas en la naturaleza y la bioeconomía: contribución a una transformación sostenible e inclusiva de la agricultura y a la recuperación pos-COVID-19", *Serie Recursos Naturales y Desarrollo*, N° 210 (LC/TS.2022/43), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Resumen	7
Introducción	9
I. Soluciones basadas en la naturaleza y las convenciones ambientales globales	11
A. Soluciones basadas en la naturaleza y conceptos relacionados	11
B. Las Convenciones de Río y las soluciones basadas en la naturaleza	13
1. Objetivos y funcionamiento de las convenciones interrelacionados	14
2. Las SbN para operativizar las sinergias entre las convenciones de Río	16
3. Vínculos entre las convenciones de Río y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	17
C. La bioeconomía como paradigma del desarrollo agrícola en América Latina y el Caribe.....	18
II. La recuperación pospandemia y la transformación de los sistemas alimentarios	21
A. La relación de doble vía entre naturaleza y agricultura.....	21
B. Las soluciones basadas en la naturaleza para la sostenibilidad agrícola.....	23
C. Las SbN y el reto de la reactivación en post Covid-19	25
1. La situación a superar	25
2. Las soluciones basadas en la naturaleza y la recuperación	26
D. La Cumbre de las Naciones Unidas sobre los Sistemas Alimentarios, la bioeconomía y las soluciones basadas en la naturaleza	27
III. Evaluación de soluciones basadas en la naturaleza en la agricultura con sinergias para la recuperación	31
A. Marco de análisis	31
B. Metodología para compilar soluciones basadas en la naturaleza aplicables a la agricultura.....	34
C. Clasificación de las soluciones basadas en la naturaleza.....	35
D. Análisis de las sinergias promovidas por las soluciones basadas en la naturaleza	38
IV. Oportunidades para la promoción de las soluciones basadas en la naturaleza en la agricultura	43
A. Acuerdos globales y su incorporación nacional y sectorial.....	43

B.	Marcos estratégicos nacionales que incluyen las soluciones basadas en la naturaleza.....	44
1.	Acuerdo de París para Cambio Climático	44
2.	Estrategias o Planes Nacionales de Biodiversidad.....	45
3.	Metas Nacionales Voluntarias de Neutralidad de la Degradación de la Tierra	46
4.	Las estrategias nacionales de bioeconomía	51
C.	Financiamiento y cooperación	51
V.	Percepciones sobre soluciones basadas en la naturaleza para la sostenibilidad de la agricultura	55
A.	Metodología.....	55
1.	Encuesta sobre percepciones sobre las soluciones basada en la naturaleza.....	55
2.	Selección de los países piloto.....	56
3.	Diálogos con múltiples partes interesadas.....	57
B.	Principales resultados.....	58
1.	Caracterización de los encuestados	58
2.	Los problemas ambientales que enfrenta el sector y sus soluciones.....	60
3.	Percepciones sobre el uso de las soluciones basadas en la naturaleza y barreras para su adopción	62
4.	Incentivos y actores en la promoción de las soluciones basadas en la naturaleza	67
5.	Caracterización de soluciones basadas en la naturaleza para escalamiento	68
6.	Discusión.....	70
VI.	Casos de estudio de soluciones basadas en la naturaleza en América Latina y el Caribe	71
A.	Restauración de la vida mediante el enfoque de paisaje (Costa Rica)	72
B.	La Chakra un modelo agroforestal tradicional conectado con el biocomercio (Ecuador)	74
C.	“Maridaje entre vino y ciencia” para la protección de los ecosistemas (Chile)	75
D.	El “Campo Natural”, una solución para la mitigación del cambio climático (Uruguay)	76
E.	Adaptación al cambio climático basada en la naturaleza (Centroamérica)	77
F.	Lecciones aprendidas a partir de los casos revisados.....	79
VII.	Conclusiones y recomendaciones	81
A.	Algunas conclusiones	81
B.	Recomendaciones	82
1.	Para fortalecer la contribución de las soluciones basadas en la naturaleza en la agricultura y de la bioeconomía a una recuperación post pandemia Covid-19.....	82
2.	Para contribuir a una transición agroecológica mediante el escalamiento de las SBN que promuevan sinergias entre las convenciones ambientales globales.....	83
3.	Para fortalecer la integración de SBN en las estrategias de transformación agrícola e iniciativas de bioeconomía equitativa y positiva con la naturaleza.....	84
	Bibliografía.....	85
	Anexos	93
	Anexo 1	94
	Anexo 2	97
	Anexo 3	99
	Serie Recursos Naturales y Desarrollo: números publicados	104
	Cuadros	
	Cuadro 1 Síntesis de marcos estratégicos y de implementación de las Convenciones de Río y su vínculo con las Sbn	17

Cuadro 2	Cumbre de las Naciones Unidas sobre los Sistemas Alimentarios 2021: clústeres e iniciativas, alianzas y coaliciones relacionadas con el área de acción sobre soluciones de producción basados en la naturaleza.....	28
Cuadro 3	Criterios que guían la búsqueda de SbN con sinergias entre objetivos ambientales, la recuperación y la transformación del sector agrícola regional mediante la bioeconomía.....	32
Cuadro 4	Tipos de soluciones basadas en la naturaleza y su descripción	36
Cuadro 5	Listado de soluciones basadas en la naturaleza aplicables a los paisajes agrícolas.....	38
Cuadro 6	Valoración de las SbN en sus sinergias con objetivos ambientales y la recuperación posterior a la pandemia.....	39
Cuadro 7	Incorporación de las SbN en las Estrategias Nacionales vinculadas a los compromisos referentes a cambio climático, degradación de la tierra y biodiversidad	49
Cuadro 8	Países y cumplimiento de criterios de selección para el desarrollo de ideas de proyecto	56
Cuadro 9	Fecha y participantes de las reuniones de lluvias de ideas de proyecto en SbN.....	57
Cuadro 10	Características de las personas encuestadas	58
Cuadro 11	Resumen de percepciones de importancia, complejidad y costo de SbN en la agricultura.....	66
Cuadro 12	Listado de casos de aplicación de SbN en los paisajes agrícolas de América Latina y el Caribe	71
Cuadro A1	Resumen de principales marcos y cuerpos revisados de cada Convención.....	94
Cuadro A2	Descripción de los marcos de las Convenciones de Río y su avance en América Latina y el Caribe	95
Cuadro A3	Definición de SbN agrícolas, co-beneficios y ejemplos de implementación	99
 Gráficos		
Gráfico 1	Publicaciones indexadas en búsquedas aunadas del término SbN y conceptos vinculados, Scopus, 2015-2021.....	34
Gráfico 2	Nivel de conocimiento autodeclarado de los encuestados	59
Gráfico 3	Caracterización del modelo productivo dominante	60
Gráfico 4	Problemas ambientales en el sector agropecuario a ser abordado mediante SbN	61
Gráfico 5	Aspectos socioeconómicos a ser abordados por SbN	62
Gráfico 6	Percepción de importancia de SbN para la agricultura	63
Gráfico 7	Percepción de complejidad de SbN para la agricultura	64
Gráfico 8	Percepción de costo de SbN para la agricultura.....	65
Gráfico 9	Percepción de los factores que limitan la adopción de SbN en la agricultura.....	67
Gráfico 10	Incentivos que favorecen la adopción de SbN en la agricultura.....	67
Gráfico 11	Actores que promueven las SbN	68
Gráfico 12	SbN seleccionadas para escalamiento	69
Gráfico 13	Frecuencia de uso de prácticas AbE	79
Gráfico A1	Interés de búsqueda en Google, para el término SbN y conceptos vinculados, 1 enero 2013-17 marzo 2021	97
Gráfico A2	Publicaciones indexadas, referidas al término SbN y conceptos relacionados, Scopus, 2010-2021.....	98

Recuadros

Recuadro 1	Principales definiciones de SbN en uso	12
Recuadro 2	Objetivos de las Convenciones de Río	14
Recuadro 3	Bioeconomía y sistemas alimentarios	29
Recuadro 4	El Desafío de Bonn.....	48
Recuadro 5	Iniciativa de Cooperación - KoLFACI.....	53

Diagramas

Diagrama 1	Vínculos y retroalimentación entre desertificación, cambio climático y pérdida de biodiversidad	15
Diagrama 2	Ilustración de vínculos entre las convenciones de Río y los ODS	18
Diagrama 3	SbN y relaciones entre la bioeconomía, economía de base biológica, economía verde y economía circular	20
Diagrama 4	Continuum desde la intensificación convencional a la ecológica, mediante alternativas de gestión de la producción agrícola basadas en eficiencia, sustitución y rediseño	24
Diagrama 5	Ámbito de SbN con sinergias entre convenciones, que apoyan la recuperación y desarrollo de largo plazo	32
Diagrama 6	Perspectiva temporal de las SbN para una transición sostenible.....	33

Resumen

Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) se han posicionado en la vanguardia para enfrentar el cambio ambiental global en sus múltiples dimensiones. En el documento se revisan las sinergias entre múltiples objetivos que pueden ofrecer dichas soluciones, para el accionar de una agricultura más sostenible y el fortalecimiento de la bioeconomía en América Latina y el Caribe (ALC), con vistas a la recuperación posterior a la pandemia del COVID-19. Se describe un conjunto de SbN con potencial de generar sinergias entre los objetivos ambientales de las Convenciones de Río, y que presentan una vía para un cambio transformacional en el sector agropecuario. El documento da cuenta de los acuerdos globales y los marcos nacionales que constituyen oportunidades para la promoción de las SbN en el sector. A partir de una consulta a expertos, se revisan percepciones vinculadas al desarrollo de las SbN en el sector agropecuario y su potencial de escalamiento en la región. Además, se presentan casos de estudio representativos de la diversidad de aplicaciones de las SbN en la agricultura en ALC. Se destaca que las SbN pueden ser una fórmula de triple ganancia, en lo ambiental, lo social, y lo económico, subrayando la importancia de avanzar en la medición de tales beneficios para demostrar su impacto positivo, cuando se implementan en forma sostenida en el tiempo. Las recomendaciones para el escalamiento de SbN en la agricultura surgen con base a revisión documental y de casos, así como las discusiones con actores regionales. Entre los mensajes principales del documento destacan: a) la necesidad de analizar estratégicamente el tipo de inversiones públicas que pueden hacer para apoyar la mejora de la gestión agroambiental y así generar bienes públicos globales, por medio de las SbN, destacando la asistencia técnica como parte de los apoyos a brindar; b) la necesidad de crear los incentivos correctos y/o redireccionar los existentes, de modo de focalizar las inversiones en la promoción de las SbN y sus sinergias, y c) la prioridad de invertir en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) con foco en manejo ecológico, restauración ambiental, bioprospección y valoración económica de los beneficios de las SbN, para impulsar un nuevo paradigma de desarrollo bioeconómico sostenible en la región.

Introducción

La naturaleza expresa con vehemencia el impacto que las sociedades humanas provocan en el planeta. Ante los desafíos ambientales globales de la pérdida de biodiversidad, el cambio climático y la desertificación, la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de 1992 generó una respuesta global con la creación de tres convenciones para enfrentar respectivamente cada uno de dichos desafíos. Estas convenciones, denominadas como las convenciones de Río, son la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNUCLD) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). Casi treinta años más tarde, la pandemia de la COVID-19 ha evidenciado la delicada trama de relaciones existente entre nuestro desarrollo y la naturaleza, así como la vigencia de los retos ambientales de escala planetaria.

En América Latina y el Caribe (ALC) la pandemia ha provocado amplios impactos económicos, sociales y sanitarios, ahondado las brechas sociales preexistentes y los desafíos de la baja productividad, todo lo cual es agravado por la pérdida de biodiversidad, la degradación de la tierra y la vulnerabilidad al cambio climático (CEPAL, 2021). Por un lado, la agricultura es propulsora de la degradación ambiental y por otro una víctima de sus consecuencias. En la región se proyectan impactos negativos prominentes en la productividad de la agricultura¹, en la generación de empleos y en el Producto Interno Bruto (PIB) sectorial de la región a partir de 2030 debido al cambio climático (Bárcena y otros, 2020). De igual modo, un colapso de los ecosistemas podría provocar una caída del ingreso de la agricultura de la región de hasta un 12% y del 2,2% del PIB (Johnson y otros, 2021), en el peor escenario evaluado.

Si bien se necesita dar respuesta a los impactos provocados por la pandemia, no se puede dejar de lado la construcción de resiliencia y la transformación del patrón de desarrollo en el mediano y largo plazo. Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) emergen como una opción para armonizar el desarrollo y la protección de los ecosistemas. En el sistema agroalimentario en particular, las SbN permiten equilibrar metas de productividad y de resiliencia, apoyando beneficios cruzados entre la acción climática, la lucha contra la desertificación y la pérdida de biodiversidad, tal como lo requiere una agenda de transformación productiva regional.

¹ En el contexto de este documento, la agricultura comprende la producción de cultivos, árboles frutales, ganadería y silvicultura. Aunque en su amplio sentido están incluidos la pesca y acuicultura, estos subsectores se excluyen del análisis.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) propone a la bioeconomía como paradigma tecno-productivo para el desarrollo agrícola regional y las actividades con base en los recursos biológicos. La bioeconomía fortalece la articulación entre: i) el aprovechamiento sostenible y la gestión de la biodiversidad y sus elementos, ii) la agricultura sostenible y regenerativa, y iii) las soluciones basadas en la naturaleza (CEPAL, 2020c). Las SbN proporcionan un marco para responder a las preocupaciones con iniciativas sostenibles para la recuperación económica de la pandemia actuales y la transformación sostenible de largo plazo.

La CEPAL, en el marco de su programa de cooperación con la República de Corea, desarrolla un proyecto para mejorar las capacidades nacionales de desarrollo de SbN en la agricultura, como parte del impulso de la bioeconomía en la región. Este documento ha sido elaborado como parte del programa de cooperación, para identificar y analizar las soluciones basadas en la naturaleza que generan sinergias entre los objetivos ambientales de las Convenciones de Río, y con potencial para promover una recuperación económica sostenible post COVID-19, centrándose en la conservación, el uso sostenible y la restauración de recursos biológicos y el desarrollo de la bioeconomía en ALC.

El documento está organizado en seis secciones. En la primera se analizan las convenciones de Río y sus sinergias, destacando vínculos existentes entre sus objetivos y funcionamiento, subrayando relaciones entre la bioeconomía, las convenciones, y las soluciones basadas en la naturaleza. En la segunda sección se abordan las oportunidades asociadas a la recuperación pospandemia para la transformación del sector. En la tercera sección se propone un marco para la integración de objetivos múltiples, incluyendo definiciones clave, y la compilación de SbN aplicables a la agricultura con sinergias potenciales para la recuperación. En la cuarta sección se evalúan las oportunidades para la promoción de las SbN en la agricultura, con base en los acuerdos ambientales globales y los respectivos marcos estratégicos nacionales. En la quinta sección se da cuenta de las percepciones, recogidas mediante una encuesta, respecto de las SbN en la sostenibilidad de la agricultura regional. En la sección seis se presentan casos de estudio de SbN en la agricultura. Finalmente, en la séptima sección se presentan conclusiones y algunas recomendaciones para el escalamiento de SbN en favor de una agricultura sostenible, potenciar el desarrollo de la bioeconomía y a la recuperación pospandemia regional.

El documento incluye también tres anexos sobre marcos estratégicos para el desarrollo de SbN en la agricultura, la evolución de la literatura sobre soluciones basadas en la naturaleza, y la descripción de un conjunto de soluciones basada en la naturaleza en la agricultura con potencial de generar sinergias entre la convenciones de Río.

I. Soluciones basadas en la naturaleza y las convenciones ambientales globales

Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) apoyan la conservación, restauración y mejora del manejo de la tierra y los procesos naturales, para generar beneficios ambientales, económicos y sociales, a partir de la emulación de principios, procesos, y sistemas biológicos. Por ello, se han convertido en un concepto clave para abordar conjuntamente los desafíos del cambio climático, la pérdida de la biodiversidad y la degradación de la tierra, que son las materias atendidas por las Convenciones de Río. El sistema alimentario y la agricultura dependen de las plantas, animales y los microorganismos, y de sus interacciones a nivel genético, de especies y de ecosistemas. La producción de alimentos tradicionalmente ha utilizado opciones basadas en la naturaleza, pero actualmente ellas requieren ser ampliadas y potenciadas, especialmente dada la necesidad de reactivar al sector y de transitar hacia un sistema alimentario más sostenible.

A. Soluciones basadas en la naturaleza y conceptos relacionados

Entender la complejidad de interacciones entre las personas y la naturaleza ha sido una cuestión filosófica a través de la historia en las sociedades humanas. Díaz y otros (2018) destacan el rol preponderante que tiene la cultura en como conceptualizamos y percibimos a la naturaleza.

En los años ochenta del siglo pasado la ciencia concibió el concepto de servicios ecosistémicos para entender la contribución de la biodiversidad y los ecosistemas a las sociedades, pero fue la Evaluación de Ecosistemas del Milenio que lo popularizó (Díaz, 2018; Osaka y otros, 2021). Más recientemente, la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES por sus siglas en inglés) ha acuñado el término de Contribuciones de la Naturaleza a las Personas (NCP en inglés), como un marco conceptual amplio de los vínculos entre la naturaleza y las personas. Bastos Lima y Palme (2022) puntualizan que los conceptos de capital natural y bioeconomía combinan la economía con las ciencias naturales para ilustrar las relaciones y dependencias entre la sociedad humana y el medio ambiente.

Ducarme y Couvet (2020) señalan que a pesar de que la preservación de la naturaleza constituye una importante preocupación social actualmente, su conceptualización sigue siendo esquiva. Respecto de la incorporación de nuevos términos en el ámbito de la conservación, los autores concluyen que se

trata de un esfuerzo por sumar otros medios de conservación, incorporando nuevos valores y protegiendo elementos diferentes de la "naturaleza" como, por ejemplo, especies y paisajes importantes en las tierras de cultivo, variedades locales, o procesos socio-ecosistémicos.

Las SbN constituyen una de las más recientes conceptualizaciones añadidas. Estas representan un conjunto de opciones para responder a una problemática, normalmente de tipo ambiental, y cuya base está en promover o recrear procesos naturales (Palomo y otros, 2021; Osaka y otros, 2021). Su definición está muy ligada al manejo ecosistémico ya que, en general, apuntan a la mejora de uno o de varios servicios ecosistémicos, con lo cual abordar un problema concreto y generar beneficios en muchas otras dimensiones (Palomo y otros, 2021; Davies y otros, 2021) (ver recuadro 1).

Las SbN constituyen un marco superior que agrupa y se vale de una serie de conceptos previamente existentes, aplicados en entornos específicos y a distintas escalas para lograr los mayores beneficios sociales y ecosistémicos (Nesshöver y otros, 2017; Randrup y otros, 2020; Hanson y otros, 2020; Davies y otros, 2021). Estos enfoques incluyen la ingeniería ecológica, la infraestructura verde, la infraestructura azul, el enfoque ecosistémico, la mitigación y la adaptación basada en ecosistemas, el enfoque de paisaje, los servicios ecosistémicos, y el capital natural, entre otros.

Recuadro 1
Principales definiciones de SbN en uso

La UICN define las SbN como "acciones para proteger, gestionar de forma sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados que abordan los desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa, proporcionando simultáneamente beneficios de bienestar humano y de biodiversidad" (Cohen-Shacham y otros, 2016).

La Comisión Europea las define como "soluciones inspiradas y respaldadas por la naturaleza, que son rentables, proporcionan simultáneamente beneficios ambientales, sociales y económicos, que ayudan a desarrollar la resiliencia" (European Commission, 2015).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) propone una definición en donde las SbN "son medidas que protegen, gestionan de manera sostenible o restauran la naturaleza, con el objetivo de mantener o mejorar los servicios de los ecosistemas para abordar una variedad de desafíos sociales, ambientales y económicos" (OECD, 2020b).

Las contribuciones de la naturaleza a las personas son: "todas las contribuciones, tanto positivas como negativas, de la naturaleza viva (es decir, la diversidad de organismos, ecosistemas y sus procesos ecológicos y evolutivos asociados) a la calidad de vida de las personas. Las contribuciones beneficiosas de la naturaleza incluyen el suministro de alimentos, la purificación del agua, el control de inundaciones y la inspiración artística, mientras que las contribuciones perjudiciales incluyen la transmisión de enfermedades y la depredación que daña a las personas o sus bienes. Muchas NCP pueden percibirse como beneficios o perjuicios según el contexto cultural, temporal o espacial" (IPBES, 2022).

Fuente: Cohen-Shacham y otros (2016), European Commission (2015), OECD (2020b); IPBES (2022).

Si bien el término fue acuñado por el Banco Mundial en 2008 para demostrar la complementariedad de la infraestructura verde con la infraestructura gris tradicional; su posterior conceptualización fue propuesta y promovida tanto por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como por la Comisión Europea (CE), entre otras agencias internacionales (Eggermont y otros, 2015; Nesshöver y otros., 2017; Osaka y otros, 2021). Las definiciones de la UICN y la CE son las mayormente utilizadas. Mientras que la primera pone el acento en la conservación y restauración de la biodiversidad, la CE tiene un énfasis en el costo efectividad de las soluciones y su oportunidad para la innovación (Nessover y otros, 2017; Hason y otros, 2020; Davies y otros, 2021).

Además de diferentes definiciones en uso, existe una evolución constante del término. Ligado a la respuesta frente al cambio climático Griscom y otros (2017) proponen el concepto de Soluciones Climáticas

basadas en la Naturaleza. Por su lado, la CNUCLD (2020) utiliza el término de Soluciones basadas en la Tierra para responder aunadamente a la problemática de la degradación de la tierra y recuperación posterior a la pandemia. Howes y otros (2020) usan el término Soluciones de Salud basadas en la Naturaleza, llamando a conservar la biodiversidad como fuente de medicinas. En el anexo 2 se presenta la evolución de la producción de literatura referida a las SbN.

Palomo y otros (2021) atribuyen la reciente notoriedad de las SbN a su potencial para generar múltiples beneficios en circunstancias en la que todos ganan. Nesshöver y otros (2017) subrayan que las SbN permiten superar visiones sólo enfocadas en la rentabilidad de corto plazo. Sus beneficios incluyen su menor costo comparado con alternativas tradicionales, la posibilidad de generar múltiples impactos ambientales positivos, así como beneficios sociales tales como la generación de empleo y oportunidades de ingresos, mejorando la resiliencia de las comunidades y la economía. Las SbN son un concepto que trabaja en la interfaz entre las disciplinas científicas, el ámbito de políticas públicas y sus aplicaciones prácticas, con amplia versatilidad y rango de acción (Dorst y otros, 2019; Hanson y otros, 2020; Herrmann-Pillat y otros, 2022).

Las SbN no han estado exentas de controversia. Se duda de sus supuestos menores riesgos y grados de inversión requeridos, el grado madurez como alternativas promisorias, los eventuales *trade-offs* que pueden conllevar, su carácter tecnocrático que puede obviar consideraciones sociales y dar lugar a respuestas inmediatistas que perjudiquen la biodiversidad o descuiden otras acciones importantes en favor de la mitigación del cambio climático (Dasgupta, 2021; Seddon y otros 2021, Simelton y otros, 2021, Osaka y otros, 2021). McElwee y otros (citados por Smith y otros, 2019) señalan que existen muchas áreas de incerteza remanentes en lo relativo a la medición y valoración de los servicios ecosistémicos, lo cual incide en la evidencia de su efectividad y en las opciones de política a desarrollar. Estas limitaciones son extendibles a las SbN, más aún en los países en desarrollo (Seddon y otros, 2021; Simelton y otros, 2021).

La UICN generó ocho principios para las SbN, relacionados con adoptar normas para la conservación de la naturaleza (P1), procurar la mantención de la diversidad biológica y cultural (P5), ser sitio-específicas (P3), su posibilidad de ser aplicadas a escala de paisaje (P6), solas o en conjunto con otras medidas que aborden desafíos sociales (P2), ser capaces de producir beneficios sociales equitativos (P4) y de abordar los *trade-offs* entre los beneficios económicos y los ecosistemas, y ser parte integral de los marcos de política (P8) (Cohen-Shacham y otros, 2019).

Herrmann-Pillat y otros (2022) argumentan que los desarrollos conceptuales en la ciencia ambiental y de sostenibilidad están guiados por la necesidad de comunicación entre los investigadores y los formuladores políticas, y organismos de implementación, a fin de generar el compromiso de varias partes. Puesto que las SbN emergen en la interfaz ciencia, política y práctica, tienen la ventaja de ser un abordaje comprendido y cercano a los profesionales que implementan soluciones relacionadas con cuestiones ecológicas en diferentes escalas; de ahí que sean defendidas y promovidas por diversos actores del ámbito ambiental internacional y local (Osaka, 2021; Herrmann-Pillat, 2022).

Este documento se centra en el rango de las SbN que apoyan al ámbito de recuperación post pandemia y desarrollo bioeconómico, por cuanto: i) incluye soluciones inspiradas en procesos de la naturaleza; ii) se enfoca en opciones que producen beneficios de triple impacto (ambientales, sociales y económicos) y la rentabilidad de las soluciones; y iii) hace mención explícita a la construcción de resiliencia, un elemento fundamental para el escenario pospandemia y la transformación de los sistemas alimentarios.

B. Las Convenciones de Río y las soluciones basadas en la naturaleza

En la década de 1980, junto con el reconocimiento de la envergadura del deterioro ambiental y del clima globalmente, creció la preocupación entre los países por frenar sus impactos. Las convenciones sobre diversidad biológica, cambio climático y desertificación —derivadas de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como Cumbre de la Tierra, efectuada en Río de Janeiro

en Brasil, en 1992—, también conocidas como las “Convenciones de Río”, fueron los instrumentos para enfrentar conjuntamente los problemas ambientales.

Las tres convenciones han sido ratificadas por los 33 países de ALC (Observatorio del Principio 10, 2021), y establecen un marco general para coordinar los esfuerzos intergubernamentales en pos de objetivos ambientales comunes.

1. Objetivos y funcionamiento de las convenciones interrelacionados

Las Convenciones de Río están intrínsecamente vinculadas, ya que atienden materias interdependientes y, por lo tanto, sus objetivos también están relacionados (véase recuadro 2). La problemática que atiende la CDB es la pérdida de biodiversidad, la CNULD aborda la desertificación, la sequía y la degradación de los suelos; y la CMNUCC atiende el cambio del clima a escala global.

Recuadro 2 Objetivos de las Convenciones de Río

Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB): Su objetivo es “la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y el intercambio justo y equitativo de los beneficios que surgen del uso de los recursos genéticos”. El acuerdo abarca todos los ecosistemas, especies y recursos (UN 2021a).

Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD): Tiene como objetivo combatir la desertificación y mitigar los efectos de las sequías en países gravemente expuestos a este fenómeno o a la desertificación, particularmente en África, mediante medidas efectivas a todos los niveles, apoyadas por la cooperación internacional y por acuerdos de asociación en el marco de un enfoque integrador, con miras a contribuir a los logros del desarrollo sostenible en las regiones afectadas (UN 2021b).

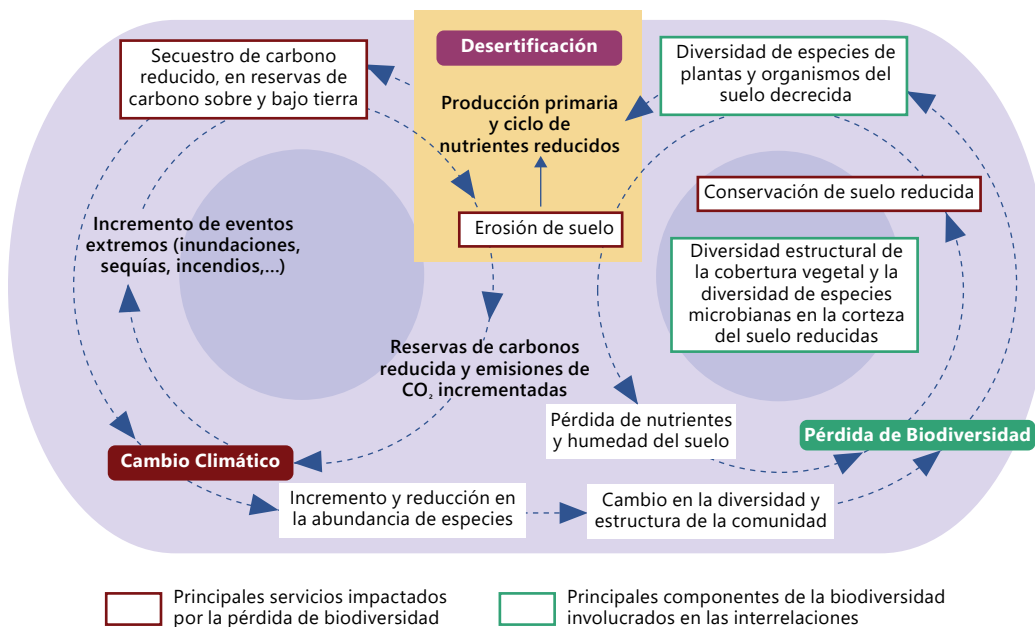
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC): Sus objetivos son estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera en un nivel que impida la interferencia antropogénica con el sistema climático, con plazos suficientes para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático; asegurar que no existen amenazas para la producción de alimentos y permitir que el desarrollo económico se realice de manera sostenible (UN 2021c).

Fuente: Convenciones.

El ciclo del carbono y el ciclo del agua son los dos procesos más importantes para la vida en el planeta, que dependen de la biodiversidad y tienen vínculos con el cambio climático y la degradación de la tierra (UN 2021d). Para entender las sinergias existentes entre los objetivos de las Convenciones de Río, la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005) propuso un marco de vínculos y retroalimentaciones, distinguiendo los servicios ecosistémicos y los componentes de la biodiversidad impactados, el ciclo de carbono, el ciclo de nutrientes, la erosión del suelo, la abundancia y estructura de la biodiversidad (plantas, organismos del suelo, insectos, y otros), y los eventos extremos (véase el diagrama 1).

Además de objetivos y materias interrelacionadas, las convenciones poseen estructuras de funcionamiento similares, que incluyen elementos comunes como: i) los marcos estratégicos con una planificación para el logro de sus objetivos; ii) los cuerpos constitutivos y/u operativos de la convención; iii) los mecanismos de implementación a nivel nacional y de reporte; y iv) las Conferencias de las Partes (COP) que reúne a los representantes de los países miembros anualmente para verificar el progreso. En el anexo 1 se amplía la revisión de los marcos estratégicos realizada.

Diagrama 1
Vínculos y retroalimentación entre desertificación, cambio climático y pérdida de biodiversidad



Fuente: Millenium Ecosystem Assessment, 2005.

Nota: Los principales componentes de la pérdida de biodiversidad (en verde) afectan directamente a los principales servicios ecosistémicos del suelo (en negrita). Los circuitos internos conectan la desertificación con la pérdida de biodiversidad y el cambio climático a través de la erosión del suelo. El circuito exterior interrelaciona la pérdida de biodiversidad y el cambio climático, debido a la caída de la producción primaria y de la actividad microbiana reducen el secuestro de carbono y contribuyen al calentamiento global. A su vez, el cambio climático afecta negativamente a la biodiversidad por varias vías. Se esperan cambios en la estructura y diversidad de la comunidad porque diferentes especies reaccionarán de manera diferente a concentraciones elevadas de CO₂.

Las tres convenciones se apoyan en paneles de expertos que elaboran informes de referencia, y que en trabajos específicos han abordado las interrelaciones entre las convenciones y la agricultura. La Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES por sus siglas en inglés) emitió en 2018 un informe de evaluación temática sobre la degradación y restauración de la tierra y su relación con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Asimismo, el Panel Intergubernamental para Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), en su informe especial 2019, analizó extensamente las interacciones entre la degradación de la tierra y el cambio climático, evaluando opciones que pueden generar co-beneficios en el capital natural y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El taller científico entre la IPBES y el IPCC de 2020 abordó conjuntamente las crisis de la pérdida de biodiversidad y climática, resaltando el extraordinario rol que tiene la agricultura para lograr objetivos ambientales y sociales combinados y a escala.

El mecanismo de financiamiento común de las tres convenciones es el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), el cual fue establecido alrededor de la Cumbre de Río. Posteriormente, con la mayor atención puesta en el accionar climático han surgido otros mecanismos específicos como el Fondo Verde para el Clima (FVC), y el Fondo de Adaptación, entre otros. Por su parte, la CNUCLD posee el Mecanismo Global, que ayuda a movilizar recursos financieros para los países, mediante la sensibilización y articulación con diferentes donantes. Las SbN están representadas en las líneas de financiamiento de todos estos fondos.

La implementación de las convenciones exige a los países cumplir ciertos requisitos comunes, que incluyen: i) el desarrollo marcos regulatorios y de políticas nacionales; ii) el establecimiento de mecanismo de financiamiento nacional e internacional; iii) la concienciación pública y educación; v) la creación de bases de información; y vi) el desarrollo de investigación y transferencia de tecnología.

Sin duda, los países en desarrollo requieren hacer mayores esfuerzos para integrar los desafíos ambientales en la planificación y responder a los compromisos de las Convenciones; de allí que tempranamente se ha propendido a buscar opciones que permitan acciones coordinadas y catalizar mejor la inversión a nivel nacional. Los resultados de estos intentos de operativizar aunadamente el accionar ambiental han sido variables.

2. Las SbN para operativizar las sinergias entre las convenciones de Río

Davis y otros (2021) destacan que la Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los trabajos sobre capital natural y, últimamente, las SbN, representan conceptualizaciones y esfuerzos para abordar aunadamente la interdependencia de los desafíos del desarrollo sostenible.

Reconociendo las interrelaciones existentes entre las convenciones de Río, tanto desde la perspectiva de los ecosistemas como en su abordaje institucional, varios de los artículos y decisiones de las respectivas Conferencias de las Partes (COP) han alentado a la búsqueda de sinergias, especialmente a nivel de implementación nacional, de modo de reducir la duplicación de actividades. Así, en 2001 se estableció un Grupo de Enlace Conjunto (GEC) para propiciar acciones de intercambio de información y divulgación, la colaboración entre los puntos focales nacionales y la cooperación entre las tres convenciones. El Pabellón de las Convenciones de Río es una plataforma para crear conciencia y compartir información sobre prácticas y los resultados científicos de los beneficios colaterales de la implementación de las convenciones, así como para preparar y compartir documentos conjuntos.

Durante la década del 2000, los países impulsaron la conducción de la autoevaluación de capacidades nacionales para analizar transversalmente sus capacidades institucionales y organizativas en la implementación de las Convenciones de Río, así como definir prioridades de acción. Se buscaba generar proyectos de escala que atendieran sinérgicamente a las problemáticas ambientales priorizadas. El enfoque ecosistémico se posicionó tempranamente como una opción para abordar conjuntamente los impactos del cambio climático, la adaptación, la mitigación, la degradación de la tierra y la conservación y uso sostenible de la biodiversidad (CBD 2004). El 2015, con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se refuerza la noción integral del desarrollo y el abordaje transversal de los retos ambientales abordados por las tres Convenciones (Davies y otros, 2021).

Las SbN representan un punto de entrada para lograr sinergias entre los objetivos ambientales, por cuanto condensan una serie de estrategias para restaurar o mejorar la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, de modo que ésta pueda brindar servicios ecosistémicos, beneficios socioeconómicos y responder a una serie de desafíos en forma multidimensional (Palomo y otros, 2021; Pörter y otros, 2021). Si bien remiten primeramente a la protección de la biodiversidad, Griscom y otros (2017) señalan que las SbN podrían proporcionar más de un tercio de la mitigación de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) que causan el aumento de la temperatura, de forma económica, con co-beneficios en la productividad del suelo, el agua y otros servicios ecosistémicos. Por su parte, la CNUCLD reconoce el potencial de las SbN en favor de la neutralidad de la degradación de la tierra.

Las SbN están siendo mencionadas en los principales marcos de acción de los países, como: i) las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (CDN) del Acuerdo de París para Cambio Climático y las Estrategias Climáticas de Largo Plazo (ECLP), ii) las Estrategias o Planes Nacionales de Biodiversidad, alineadas con las metas y objetivos del Marco Global para la Biodiversidad Post-2020, y iii) las Metas Nacionales Voluntarias de Neutralidad de la Degradación de la Tierra (véase el cuadro 1).

Cuadro 1
Síntesis de marcos estratégicos y de implementación de las Convenciones de Río y su vínculo con las SbN

Descripción	Convención de Diversidad Biológica	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Climático
Marcos Estratégicos Globales	Marco Global de la Diversidad Biológica Post-2020 (hoja de ruta al 2050)	Neutralidad de la degradación de la Tierra (NDT)	Acuerdo de París
Marcos de Acción Nacional	Estrategias y Planes de Acción Nacionales para la Diversidad Biológica	Metas Nacionales Voluntarias de Neutralidad de la Degradación de la Tierra.	Contribuciones Nacionales Determinadas (CDN) Estrategias Climáticas de Largo Plazo (ECLP)
Rol de las SbN	Si bien las SbN fueron incluidas explícitamente en una de las metas del Marco Global de Biodiversidad Post 2020 (borrador cero), posteriormente se ha modificado el término para referirse ampliamente a las contribuciones de la naturaleza.	Las SbN tienen un claro potencial en rehabilitar, conservar y manejar sosteniblemente los recursos suelos y agua.	Las SbN pueden aportar tanto a la mitigación de los GEI, como a la adaptación del cambio climático. De hecho, muchos de los países de ALC han incluido específicamente las SbN en sus abordajes. La participación de las SbN en las CDN actualizadas y ECLP es notoria en los países de ALC.

Fuente: WBCSD (2020); páginas de las Convenciones; actualización del Primer borrador del Marco Mundial de la Diversidad Biológica Post-2020 (Julio 2021).

En 2017 las secretarías ejecutivas de las Convenciones de Río emitieron una declaración conjunta para el establecimiento de un Mecanismo de Preparación de Proyectos para iniciativas a gran escala que integren acciones sobre la degradación de la tierra, la pérdida de biodiversidad y el calentamiento global. En 2020 las secretarías reiteran la propuesta del mecanismo para aprovechar la aplicación sinérgica de las convenciones, pero esta vez haciendo alusión a las SbN como base para la creación de proyectos sinérgicos y que permiten a los países escalar acciones transformadoras y acceder a financiamiento y apoyo técnico.

Actualmente se reconocen ampliamente las interacciones existentes entre el cambio climático, la degradación de la tierra y la diversidad biológica. Junto con ello, hay acuerdo técnico y político en que las SbN permiten abordajes integrales, que además podrían reducir los costos de implementación de los convenios a los países y facilitar el acceso a fuentes de financiamiento (CNULD 2021). El informe conjunto del IPCC e IPBES (Pörtner y otros, 2021) señalan que la presentación de informes de país ante las convenciones brinda una oportunidad significativa para alinear los objetivos nacionales de cambio climático y conservación de la biodiversidad.

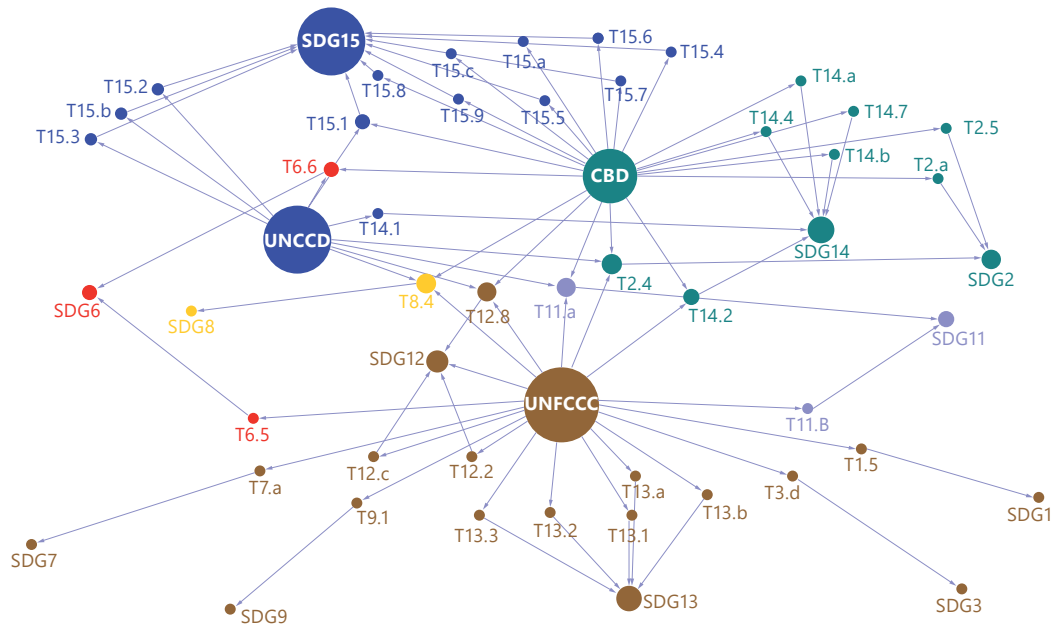
3. Vínculos entre las convenciones de Río y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los ecosistemas se vinculan a los ODS relacionados a la vida en la tierra (ODS15), los océanos (ODS14), el cambio climático (ODS13), y con el agua (ODS6), y más ampliamente con la provisión de alimentos (ODS2), el consumo y la producción sostenible (ODS12), la energía (ODS7) y, en general con todos los ODS, ya que son la base de la vida en el planeta (Yang y otros, 2021).

Para ilustrar las relaciones entre los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y las convenciones de Río se mapearon: i) los vínculos entre metas de los ODS para las cuales las convenciones son relevantes, y ii) las relaciones entre las metas y los ODS correspondientes. Los resultados se presentan en forma ilustrativa en el diagrama 2.

Los resultados evidencian la existencia de tres grandes clústeres, asociados a cada una de las Convenciones. La Convención de Cambio Climático asociada al ODS1, ODS3, ODS7, ODS9, ODS12 y ODS13; la Convención de Diversidad Biológica asociada al ODS2 y ODS14; y la Convención de Combate de la Desertificación asociada al ODS15.

Diagrama 2
Ilustración de vínculos entre las convenciones de Río y los ODS



Fuente: Elaboración propia, utilizando la herramienta NodeXL (<https://www.smrfoundation.org/nodexl/>).

El ODS2, aunque asociado al clúster de la Convención de Diversidad, se vincula con las tres convenciones a través de la Meta 2.4, que establece "De aquí a 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y el suelo. Por lo tanto, dicha meta sería la más relevante para efectos de la generación de sinergias entre las tres convenciones mediante soluciones basadas en la naturaleza en la agricultura.

Las SbN en los paisajes rurales y la agricultura son esenciales para lograr las metas previstas. El IPCC e IPBES recomiendan incrementar las prácticas agrícolas y forestales sostenibles, como la diversificación de cultivos y especies forestales plantadas, la agroforestería y la agroecología. Pörtner y otros (2021) estiman que la gestión mejorada de las tierras de cultivo y los sistemas de pastoreo, la conservación del suelo y la reducción del uso de fertilizantes, ofrecen un potencial anual de mitigación del cambio climático de 3-6 gigatoneladas de dióxido de carbono, además de mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático y beneficios en favor de la biodiversidad.

La sostenibilidad de la agricultura es vital para alcanzar los objetivos ambientales y, por ello, las tres convenciones han abordado esta materia desde sus diferentes perspectivas.

C. La bioeconomía como paradigma del desarrollo agrícola en América Latina y el Caribe

En este documento entendemos por bioeconomía "la producción, utilización, conservación, y regeneración de recursos biológicos, incluidos los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados, para proporcionar información, productos, procesos y servicios en todos los sectores económicos, con el

propósito de avanzar hacia una economía sostenible". Según esta definición², derivada de los comunicados emitidos por el Consejo Asesor Internacional sobre Bioeconomía Global (IACGB por su siglas en inglés), en el marco de las Cumbres Globales sobre Bioeconomía (IACGB, 2015; IACGB, 2018; IACGB, 2020), la bioeconomía está inherentemente ligada a la provisión de servicios ecosistémicos y a la gestión de los recursos biológicos (plantas, animales, microorganismos, recursos genético, y biomasa, incluidos los residuos y desechos orgánicos).

La bioeconomía es un marco conceptual que está posicionándose globalmente como una vía de desarrollo con sostenibilidad (D'Amato y otros, 2020; Kardung y otros, 2021; Bastos Lima y Palme, 2022). Si bien inicialmente este marco estaba reducido a la producción de energía, alimentos, y materiales, un nuevo marco bioeconómico emerge basado en ecosistemas integrales y nuevas cadenas de valor a partir de la biodiversidad local (Bastos Lima y Palme, 2022).

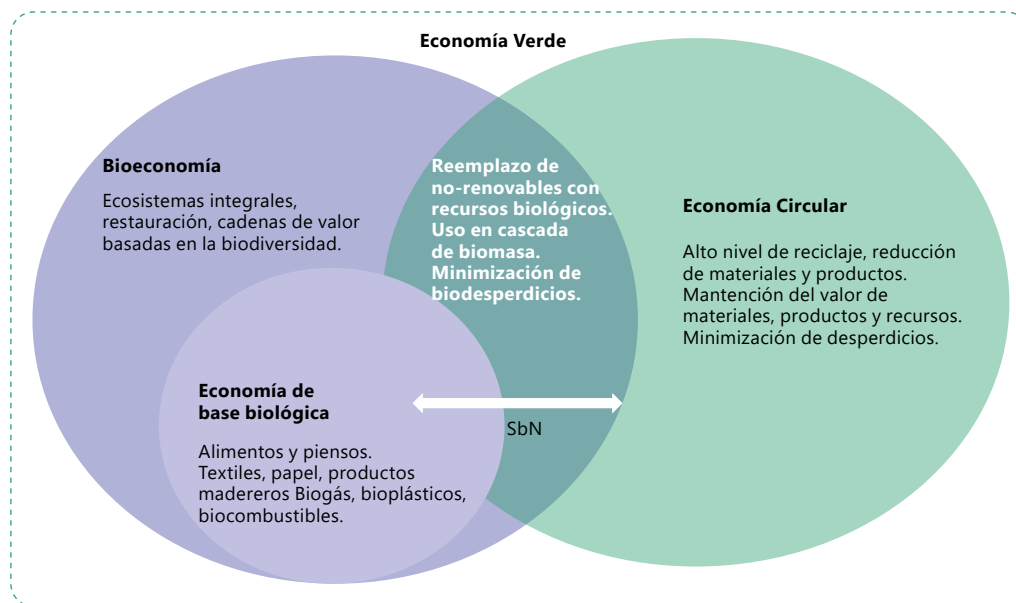
Neill y otros (2020) indican que ha habido críticas a los potenciales impactos negativos de la bioeconomía, especialmente vinculadas a la producción de cultivos energéticos y el uso de los recursos genéticos; por lo cual es importante definir, medir y comunicar apropiadamente su contribución a la sostenibilidad. En línea con esas preocupaciones, Rodríguez y otros (2019) plantean una serie de requisitos para una bioeconomía sostenible en ALC. Un grupo de criterios incluyen aspectos sociales como la creación de empleo, la inclusión social, y el desarrollo territorial rural. Otros requisitos son la diversificación productiva, la agregación de valor a la producción primaria, y el uso intensivo de conocimiento e innovación, así como los aspectos relacionados con objetivos ambientales como la mejor gestión ambiental de la producción, el aporte a la descarbonización, el cuidado de los recursos biológicos y los servicios de los ecosistemas. De igual modo, la FAO (2021a) ha propuesto un marco de principios y criterios aspiracionales para la bioeconomía sostenible, reunidos en cuatro grupos asociados a ambiente, economía, gobernanza y sociedad.

Dado que la bioeconomía abarca varias cadenas de valor de base biológica y actividades económicas que dependen de la biodiversidad, tiene un potencial para ayudar a conservar o restaurar hábitats, mejorar el conocimiento sobre la biodiversidad y valorizar los medios de vida y aumentar la participación social (Bastos Lima y Palme, 2022). La CEPAL (2020b) propone que la bioeconomía sea el paradigma tecno productivo de desarrollo regional de la agricultura y otras actividades basadas en los recursos biológicos, ya que éste fortalece la articulación entre: i) el aprovechamiento sostenible y la gestión de la biodiversidad, ii) la agricultura sostenible y regenerativa, y iii) las soluciones basadas en la naturaleza. Integrando así varios marcos generales y paradigmas de desarrollo (véase diagrama 3).

El enfoque bioeconómico proporciona un marco para la integración de las preocupaciones en iniciativas de recuperación económica de corto plazo post COVID-19 y la transformación de los sistemas alimentarios con visión de largo plazo. En este documento argumentamos que esos objetivos se pueden lograr por medio de la aplicación de principios agroecológicos y de las SbN en la agricultura. También se argumenta que América Latina puede moverse hacia una nueva etapa de desarrollo, mediante la innovación con base en aplicaciones de la biodiversidad para una producción de alimentos más sostenible, por medio de SbN que incrementen la resiliencia, permitan el reemplazo de agroquímicos, la restauración ambiental, entre otras exploraciones basadas en la naturaleza.

² La concepción original adoptada en los Comunicados de las Cumbres Globales de Bioeconomía de 2015 y 2018 se refiere a "la producción, utilización y conservación de recursos biológicos". En el comunicado de la Cumbre Global de Bioeconomía 2020 (IACGB, 2020) se reconoce que la bioeconomía es crítica no solo para proteger, sino también para restaurar la diversidad biológica y los ecosistemas en las áreas de agricultura, sistemas marinos, sistemas de agua dulce, y áreas urbanas. Por lo tanto, se ha ampliado la definición para incluir la también "la regeneración de recursos biológicos" como elemento central de la bioeconomía. Esta definición ampliada es la que se adoptó en la Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica (Gobierno de Costa Rica, 2020).

Diagrama 3
SbN y relaciones entre la bioeconomía, economía de base biológica, economía verde y economía circular



Fuente: Adaptado a partir de Kardung y otros, 2021.

Por su vínculo con los recursos biológicos, la bioeconomía propone rutas de desarrollo que incluyen un amplio rango de SbN, desde la protección y mejora de los servicios ecosistémicos, la eco-intensificación de la agricultura y la agroecología, y los procesos de base biológica para la remediación ambiental en suelos y agua. Así como la prospección de la biodiversidad para el desarrollo de nuevos productos y usos, la valorización de biomasa residual y la generación de biomateriales, la biofarmacéutica, entre otras opciones basada e inspiradas en la naturaleza y que conllevan aparejada la innovación (véase sección II.D, sobre innovaciones destacadas por el Grupo Científico de la Cumbre de las Naciones Unidas sobre los Sistemas Alimentarios 2021, relacionadas con las biociencias, las tecnologías digitales y las SbN).

II. La recuperación pospandemia y la transformación de los sistemas alimentarios

La enfermedad de la COVID-19 ha generado una crisis sin precedentes, tanto a nivel sanitario, como en sus efectos en el empleo y los medios de vida, los servicios sociales, el comercio y la economía global. América Latina y el Caribe concentra un tercio de las muertes del mundo, y continúa siendo fuertemente afectada por la pandemia, con el riesgo de que la agenda 2030 no se logre ya que sus efectos sigan presentes por muchos años (CEPAL, 2022c).

La recuperación de la pandemia requiere de muchos esfuerzos, pero es al mismo tiempo una oportunidad para transformar el modelo de desarrollo, si se combina la intensidad de respuesta de corto plazo con los objetivos de largo plazo. Se requiere de inversiones integrales que generen crecimiento económico, empleo, desarrollo de cadenas de valor, reducción de los impactos ambientales, al tiempo de restaurar el capital natural y crear nuevas capacidades productivas (CEPAL, 2020b). La agricultura y el sistema alimentario³ en su conjunto brindan oportunidades únicas para una reconfiguración profunda y transformadora en el contexto de la recuperación.

Este cambio transformador incluye las contribuciones de la bioeconomía al desarrollo regional, tanto a la producción agrícola sostenible y la seguridad alimentaria, en nuevas oportunidades para la creación de empleo decente en nuevas cadenas de valor de base biológica, especialmente para las mujeres y los jóvenes, generación de capacidades tecnológicas e innovaciones centradas en la sostenibilidad, y conocimientos para la conservación, gestión y uso sostenible de la biodiversidad (CEPAL, 2020b).

A. La relación de doble vía entre naturaleza y agricultura

Para producir alimentos la agricultura depende vitalmente de los ecosistemas, por lo cual es especialmente afectada por el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación ambiental (Springmann y otros, 2018; Loboguerrero y otros, 2019; Vanberger y otros, 2020). A su vez, el sector es un impulsor de la degradación ambiental por vías directas e indirectas.

³ El Sistema Alimentario comprende la diversidad de actividades relacionadas con la producción, el procesamiento, el transporte, la conservación, y el consumo de alimentos (Cumbre sobre los Sistemas Alimentarios de UN 2021f).

La agricultura ha adoptado patrones de producción intensivos para responder a una demanda creciente de alimentos de una población en crecimiento y con cambios de patrones de consumo (Pörtner y otros, 2021). La expansión de agricultura ha provocado cambios en el uso de la tierra y de los paisajes agrícolas, en desmedro de la biodiversidad (IPBES, 2019). El sobreuso de fertilizantes y pesticidas impacta los recursos agua y suelo, generando la contaminación de los ecosistemas acuáticos y terrestres (FAO, 2021b). Y junto con sus encadenamientos en el sistema alimentario, genera casi un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) causantes del calentamiento global (Steffen y otros, 2015; Springmann y otros, 2018; FOLU, 2019; Barcena y otros, 2020; FAO, 2021b).

Varios autores han argumentado que, a raíz del aumento demográfico y de los niveles de ingresos, los impactos ambientales del sistema alimentario podrían aumentar entre un 50 a 90 por ciento al 2050; superando los límites planetarios seguros para la humanidad sin acciones de contención adecuadas (p. ej. Steffen y otros, 2015; Willet y otros, 2019). Después de 2050 el riesgo de pérdida de rendimiento aumentaría como resultado del cambio climático, especialmente a medida que las temperaturas medias globales aumentan sobre 2°C y en combinación con otros impulsores de cambio. La reducción o estabilización de los rendimientos en las principales áreas de producción actuales podría desencadenar la expansión de las tierras de cultivo en otros lugares, ya sea en ecosistemas naturales, tierras cultivables marginales o la intensificación en tierras ya cultivadas, con posibles consecuencias para el aumento de la degradación de la tierra (IPCC, 2019) y la pérdida de la biodiversidad (Pörtner y otros, 2021).

ALC es una región mega biodiversa, con la mayor variedad de especies y ecosistemas del planeta, una cuarta parte de los manglares y la mitad de los bosques tropicales del mundo. No obstante, la sobreexplotación de los recursos naturales y la contaminación amenazan su capital natural y, por ende, el desarrollo regional (Alpízar, 2020; Barcena y otros, 2020). En Centroamérica el 14% de la tierra sufre algún grado de degradación, siendo más grave en Sudamérica (17%) (FAO, 2021c). La erosión en algunos países de ALC alcanza el 15% de las tierras cultivadas, y se proyecta que podría llegar a un 60% (FAO, 2021b). La desertificación amenaza a parte importante de la región. Se avizora que la sequía se incrementa hacia el 2100 bajo escenarios de cambio climático, afectando particularmente a los países de Centroamérica (IPCC, 2019).

En la región las actividades agrícolas utilizan más de un tercio de la superficie total, consumen 75% de los recursos de agua dulce y generan casi la mitad de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Morris y otros, 2020). La FAO (2021) advierte que ALC tiene el promedio más alto de uso de pesticidas por unidad de tierra de cultivo en el mundo. El uso de fertilizantes ha crecido y se espera siga creciendo, avizorándose mayor contaminación y acidificación de los suelos, junto con problemas de contaminación en cuerpos de agua superficiales y subterráneas (FAO, 2021b).

En el ámbito forestal, en ALC cerca de 300 millones de hectáreas de bosques se consideran degradados y 350 millones de hectáreas ya están deforestadas (Vergara y otros, 2016). De los 15 países con mayores pérdidas netas de bosques primarios en el mundo, 9 están en la región. Se cuenta con 31 zonas eutrofizadas en cuerpos de agua y 19 zonas marinas muertas, y casi un cuarto de los conflictos ambientales mundiales se desarrollan en la región (CEPAL, 2022c).

La naturaleza provee de productos farmacéuticos para tratamiento de una serie de enfermedades. Howes y otros (2020), destacan el potencial de las plantas y el conocimiento tradicional de ALC en el aporte a la medicina. Los autores señalan que la protección de la biodiversidad puede generar soluciones de salud basadas en la naturaleza hasta ahora no exploradas. Se presume una alta cantidad de plantas medicinales dada la biodiversidad de la región; no obstante, los autores destacan que sólo una fracción menor de flora ha sido evaluada, mucha de la cual se está perdiendo. Estos elementos se relacionan con el tercer pilar de la CDB, relativo "la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada" (Naciones Unidas, 1992).

Pese a su riqueza natural, la seguridad alimentaria de la región viene retrocediendo desde el 2014, y se da la dicotomía que una parte de la población carece de alimentos suficientes mientras otros consumen alimentos poco nutritivos y en gran cantidad. Un 60% de la población adulta sufre sobrepeso y 20% obesidad. En 2019 habían cerca de 190 millones de personas con inseguridad alimentaria pero, debido a la pandemia de la COVID-19, en 2020 ésta se incrementó en 30%; se trata de 267 millones de personas con falta de comida y de casi 60 millones que pasan hambre (FAO, FIDA, OPS, WFP y UNICEF). Una alimentación poco saludable se correlaciona con mayor potencial de enfermedades crónicas no transmisibles, también el sobrepeso y obesidad revisten un riesgo relacionado con el COVID-19 (FAO, OPS, UNICEF, PMA, 2021). Al igual que una agricultura más diversificada tiene mejor desempeño productivo y ambiental (Tamburini y otros, 2021); una dieta variada, rica en alimentos de origen vegetal y con menos fuentes de origen animal, beneficia aunadamente la salud humana como al medio ambiente (Willet y otros, 2019).

Atendiendo a la urgencia de encaminarnos a un futuro más sostenible, tanto en lo relativo a cómo producimos, como en qué consumimos, el 2021 las Naciones Unidas convocaron a la Primera Cumbre de los Sistemas Alimentarios, en la cual se discutieron las vías potenciales para su transformación. Una de las cinco vías de transformación se refirió al impulso de la producción de alimentos en forma positiva con la naturaleza y a escala. Esta ruta abordó a su vez cuatro dimensiones i) la brecha de conocimiento, ii) los incentivos para usar la biodiversidad en los sistemas de producción, iii) las políticas necesarias para posibilitar sistemas más diversos; y iv) la inversión financiera y los mecanismos de incentivos. En esta vía de cambio, la protección de la agrobiodiversidad y las SbN estuvieron al centro de la propuesta de transformación.

B. Las soluciones basadas en la naturaleza para la sostenibilidad agrícola

Su característica como sector interconectado e interdependiente con la naturaleza, le otorga a la agricultura oportunidades para desarrollar las acciones de contención y mitigación de los cambios ambientales globales. Vanberger y otros (2020) destacan un espectro de modelos de producción agrícola con mayor sintonía con la naturaleza, y que pueden permitir el nivel de transformación sistémico requerido. En la producción de alimentos, el manejo ecosistémico incorpora la gestión integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos, aspecto que es recogido ampliamente por el concepto de las SbN.

Según la UICN, los puntos de entrada de las SbN para abordar la seguridad alimentaria incluyen: i) la protección y manejo de especies y recursos genéticos silvestres (especialmente peces), ii) el suministro de agua de riego; iii) la restauración, conservación y manejo de ecosistemas para prestar servicios puede ayudar a estabilizar la disponibilidad, el acceso y el uso de alimentos durante períodos de desastre naturales o climáticos e inestabilidad política. Algunos ejemplos son la protección de las plantas de brotes de plagas y enfermedades, el abordaje conjunto de la seguridad hídrica y alimentaria, enfoques de restauración del paisaje forestal y la atención de asuntos de tenencia de la tierra (Cohen-Shacham y otros, 2016).

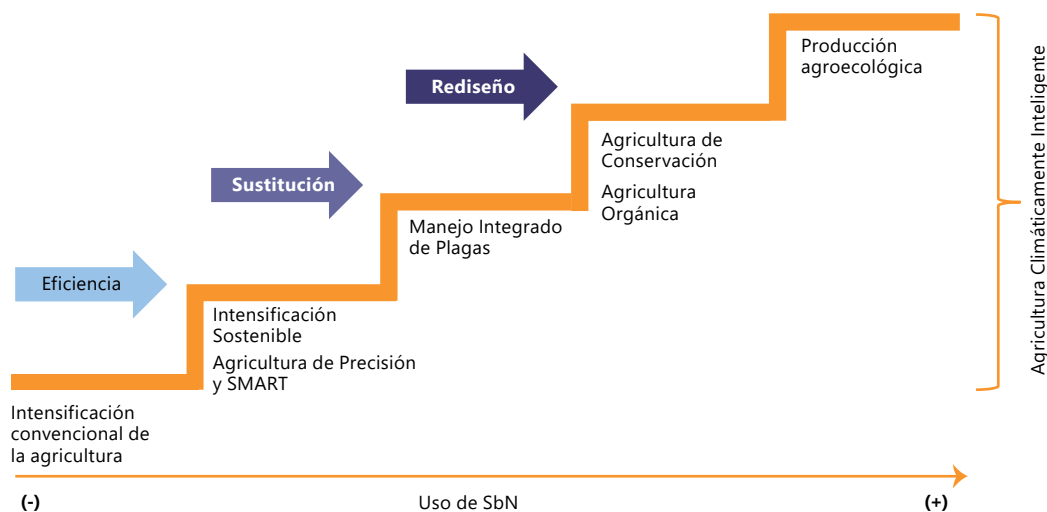
La agricultura (incluidos los cultivos, la forestería, la ganadería, la pesca y acuicultura) se rige por los ciclos naturales y depende de varios de los servicios ecosistémicos, siendo crítico su mantención y mejora para avanzar hacia una intensificación sostenible de la producción de alimentos. En la búsqueda de optimizar los procesos de la producción y la transformación de alimentos, tempranamente la agricultura se ha valido de la selección genética, la promoción de polinizadores, el control biológico de poblaciones de insectos, el uso de organismos benéficos (para la fertilización, el control de patógenos, así como en el procesamiento de alimentos), entre otras aplicaciones. El uso de microorganismos benéficos es tradicional en el manejo agronómico, desde el antiguo uso de levaduras para procesos de conservación y procesamiento de alimentos, hasta el uso de controladores biológicos naturales de plagas y enfermedades que atacan los cultivos y plantaciones. Los ejemplos más recientes incluyen el uso de hongos del género *Trichoderma* para el control de enfermedades en cultivos, insectos del género *Crisopa* sp. que atacan insectos plaga, o las bacterias fijadoras de nitrógeno (género *Rhizobium*), entre otros.

El manejo sostenible de la tierra (MST) en la agricultura utiliza prácticas de laboreo y cobertura del suelo, el uso de enmiendas para mejorar la condición del suelo, la gestión integrada del agua, así como infraestructuras verdes (o bioingeniería) para el manejo de suelos y agua. Fernandes y Guiomarlas (2018) señalan que la bioingeniería pone al centro la protección de la biodiversidad y la funcionalidad ecológica, para la estabilización de taludes, la restauración de humedales y la protección de cursos de agua, en reducir los efectos de la escorrentía superficial o la erosión, el control del fuego, y la recuperación o la reversión de procesos de degradación de la tierra, incluida la contaminación.

Esas diferentes prácticas tienen su base en el manejo de un ecosistema (agroecosistema, ecosistema marino o acuático), y pueden ser clasificadas bajo ciertos tipos o "formas de hacer" agricultura (agroecología, manejo integrado de paisaje, agricultura de conservación, agricultura climáticamente inteligente, entre otros). Iseman y Miralles-Wilhelm (2021) destacan que muchas SbN agrícolas se alinean con el emergente campo de la "agricultura regenerativa"; a pesar de que su alcance es aún vago y no posee una definición única aceptada (Newton, 2020; Pörtner y otros, 2021). La distintas formas de agricultura usan principios que se traslapan y no permiten hacer un corte claro entre un tipo y otro (Smith y otros 2019; Tamburini y otros 2020; Vanberger y otros, 2020). No obstante, varias de sus prácticas pueden ser definidas como SbN porque atienden al funcionamiento de la naturaleza.

Vanberger y otros (2020) proponen una caracterización de los modelos de producción agrícola, en función de cómo llevan a cabo la intensificación de la producción, ya sea por medio de la eficiencia, la sustitución de insumos de producción o el grado de rediseño ecológico del paisaje. La tipología incluye: i) intensificación convencional de la agricultura; ii) intensificación sostenible de la agricultura; iii) manejo integrado de plagas; iv) agricultura ecológica; v) agricultura de conservación; vi) agricultura diversificada; vii) agricultura agroecológica; viii) intensificación ecológica; ix) agricultura climáticamente inteligente. Estos modelos varían en su dependencia en la naturaleza y la tecnología, así como en el nivel de cambio transformacional requerido para lograr una mayor sostenibilidad. Pero cada tipo hace uso de SbN en algún grado. A medida que se transita hacia un modelo de agricultura más sostenible, se requiere de niveles de adaptación del sistema de gestión agrícola con enfoques basados en la naturaleza progresivamente mayores (véase diagrama 4).

Diagrama 4
Continuum desde la intensificación convencional a la ecológica, mediante alternativas de gestión de la producción agrícola basadas en eficiencia, sustitución y rediseño



Fuente: Adaptado a partir de Vanberger y otros, 2020.

Iseman y Miralles-Wilhelm (2021) enfatizan que la rentabilidad de las SbN agrícolas, con sus impactos positivos en la productividad, la resiliencia de los medios de vida y la restauración de paisajes, aseguran la adopción y continuidad de éstas por los productores. Miralles-Wilhelm (2021) subraya el surgimiento de enfoques innovadores de SbN en el ámbito de la bioprospección, es decir, la exploración de la biodiversidad en busca de nuevos recursos de valor social y comercial, dando como ejemplo la formulación comercial de biofertilizantes en base a bacterias fijadoras de nitrógeno. Los autores destacan la necesidad de impulsar desarrollos de SbN en bioprospección.

C. Las SbN y el reto de la reactivación en post Covid-19

1. La situación a superar

ALC se enfrentó a la pandemia arrastrando una triple crisis en los ámbitos económico, social y ambiental. Entre 2011-2019, la región venía evidenciando una desaceleración económica más pronunciada respecto del contexto económico global. La desigualdad constituye un aspecto estructural de la región que se expresa tanto en los ingresos como multidimensionalmente (salud, educación, en esperanza de vida, empleo informal, brechas de género), junto con una cultura de privilegios que ha conducido a convulsiones sociales. La degradación ambiental es otro rasgo de preocupación en la región (CEPAL, 2020b; CEPAL, 2021a).

En 2019 la incidencia de la pobreza en ALC alcanzó al 29,8% de la población, y la pobreza extrema al 10,4%, equivalentes a 187 y 70 millones de personas respectivamente (CEPAL 2022a). La pandemia llevó a 17 millones de personas más a la pobreza (un total de 204 millones) y de 11 millones a la población en pobreza extrema (81 millones) respecto de las cifras 2019. El año 2021 no presentó mejorías, la cifra de pobres se redujo sólo marginalmente (201 millones de personas), mientras que la población en pobreza extrema aumentó (86 millones) (CEPAL 2022 a). La incidencia de pobreza es más elevada en las zonas rurales de ALC. Se estima que el 22% de la población carece de acceso a agua potable segura; el 34% no dispone de conexión a Internet, y el 45% no tiene cuenta bancaria (Lusting y Tommasi, 2021). Según datos de la OIT, un 85% en las ocupaciones agrícolas son de carácter de informal (llegando incluso hasta en un 92% en mujeres y 99% en jóvenes). Las zonas rurales carecen de redes de seguridad, falta de servicios de salud y saneamiento adecuados, lo que junto con la brecha digital dificulta que los habitantes rurales lidien con las consecuencias económicas de la COVID-19 (FAO, 2020).

Los países de la región no han logrado desacoplar su crecimiento de los recursos naturales y la degradación ambiental constituye una amenaza para la superación de la pobreza y el desarrollo regional (CEPAL, 2020b). El abordaje multisectorial de los temas ambientales continúa siendo un desafío. Los ministerios de medio ambiente siguen liderando la aplicación las Convenciones de Río, con recursos a veces escasos y una participación secundaria de los principales sectores productivos involucrados. Tan solo un 18% de los países cuenta con agencias para el conocimiento de la biodiversidad (Sánchez, 2021). En el contexto de la pandemia se ha reducido el presupuesto destinado al cuidado ambiental en varios países de ALC. Un análisis de la CEPAL en 11 países detectó una caída de 35 por ciento en el gasto en protección ambiental en el periodo 2019-2020, y que apenas alcanzó a un 0,2 por ciento del gasto público en 2020 (CEPAL, 2021b).

La CEPAL reportó una contracción del 7,7 % del producto interno bruto (PIB) regional en el 2020 y proyectó una tasa de crecimiento del 6,2% en el 2021 (CEPAL, 2022 a). Sin embargo, la comisión estima volver a los niveles previos a la pandemia tan sólo en 2023 (si se mantiene una tasa anual de 1,8%). Además, la deuda pública de ALC creció casi 11 puntos porcentuales, llegando a representar en promedio un 56,3% del PIB (CEPAL, 2021b). En la región la enfermedad por coronavirus continúa registrando altas cifras de contagios y pérdidas de vidas.

Junto con seguir conteniendo la pandemia, los gobiernos de la región se enfrentan a la necesidad de reactivar la economía, pero con menos fondos y mayores demandas de inversión, debiendo orientar

estratégicamente el gasto público. Desafortunadamente la inversión para la reactivación en ALC dirigida a iniciativas verdes en 2020 fueron menos del 0,5% del total, por mucho inferiores a la ambición presentada (CEPAL, 2021b). La inversión para la reactivación aún puede ser una oportunidad para un desarrollo más resiliente y sostenible, centrado en los más vulnerables, con alternativas de bajo costo y alta rentabilidad social y positivas con la naturaleza.

2. Las soluciones basadas en la naturaleza y la recuperación

En este documento la recuperación post pandemia está referida al conjunto de medidas tendientes a recuperar de inmediato las economías y los medios de vida rurales, a la vez que se impulsan cambios estructurales que reduzcan la probabilidad de futuras crisis e incrementen la resiliencia del sector agropecuario. Se trata de “reconstruir mejor”, con un foco positivo en la naturaleza, para frenar la pérdida de biodiversidad, en coherencia con las metas de reducción de emisiones a largo plazo, construir resiliencia ante los efectos del cambio climático (Cook y Taylor, 2020; OCDE, 2020c).

Los proyectos en capital natural tienen un efecto multiplicador económico alto (Nair y Rutt, citados por UNEP 2021). Según el Foro económico mundial (2022), las políticas positivas con la naturaleza podrían generar más de 10 billones de dólares anuales en valor comercial nuevo, además de 395 millones de nuevos puestos de trabajo al 2030. La WWF & ILO (2020) señalan que las políticas e intervenciones que usan las SbN apoyan el trabajo decente, producen y mantienen capital natural, y en muchos casos son inversiones de bajo costo para impulsar el empleo, la productividad y la actividad económica. Los empleos derivados de las SbN suelen requerir cualificación relativamente baja, dando oportunidades a grupos especialmente afectados por la pandemia (Dasgupta, 2021).

A menudo, la baja productividad de la agricultura se correlaciona con el agotamiento del capital natural y la reducción de servicios ecosistémicos clave, que resulta en bajos ingresos. Por tanto, las SbN pueden mejorar la productividad agrícola, al tiempo de mejorar los puestos de trabajo y los medios de vida de quienes trabajan en estos sectores (WWF & ILO, 2020). La agricultura sostenible, por medio de las SbN, podría generar casi 80 millones de puestos de trabajo al 2030, sobre el 90% de ellos en países en desarrollo; así como oportunidades de negocio por valor de hasta 4,5 billones de dólares al año para 2030 (N4C Coalition, 2020).

Se calcula que la restauración de 160 millones de hectáreas de tierras agrícolas degradadas puede generar \$ 84 mil millones en beneficios económicos anuales, incrementando los ingresos de los pequeños agricultores en los países en desarrollo entre \$ 35 a 40 mil millones por año (Cook & Taylor, 2020). En un ejercicio de proyección, Vergara y otros (2016) estimaron que la restauración de 20 mil millones de hectáreas en ALC generaría \$ 1140 dólares de ganancia por hectárea, lo cual equivale a un valor presente neto de alrededor de US\$23 mil millones en un periodo de 50 años. Las ganancias provendrían de los productos forestales maderables y no maderables, los ingresos por ecoturismo, el aumento de la productividad agrícola, la valoración de la captura de carbono, y las pérdidas evitadas por inseguridad alimentaria.

El informe de Vivid Economics (2020) analizó el potencial de los paquetes de estímulo verde para la recuperación post pandemia, medido por cinco criterios: i) la inmediatez en la respuesta; ii) la creación de empleo por monto de la inversión; iii) la transformación de largo plazo (estimula la innovación y reforma del sector, genera ingresos, reduce los costos futuros); iv) la transición, con financiamiento incremental que puede discontinuarse en cualquier momento; y v) si permite el distanciamiento social. El resultado destaca que las SbN en la agricultura (reforestación, restauración de humedales e inversiones en gestión forestal) tiene la mejor respuesta a la crisis de la COVID-19, con el puntaje más alto en todas las dimensiones analizadas.

Pese a todas sus ventajas, las SbN no están recibiendo el financiamiento requerido. El 2018, el sector agrícola, forestal, uso de suelo y manejo de recursos naturales recibió solo 3% de todo el financiamiento climático y 7% del financiamiento público. Este grupo de sectores se utiliza como la referencia para determinar el flujo de financiamiento para las SbN (Ding y otros, 2021). De igual forma, la inversión para la recuperación post pandemia tiene una componente ambiental muy menor al esperado, y aun descansa en enfoques tradicionales (UNEP, 2021). La OCDE (2021) estima que tan sólo un 17% de los recursos se han

destinado a inversión verde. Además de exiguos, en su mayoría los recursos destinados a la recuperación no han estado alineados a los objetivos de desarrollo sostenible.

En una región con menos recursos fiscales, las SbN representan la vía para inversiones inteligentes, aunque pocos países están haciendo las inversiones en la dirección correcta. La CEPAL (2022b) alerta que las medidas para la recuperación en ALC han estado concentradas en mantener o compensar el consumo, a costa de debilitar los servicios públicos, la vigilancia del territorio y otras funciones de monitoreo social y gubernamental; reforzándose con ello la vulnerabilidad a los impactos ambientales y la dependencia a los combustibles fósiles.

D. La Cumbre de las Naciones Unidas sobre los Sistemas Alimentarios, la bioeconomía y las soluciones basadas en la naturaleza

Reconociendo el potencial de los sistemas alimentarios para promover la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el logro de la mayoría de los ODS, en octubre de 2019 el secretario general de la ONU, António Guterres, convocó a una Cumbre de Sistemas Alimentarios, en 2021 (UNFSS2021), como parte de la Década de Acción para alcanzar los ODSal 2030.

La Cumbre, que se realizó en 23 – 24 de septiembre de 2021, aumentó la relevancia del llamado a la transformación de los sistemas alimentarios para hacerlos más sostenibles, inclusivos, resilientes y entregar alimentos inocuos y nutritivos. La Cumbre puso de manifiesto que esa transformación de los sistemas alimentarios es clave para fortalecer su contribución a la economía y los medios de vida; a garantizar la seguridad alimentaria y nutricional; a la reducción de la pobreza y las desigualdades étnicas, de género y territoriales; a la salud, la seguridad alimentaria y la nutrición; a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad; y a la acción climática.

Los sistemas alimentarios también pueden contribuir a la recuperación de la crisis provocada por la pandemia de COVID-19. En su llamado a la acción, el Secretario General de la ONU indicó que los sistemas alimentarios podrían conducir a la recuperación de tres maneras fundamentales: trabajando para las **personas** (nutrición para la salud y el bienestar); para el **planeta** (producción en armonía con la naturaleza); y para la **prosperidad** (recuperación inclusiva, transformadora y equitativa de la Agenda 2030). En lo relativo al planeta, el Secretario General destacó que es posible alimentar a una población mundial en crecimiento y al mismo tiempo proteger nuestro medio ambiente, enfatizando que se necesitan métodos de producción y consumo sostenibles y soluciones basadas en la naturaleza.

El proceso hacia el UNFSS2021 incluyó diálogos nacionales, independientes y globales, consultas en línea y convocatorias para la presentación de soluciones innovadoras. Del proceso surgieron cinco áreas de acción para ayudar a informar sobre las transiciones necesarias para hacer realidad la visión de la Agenda 2030 (UN 2021e). Una de tales áreas⁴ es “impulsar las soluciones de producción basadas en la naturaleza”, en la cual se destacan como prioritarios los ODS 2, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15 y 17. Esta área de acción se tiene tres grandes objetivos:

- i) Optimizar el uso de los recursos ambientales en la producción, procesamiento y distribución de alimentos, reduciendo así la pérdida de biodiversidad, la contaminación, el uso del agua, la degradación del suelo y las emisiones de gases de efecto invernadero.
- ii) Profundizar la comprensión de las limitaciones y oportunidades que enfrentan los agricultores, pescadores, pastores y empresas de pequeña escala a lo largo de la cadena de valor alimentaria.
- iii) Apoyar una gobernanza de los sistemas alimentarios que permita realinear los incentivos para reducir las pérdidas de alimentos y otros impactos ambientales negativos al tiempo que impulsa las externalidades positivas.

⁴ Las otras cuatro áreas son: nutrir a todas las personas; fomentar los medios de vida equitativos, el trabajo digno y el empoderamiento de las comunidades; crear resiliencia ante vulnerabilidades, conmociones y tensiones; y acelerar los medios de implementación.

Las propuestas de soluciones innovadoras se han organizado en clústeres de soluciones. Por su parte, para ayudar a los países y regiones a promover la visión de la Cumbre —sobre sistemas alimentarios más inclusivos, resilientes, equitativos y sostenibles para 2030— se han propuesto los mecanismo de iniciativas, alianzas y coaliciones. Los clústeres y coaliciones relacionadas con el área de acción sobre soluciones de producción basados en la naturaleza se listan en el cuadro 2.

Cuadro 2
Cumbre de las Naciones Unidas sobre los Sistemas Alimentarios 2021: clústeres e iniciativas, alianzas y coaliciones relacionadas con el área de acción sobre soluciones de producción basados en la naturaleza

Clústeres de soluciones	Iniciativas, alianzas y coaliciones
Cadenas de suministro de alimentos libres de deforestación y conversión (Clúster 3.1.1).	Transformación de los sistemas alimentarios a través de la agroecología.
Reutilización del apoyo público a la alimentación y la agricultura (Clúster 3.1.2).	Coalición por los alimentos acuáticos y marinos.
Nexo tierra-agua dulce (Clúster 3.1.3).	Cambiar el tamaño de la industria ganadera.
Transformación mediante la innovación para una producción positiva para la naturaleza (Clúster 3.2.1).	Ganadería sostenible global.
Transformación mediante la agroecología y la agricultura regenerativa (Clúster 3.2.3).	Restauración de pastizales, matorrales y sabanas mediante sistemas alimentarios extensivos sostenibles a base de ganado.
Agrobiodiversidad (Clúster 3.2.4).	Agenda de acción global para promover la innovación positiva para la naturaleza.
Alimentos acuáticos y marinos (Clúster 3.2.5).	Acción por la salud del suelo (CA4SH).
Sistemas alimentarios de los pueblos indígenas (Clúster 3.2.6).	Reorientación de los apoyos público a la alimentación y la agricultura.
Pastizales y sabanas (Clúster 3.3.1).	Cadenas de suministro de alimentos libres de deforestación y conversión.
Alineación de datos, partes interesadas y evidencia para una producción positiva para la naturaleza (Clúster 3.3.2).	Mejores decisiones de datos para una producción positiva para la naturaleza.
Global Soil Hub (Clúster 3.3.3).	Tierra y agua dulce.
	Agrobiodiversidad.

Fuente: Véase <https://foodsystems.community/game-changing-propositions-solution-clusters/>.

Por su parte, el Grupo Científico (von Braum y otros, 2021) propuso siete recomendaciones sobre innovaciones impulsadas por la ciencia que deben perseguirse de manera integrada para una transformación exitosa de los sistemas alimentarios. En el ámbito de la bioeconomía se destacó la relevancia de las innovaciones relacionadas con las biociencias y las tecnologías para la salud de las personas, la productividad de los sistemas y el bienestar ecológico (ver también el recuadro 3). Y en cuanto a SbN, innovaciones orientadas a mantener, y donde sea necesario, regenerar, suelos productivos, tierra y agua, y para proteger la base genética agrícola y la biodiversidad.

Entre las oportunidades científicas para innovaciones relacionadas con las biociencias el Grupo Científico destaca la ingeniería genética, la edición del genoma, fuentes alternativas de proteínas (incluidas más proteínas de origen vegetal y derivadas de insectos) y fuentes de micronutrientes esenciales, fábricas de células, tecnologías de microbioma y sanidad de suelos y plantas, tecnologías de nutrición vegetal, producción animal y tecnologías sanitarias. Para garantizar que las comunidades pobres no se queden atrás, el Grupo Científico destaca que los gobiernos deben invertir en la creación de capacidades y conocimientos para desarrollar y utilizar las biociencias y las tecnologías digitales, para lo cual se deberían contar con apoyo de los socios para el desarrollo. Además, se subraya la necesidad de asegurar que los pueblos indígenas y la población local en general reciban los beneficios de las innovaciones que resulten de sus interacciones e intercambio de información con científicos (von Braum y otros, 2021, pp. 15-16).

Recuadro 3
Bioeconomía y sistemas alimentarios

Como parte de las actividades de los Días de la Ciencia de la Cumbre de las Naciones Unidas sobre los Sistemas Alimentarios 2021, se realizó el evento paralelo "Bioeconomía para un desarrollo sostenible de los sistemas alimentarios basado en la biodiversidad y la ciencia en América Latina y el Caribe". La actividad fue organizada por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe (CEPAL), la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe, la Cátedra UNESCO / UNITWIN de Biotecnología y ODS de Colombia, y el Centro de los ODS para América Latina y el Caribe de la Universidad de los Andes en Colombia.

Hubo acuerdo sobre la importancia —especialmente en una región con dos centros de origen de la agricultura— de promover el uso sostenible de la agrobiodiversidad como elemento central en las estrategias para incrementar la resiliencia de la agricultura ante el cambio climático, para brindar alternativas de medios de vida rurales, y diversificar las dietas con alimentos nutritivos. También se destacó la necesidad de mejorar los servicios ecosistémicos, recompensar las buenas prácticas agroambientales, promover la rotación de cultivos y las buenas prácticas de gestión del suelo y el agua, y trabajar en la recuperación de suelos degradados (por ejemplo, para aumentar los servicios de sumidero de carbono).

El panel destacó la necesidad de un mayor diálogo entre los conocimientos tradicionales y los conocimientos científicos modernos, una comunicación más asertiva (por ejemplo, con los consumidores, entre las diferentes bioeconomías, y entre las partes interesadas de la bioeconomía), la creación de consenso (por ejemplo, entre la comunidad científica y el sector privado), y la promoción de convergencias (por ejemplo, público-privado, incentivos, inversiones, políticas públicas).

Fuente: Elaboración propia.

En términos de innovaciones relacionadas con las SbN, el Grupo Científico destaca la necesidad de avanzar en el conocimiento sobre la diversidad fitogenética y microbiana, considerando la variabilidad climática local, así como de aprovechar los microorganismos benéficos de los suelos para mejorar la estructura de suelos agotados, su capacidad de captura de carbono, y su productividad. También menciona el uso de dispositivos digitales portátiles modernos para la medición en el campo del carbono del suelo y la medición por teledetección del carbono del suelo, como oportunidades tanto para la política climática como para la gestión productiva de los nutrientes de las plantas. Además, subraya la importancia de las innovaciones en la agrosilvicultura para contribuir al uso productivo de la tierra a gran escala, a la vez que se proporcionan servicios de ecosistemas ecológicos y climáticos positivos. (von Braum y otros, 2021, pp. 16-17).

III. Evaluación de soluciones basadas en la naturaleza en la agricultura con sinergias para la recuperación

Las SbN actualmente están posicionadas como una alternativa que puede aportar en forma sinérgica al logro de las metas globales de las Convenciones de Río. Mouat y otros (2006) proponen una definición de **sinergias** en el ámbito de las convenciones “cuando se realizan considerables esfuerzos de las instituciones intergubernamentales, instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y otros actores, en forma conjunta con la esperanza de resolver algún problema en particular”. En esta definición se pone énfasis en la coordinación entre diferentes actores para resolver un problema.

En el contexto de este documento la sinergia se logra mediante SbN que permiten atender simultáneamente objetivos de combate de la desertificación, de cambio climático, y de pérdida de biodiversidad, además de apoyar una recuperación pospandemia y la transformación del sector agrícola de ALC hacia un desarrollo bioeconómico sostenible.

En esta sección se compila y analiza una selección de SbN aplicables a la agricultura, presentando una evaluación de sus sinergias de acuerdo con la definición propuesta.

A. Marco de análisis

El trabajo definió un área de interfase en el cual las SbN pueden aportar a dos o más objetivos ambientales globales, contribuyendo a la recuperación agrícola sostenible en la agricultura y a un desarrollo bioeconómico de largo plazo. El diagrama 5 representa el ámbito de sinergias que se busca. De allí se desprenden una serie de requerimientos o criterios que guían la selección de SbN, que se presenta en el cuadro 3.

Diagrama 5
Ámbito de SbN con sinergias entre convenciones, que apoyan la recuperación y desarrollo de largo plazo



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3
Criterios que guían la búsqueda de SbN con sinergias entre objetivos ambientales, la recuperación y la transformación del sector agrícola regional mediante la bioeconomía

Sinergias entre objetivos ambientales globales - SbN que:	Sinergias con la Recuperación transformadora (corto a mediano plazo) - SbN que:	Sinergias con un desarrollo bioeconómico sostenible (largo plazo) - SbN que:
Eviten, reduzcan o frenen la pérdida de biodiversidad. Recuperen el capital natural y los servicios ecosistémicos. Restauren los agroecosistemas en tierras agrícolas y devuelvan la funcionalidad a ecosistemas degradados. Promuevan principios agroecológicos y la conservación de la agrobiodiversidad. Atiendan a la adaptación y/o mitigación del cambio climático. Estén alineados con la cero emisión neta de gases de efecto invernadero. Aumenten la resiliencia climática y no incrementen el riesgo climático Aporten a la neutralidad de la degradación de la tierra. No promuevan la expansión de la frontera agrícola en desmedro del bosque y ecosistemas naturales. Promuevan un manejo sostenible de la tierra (MST), eviten la degradación de la tierra o promuevan su recuperación. Eviten externalidades ambientales o los riesgos de potenciales impactos no previstos.	Tienen efecto positivo en la generación de ingresos y/o diversificación de los medios de vida y la creación de empleo en el sector agrícola. Posean rentabilidad económica y sean costo eficiente respecto de otras soluciones, en escalas de tiempo suficientes y comparables. Permitan la distribución justa y equitativa de los beneficios económicos generados por la solución. Promuevan la equidad y la reducción de brechas territoriales y sociales vía atención a grupos vulnerables (mujeres, jóvenes, agricultores familiares, comunidades indígenas). Promuevan la transparencia y la gobernanza.	Promuevan la innovación para la diversificación económica y creación de nuevas cadenas de valor. Desacoplen el crecimiento respecto de la explotación de los recursos naturales sin valor agregado. Aprovechen y fomenten las innovaciones tecnológicas hacia la sostenibilidad de triple impacto. Promuevan el desarrollo de capacidades humanas Generen resiliencia y aporten a evitar futuras crisis (sanitaria, económica, climática o de otro orden).

Fuentes: Elaboración propia, a partir de Rodríguez y otros, 2019; World Bank, 2020; UN FSS Secretariat by Action Track 3; Cohen-Shacham y otros, 2019.

Si bien los proyectos de SbN deben diseñarse persiguiendo los mayores beneficios socioeconómicos y ecológicos y no sólo la rentabilidad económica, algunos autores conminan a ser cautelosos por cuanto las SbN no siempre son las alternativas más fáciles o económicas de implementar. La búsqueda de SbN que persiga múltiples objetivos puede generar impactos negativos y *trade-offs*, con riesgos de conflicto y ser menos resilientes en el largo plazo (Nesshöver y otros 2017; Seddon y otros, 2020; Dasgupta, 2021; Seddon y otros 2021).

Pörtner y otros (2020) indican que cuando se busca mejoras de los servicios de los ecosistemas y la mitigación del cambio climático, el balance entre beneficios sinérgicos y *trade-offs* dependerá de la escala del paisaje, el tipo de bioma y los usos sectoriales considerados en las opciones. De acuerdo a los autores, es más factible crear múltiples beneficios a escala en un paisaje mediante la planificación territorial. En relación con los potenciales antagonismos entre los objetivos de mitigación del cambio climático y la conservación de la biodiversidad, la evidencia sugiere que existen más áreas de sinergias con mutuos beneficios que impactos adversos (Smith y otros, 2019; Pörtner y otros, 2020; Pörtner y otros, 2022).

De Lamo y otros 2020 (citados por Tobin-de la Puente y Mitchell, 2021) señalan que las SbN son más efectivas cuando la conservación de la biodiversidad y la mitigación de emisiones tienen el mismo peso en las metas climáticas y de biodiversidad respectivamente. Los proyectos de SbN, concentrados en áreas que convenguen en metas, podrían conllevar 95% de los beneficios máximos estimados para la biodiversidad y cumplir alrededor del 80% de las metas de secuestro de carbono, en comparación con proyectos que se enfocan más en un resultado que en el otro.

De este modo, el estudio analiza un subconjunto de SbN que idealmente incidan positivamente en los tres desafíos ambientales globales, o bien al menos en dos de ellos, siendo neutral en los otros. Dicho de otro modo, se busca SbN que maximicen los co-beneficios, con nulos o mínimos *trade-offs*. Algunas SbN son más fáciles de implementar y más atingentes a la recuperación de corto plazo, pero en una progresión de tiempo se requerirá de soluciones aplicadas a una escala mayor, temporal o de paisaje, o bien que incluyan innovaciones que permitan la transformación estructural de largo plazo (véase el diagrama 6 que representa la progresión en complejidad de implementación).

Diagrama 6
Perspectiva temporal de las SbN para una transición sostenible

Nivel de complejidad e innovación requerido	Mayor				SbN en una senda bioeconómica positiva con la naturaleza y sostenible
				SbN prospectivas y adaptadas a escenarios de cambio	
		SbN con sinergias y para escalamiento			
	Menor	SbN con sinergias promisorias para la recuperación post-COVID19			
		Recuperación	Escalamiento	Transformación	Consolidación
		Tiempo			

Fuente: Elaboración propia.

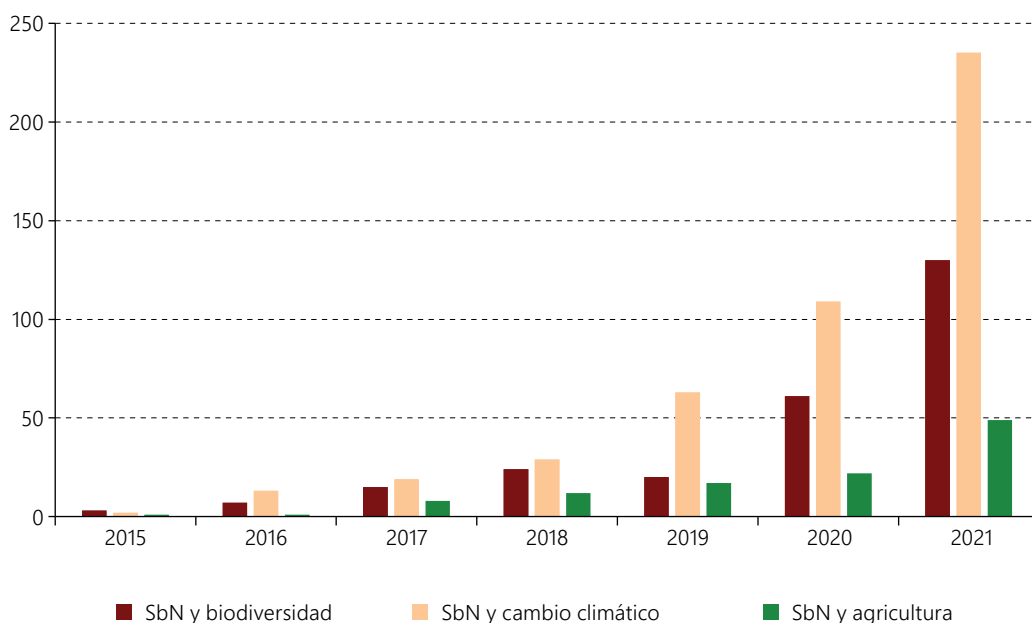
La búsqueda de un cambio estructural transformador debe atender a la mejora de la condición de los ecosistemas, buscar soluciones que aborden las tendencias de largo plazo (como la demanda futura de alimentos y los cambios en el clima proyectados), y que además incluyan la innovación y la generación de capital humano para potenciar el desarrollo regional.

B. Metodología para compilar soluciones basadas en la naturaleza aplicables a la agricultura

La compilación de SbN aplicables a la agricultura y con sinergias entre los desafíos ambientales y la recuperación posterior a la pandemia se apoyó en revisiones sistemáticas (meta-análisis) que a su vez reportan investigaciones sobre los co-beneficios sociales, ambientales y económicos de las opciones estudiadas. Tamburini y otros (2020) indican que la principal ventaja de la metodología de meta-análisis es que permite resumir y generalizar a partir de un conjunto de evidencia científica relevante. Ello es posible cuando se dispone de una cantidad de estudios originales importante, lo que también permite dar cuenta del estado de conocimiento de una materia determinada.

Por otro lado, si bien la literatura científica y gris referida a SbN ha crecido exponencialmente en los últimos cinco años (véase el anexo 2), pocos estudios se vinculan con la agricultura de forma explícita (Simelton y otros, 2021). Con base en el motor de búsqueda de artículos científicos de la base Scopus, se indagó en búsquedas de términos relacionados; pudiéndose comprobar menores resultados con el término agricultura. De ahí la importancia de apoyarse en revisiones sistémicas.

Gráfico 1
Publicaciones indexadas en búsquedas aunadas del término SbN y conceptos vinculados, Scopus, 2015-2021
(Número de publicaciones)



Fuente: Elaboración propia a partir de la base bibliográfica Scopus para el periodo 2015 a 2021, en el ámbito global.

La compilación de SbN se basó en tres informes de alcance internacional: i) Smith y otros (2019), correspondiente al capítulo VI del Informe Especial del IPCC sobre Cambio Climático y Degradación de la Tierra; ii) el trabajo de Somarakis y otros (2019), en el Manual de SbN desarrollado como parte del Proyecto ThinkNature de la Unión Europea; y iii) el trabajo de Miralles-Wilhelm (2021), como parte de la

colaboración entre la FAO y TNC, que analiza las SbN en la agricultura que contribuyen simultáneamente a la productividad y la conservación de la biodiversidad.

Smith y otros (2019) desarrollaron un meta-análisis de literatura científica, con las opciones para abordar la degradación de la tierra y el cambio climático, así como un análisis del impacto de dichas opciones en cinco dimensiones: i) la mitigación del cambio climático, ii) la adaptación al cambio climático, iii) la desertificación, iv) la degradación de la tierra y v) la seguridad alimentaria. Si bien los autores no catalogan estas opciones como SbN, muchas de ellas cumplen con la definición y son aplicables al ámbito de la producción de alimentos. Este trabajo es el único que hace una valoración de los costos de implementación de algunas de las opciones analizadas, a partir de información disponible en la literatura revisada.

Miralles-Wilhelm (2021) se centró en las SbN específicamente para la agricultura, mediante una síntesis de la literatura científica de soluciones aplicadas en paisajes agrícolas de bosques, pastizales, tierras de cultivo, y humedales, complementada de literatura gris para los estudios de caso revisados. Este trabajo valoró los co-beneficios de conservación en cuatro categorías (biodiversidad, agua, suelos y aire), y confirma que las SbN permiten lograr conjuntamente objetivos ambientales y de productividad.

Por su parte, en el manual para el desarrollo de SbN, Somarakis y otros (2019) estudiaron una larga base de casos de SbN para proponer una tipología y valorar los co-beneficios asociados a las soluciones en términos de la biodiversidad, el cambio climático, la relación con los servicios ecosistémicos y una indicación sobre el potencial de generación de empleos verdes. Si bien este trabajo tiene un mayor acento en el ámbito urbano, se seleccionaron algunas tipologías de SbN aplicables a paisajes rurales.

Los estudios mencionados exponen algunas brechas de conocimiento. Por ejemplo, casi todos ellos carecen de datos para valorar los aspectos económicos y sociales de las SbN. En los trabajos Smith y otros (2019) y de Miralles-Wilhelm (2021), los autores destacan que existe un sesgo de las investigaciones científicas hacia las opciones que atienden los desafíos de la mitigación del cambio climático. Miralles-Wilhelm (2021) enfatiza que la literatura sobre SbN dedicada a la adaptación al cambio climático, la conservación de la tierra, el agua y la biodiversidad, así como el análisis de otros co-beneficios, se encuentra en menor proporción y más localizadas geográficamente. Smith y otros (2019) concluyen que persiste una falta de coherencia y sistematización en un repositorio global de esfuerzos de integración.

Asimismo, en la mayoría de las compilaciones examinadas no se incluyen soluciones de remediación biológica para atender problemas de contaminación de suelo y agua, ni relacionadas con el uso de la biodiversidad o de la biomasa residual agrícola, para la generación de nuevos productos con valor comercial o social. En el presente trabajo se complementaron parcialmente esas falencias con revisión de literatura científica y gris proveniente de diferentes fuentes.

El trabajo de Simelton y otros (2021) aborda una cuestión ausente de la mayoría de los estudios compilatorios y que es la escala de impacto y efectividad de la aplicación de las SbN, lo cual tiene implicancias para la planificación. Usando este modelo, el presente documento incluye una distinción indicativa de la escala.

Finalmente, en lo relativo a la recuperación post pandemia, diferentes actores apuestan por las SbN para estimular la economía. Los argumentos para ello se refieren a que la inversión se dirige a la contratación de mano de obra poco calificada que requiere una capacitación mínima y, por tanto, se crean más puestos de trabajo por gasto de inversión, además su sintonía con los objetivos ambientales y sociales a largo plazo (WWF & ILO, 2020; Dasgupta, 2021). De este modo, para valorar las SbN en la recuperación posterior a la pandemia, se incluyeron criterios referidos a: i) el costo de implementación de la solución, ii) el potencial de generación de empleos y iii) el aporte a la seguridad alimentaria.

C. Clasificación de las soluciones basadas en la naturaleza

La literatura sobre SbN da cuenta de muchos puntos de entrada y categorizaciones que se pueden hacer. Una de las aproximaciones más comunes para clasificarlas es la problemática o el desafío que persigue

resolver la solución planteada. Además, se han hecho clasificaciones con base en los enfoques involucrados (manejo ecosistémico, adaptación basada en ecosistemas, ingeniería ecológica, entre otros), o bien al tipo de paisaje o el bioma donde se desarrolla una solución (bosques, cultivos, pasturas, humedales). Pero, como se ha visto, las SbN constituyen un marco que se puede valer de varios de los enfoques señalados, en un paisaje mixto y a diferentes escalas.

La primera y más citada de las clasificaciones de SbN es la que plantearon Eggermont y otros (2015), la cual corresponde a tres categorías basadas en el grado de intervención de la solución y los servicios ecosistémicos involucrados (véase cuadro 4). Los autores aclaran que la división entre los tres tipos de SbN no es definitiva, habiendo soluciones de tipo híbrida, que evolucionan espacialmente para dar cuenta de una gradiente de funcionalidad (por ejemplo, áreas protegidas y zonas gestionadas adyacentes); o que cambian con el tiempo, como cuando se restaura un ecosistema en forma artificial y posteriormente, una vez establecido, se somete a conservación (Eggermont y otros, 2015).

Cuadro 4
Tipos de soluciones basadas en la naturaleza y su descripción

Tipo de SbN	Descripción
Tipo 1	Paisajes Naturales. Con nula o mínima intervención en los ecosistemas, con el objetivo de mantener o mejorar la provisión de un rango de servicios ecosistémicos dentro y fuera de esos ecosistemas preservados. Este tipo de SbN incorpora áreas donde la gente vive o trabaja en forma sostenible incluyendo áreas de conservación de la naturaleza y parques nacionales.
Tipo 2	Paisajes Multifuncionales. Ecosistemas y paisajes gestionados de forma sostenible y multifuncional, que mejoran la provisión de determinados servicios ecosistémicos. Esta categoría se conecta con los beneficios de la agricultura y forestería de sistema natural, la agroecología, y los paisajes agrícolas diversificados.
Tipo 3	Restauración y diseño de nuevos paisajes. Manejo intrusivo de los ecosistemas y la creación de ecosistemas artificiales. Este tipo de SbN se vincula a conceptos como infraestructura verde y azul, y a objetivos como la restauración de áreas degradadas o contaminadas.

Fuente: Adaptado y traducido a partir de Eggermont y otros (2015).

Como parte de su marco conceptual la UICN ha propuesto cinco categorías de SbN, en función de los enfoques basados en ecosistemas involucrados: i) SbN restaurativas (Restauración ecológica, restauración de paisajes forestales e ingeniería ecológica); ii) SbN tema-específicas (Adaptación y mitigación basados en ecosistemas, reducción del riesgo de desastres basado en ecosistemas, servicios de adaptación climática); iii) SbN de infraestructura (Infraestructura Natural e Infraestructura Gris); iv) SbN de manejo (Manejo integrado de zonas costeras, manejo integrado de recursos hídricos); v) SbN de protección (Enfoques de conservación basados en áreas, incluyendo la gestión de áreas y otras medidas efectivas de conservación basados en áreas) (Cohen-Shacham y otros, 2019).

En la búsqueda de ampliar el alcance del accionar de las SbN han surgido en la literatura otros conceptos como SbN-Intrínsecas, SbN-Derivadas y SbN-Inspiradas. Las SbN-Derivadas se relacionan con procesos físicos o químicos que ocurren en la naturaleza, como por ejemplo la energía solar que, aunque proviene de una fuente natural no se basa en el funcionamiento ecosistémico (WBCSD, 2020). En la agricultura, la práctica de solarización del suelo podría considerarse un tipo de SbN derivada, ya que es un proceso de desinfección mediante el uso de la luz ultravioleta proveniente del sol. Las SbN-Inspiradas en la naturaleza, se basan en procesos biológico para el diseño y la producción de materiales originales, estructuras y sistemas, por ejemplo, el biomimetismo (WBCSD, 2020). El uso de levaduras y procesos de fermentación para la producción de alimentos podría considerarse una SbN inspirada. Sin embargo, si se consideran los principios de la UICN, que consideran un explícita adopción de normas de conservación de la naturaleza, se excluirían estas dos últimas categorías de SbN.

En cuanto a las SbN que pueden ser aplicadas al sistema agroalimentario, un trabajo de la Universidad de Wageningen (Keesstra y otros, sin fecha) propone una clasificación en tres categorías: i) SbN intrínsecas;

ii) SbN híbridas; y iii) SbN Inspiradas. Las SbN intrínsecas promueven un mejor uso de los ecosistemas naturales para la prestación de múltiples servicios ecosistémicos; por ejemplo, a través de medidas que aumenten las poblaciones de peces en un cuerpo de agua con fines en la seguridad alimentaria. Las SbN híbridas se basan en la modificación de ecosistemas gestionados o restaurados; por ejemplo, restableciendo los sistemas agroforestales tradicionales con especies de árboles comerciales. Las SbN inspiradas implican la creación de nuevos ecosistemas o nuevas tecnologías de proceso que copian los ecosistemas para aumentar de manera sostenible la prestación de servicios; por ejemplo, el uso de calor residual para purificar el agua mediante procesos térmicos y procesos de electro membrana. Los autores proponen que las SbN inspiradas se dirigen a un proceso específico, mientras que la SbN intrínsecas el ecosistema completo ofrece un rango de servicios para atender un caso específico.

Miralles-Wilhelm (2021) agrupa a las SbN usadas en la producción de alimentos en dos grupos: i) las que se aplican a la conservación o rehabilitación de ecosistemas naturales y ii) las usadas para el perfeccionamiento y/o la recreación de procesos naturales en ecosistemas modificados o artificiales. Por su parte, Simelton y otros (2021) proponen un marco de SbN para paisajes agrícolas. El trabajo de estos autores se basa en una revisión sistémica de literatura de SbN utilizadas por la agricultura, pero principalmente enfocado en Asia. Los autores desarrollan una tipología sectorial a partir de cuatro funciones esenciales que cumplen las SbN en la agricultura, a saber: i) Prácticas sostenibles, con foco en la producción; ii) Infraestructura Verde, centrado en propósitos de ingeniería como agua y suelos, y estabilización de pendientes; iii) Mejora, para la restauración de la condición de las plantas, el suelo, el agua y la mitigación del cambio climático; iv) Conservación, centrada en la conectividad de los ecosistemas y la biodiversidad. La categoría de Mejora se asemeja al tipo 3 y la conservación al tipo 1 de Eggermont y otros (2015), mientras que las dos primeras categorías podrían considerarse una subdivisión del tipo 2.

Dado que la clasificación de las SbN aplicables a la agricultura no es un tema resuelto, este informe usa la clasificación de Eggermont y otros (2015). Se busca dar cuenta de acciones en los paisajes agrícolas y rurales referidas a la conservación y protección de la naturaleza realizada por los productores (tipo 1), e informar de soluciones de restauración (tipo 3) que atienden a los principales problemas de contaminación que existen en suelos y agua que, además de causar deterioro ambiental, limitan el desarrollo de una agricultura sostenible. Si bien la mayoría de las SbN usadas en la producción de alimentos y la agricultura caen principalmente bajo la tipología 2 y, por tanto, la propuesta de Simelton y otros (2021) ofrece una distinción útil, todas las clasificaciones incluyen traslapes importantes entre categorías.

En la selección de SbN se incluyeron ejemplos de soluciones inspiradas en la naturaleza, que actualmente están en uso en la producción de alimentos, y que se encuadran en el tipo 3 de la clasificación de Eggermont y otros (2015) en restauración ecosistémica, con alto potencial de transformación como parte de un modelo de desarrollo bioeconómico circular y sostenible.

A partir de los estudios de meta-análisis, se compilaron 21 soluciones aplicables a los paisajes agrícolas. De ellas cinco son del tipo 1, once del tipo 2, y cinco del tipo 3 (véase el cuadro 5). En el anexo 3 se incluye una definición de cada solución, así como ejemplos de implementación y/o sus co-beneficios.

Si bien la bioenergía puede ser analizada como una SbN, existe bastante discrepancia en la literatura respecto de sus impactos. IPBES (2018) señala que la producción bioenergética a amplia escala puede derivar en competencia con otros usos de la tierra y bosques, amenazando la biodiversidad y la seguridad alimentaria. En otros casos, la bioenergía con cultivos de alto rendimiento podría ser una opción productiva con beneficios en la restauración de suelos. La producción de bioenergía usando residuos agrícolas es una opción viable en determinados contextos, cuando ello no interfiere en el reciclaje de nutrientes del suelo.

El uso de biocarbón, que es derivado de la pirólisis de residuos vegetales y usado como enmienda del suelo, se analiza como una SbN en sí misma, dado que la literatura reporta una cantidad importante de casos con beneficios en la fertilidad del suelo y en la captura de carbono (Smith, 2019).

Cuadro 5
Listado de soluciones basadas en la naturaleza aplicables a los paisajes agrícolas

Tipo 1. P. Naturales	Tipo 2. P. Multifuncionales	Tipo 3. Nuevos paisajes
Establecimiento de áreas protegidas o zonas de conservación.	Diversificación agrícola.	Reforestación y restauración forestal.
Manejo forestal de bosques nativos.	Manejo Integrado de Plagas (MIP).	Restauración y reducción de la conversión de turberas.
Mantenimiento de ecosistemas ribereños como protección natural de inundaciones.	Uso de semillas locales.	Infraestructura verde para la gestión integral del agua
Reducción de la conversión de praderas naturales a tierras de cultivos.	Agricultura de conservación de suelos.	Infraestructuras para la reducción de la erosión.
Gestión del riesgo de incendio.	Agroforestería.	Remediación biológica de suelos contaminados.
	Forestación con plantaciones mejoradas.	Tratamientos biológicos de aguas residuales (Biodepuración y/o bioremediación).
	Manejo mejorado de tierras de pastoreo.	
	Uso de biocarbón.	
	Uso de microbios benéficos para aumentar la fertilidad natural del suelo.	
	Bioprospección de biodiversidad y biomasa residual (biocosmética, biofarmacéutica, biomateriales, bioremediadores, bioquímicos).	

Fuente: Adaptado a partir de Somarakis y otros, 2019; Smith y otros, 2019; Rodríguez y otros, 2019; Miralles-Wilhelm, 2021.

Además, se ha incluido una amplia categoría como es la bioprospección, tanto de biomasa residual como de la biodiversidad, considerando aplicaciones innovadoras en contextos específicos, donde pudieran comprobarse situaciones ganar-ganar entre objetivos productivos, ambientales y de bienestar social. Los ejemplos incluyen productos de base biológica que, a partir de residuos y mediante procesos de microbianos, generan productos alternativos al plástico, alimentos, piensos, químicos y otros productos de valor. Se incluyen los estudios de la biodiversidad aplicados a la remediación, en usos cosméticos, farmacéuticos alternativos, entre otros.

Este informe usa el término agroforestería para describir las opciones que incluyen la plantación de árboles o arbustos, tanto en cultivos agrícolas como sistemas silvopastoriles. Las estrategias de países para cambio climático de ALC revisadas hacen mención a la promoción de Sistemas Silvopastoriles (SSP) y los Sistemas Agroforestales (SAF) como parte las CDN, tratandolas en forma separada. Los sistemas silvopastoriles combinan árboles y arbustos con pastos forrajeros, mejoran la nutrición animal y producen cobeneficios como una mejor productividad del suelo y una mayor acumulación de Carbono (Murgueitio y otros, 2011; citado por Hoque y otros, 2022). La incorporación de especies arbóreas o arbustivas supone un beneficio tanto para la adaptación como para la mitigación del cambio climático.

D. Análisis de las sinergias promovidas por las soluciones basadas en la naturaleza

El análisis de las sinergias que ofrecen las SbN agrícolas se basa en dos grupos de criterios. Por un lado, se analizó el aporte de las SbN en los objetivos ambientales que abordan las Convenciones de Río, tal como: i) la protección de la biodiversidad, ii) la adaptación al cambio climático, iii) la mitigación del cambio climático, y iv) la neutralidad en la degradación de la tierra. Por otro lado, se consideraron los co-beneficios en la recuperación posterior a la pandemia, ya sea por: i) el potencial de generación de empleo o de ingresos, ii) el costo de implementación, o bien iii) su aporte a la seguridad alimentaria. La evaluación de los impactos positivos o negativos de cada una de las SbN analizadas se realizó mediante la información proveniente de las fuentes secundarias previamente señaladas (véase el cuadro 6).

Cuadro 6
Valoración de las Sbn en sus sinergias con objetivos ambientales y la recuperación posterior a la pandemia

SBN	Sinergias entre objetivos ambientales					Recuperación			Escala
	Biodiversidad	Adaptación al CC	Mitigación del CC	Desertificación	Degradación de la Tierra	Creación de Empleo	Costo de Implementación	Impacto en la SAN	
Tipo 1: Paisajes Naturales									
Establecimiento de áreas protegidas o zonas de conservación	+++	++	+++	+++	+++			+	F, P
Manejo de bosques nativos	+++	++	+++	+++	+++		medio	++	F, P
Mantenimiento de ecosistemas ribereños como protección natural de inundaciones	+++	+++	++	++	++				F, P
Reducción de la conversión de praderas naturales a tierras de cultivos	++	+	+++	+++	+++		bajo	--	F, P
Gestión del riesgo de incendio	+++	++	+++	+	+		medio	+++	F, P
Tipo 2: Paisajes Multifuncionales									
Diversificación agrícola	+++	+	+++	++	+++	Sí	bajo	+++	F
Manejo Integrado de Plagas (MIP)	++	SD	SD	SD	SD				F
Uso de semillas locales	+	SD	+++	SD	SD			+++	F
Agricultura de conservación	++	+	++	+++	+++			+/-	F
Agr oforestería (SAP) (SAF)	+++	+++	+++	+++	+++	Sí	bajo	+++	F
Forestación con plantaciones mejoradas	+/-	++	+++	+++	+++			---	F
Manejo mejorado de tierras de pastoreo	+++	++	++	++	+++	Sí	alto	+++	F, P

Cuadro 6 (conclusión)

SBN	Sinergias entre objetivos ambientales					Recuperación			Escala
	Biodiversidad	Adaptación alCC	Mitigación del CC	Desertificación	Degradación de la Tierra	Creación de Empleo	Costo de Implementación	Impacto en la SAN	
Biocarbón	+	+++	SD	SD	+			---	F
Uso de microbios benéficos para aumentar la fertilidad natural del suelo	++	+	+	+	++			+++	F
Tipo 3: Restauración y diseño de nuevos paisajes									
Reforestación y restauración forestal	+++	+++	++	+++	+++		medio	+	F, P
Restauración y reducción de la conversión de turberas	+++	++	SD	--	++	Sí	bajo	---	F, P
Infraestructuras para la reducción de la erosión	+++	+/-	+++	+++	+++		medio	+++	F, P
Infraestructura verde para la gestión integral del agua	+++	++	+++	+	+	Sí		+++	F, P
Remediación biológica de suelos contaminados	SD, probable +	SD, probable +	++	++	++			+++	F, P
Tratamientos biológicos de aguas residuales (Biodepuración)	++	++	SD	-	++	Sí			F

Fuente: Adaptado a partir de Smith y otros, 2019; Somarakis y otros, 2019; Miralles-Wilhelm, 2021.

Leyenda:

Impactos Positivos (+)	Alto +++	Medio ++	Bajo +	Valiable +/-
Impactos Negativos (-)	Alto ---	Medio --	Bajo -	SD = Sin Dato

En concordancia con Smith y otros (2019), un grupo de trece soluciones analizadas generan impactos positivos en todas las áreas evaluadas; cinco opciones no cuentan con una base científica amplia que respalde la existencia de sinergias, pero se presume que generan co-beneficios en todas las dimensiones evaluadas. Mientras que tres opciones generan resultados mixtos, pudiendo generar sinergias positivas cuando se implementan con ciertos resguardos para evitar impactos negativos en la seguridad alimentaria (cuando existe competencia por el uso de la tierra) o en la biodiversidad (uso de especies forestales exóticas y en monocultivo).

Se contó con una valoración en términos del costo de implementación y el potencial de generación de empleos tan sólo en un grupo reducido de SbN. Es importante resaltar que, además de escasos, los datos de costos corresponden a resultados de investigaciones que no necesariamente son de ALC y constituyen una referencia a ser corroborada. Como ha sido señalado, la falta de valoración económica es una brecha importante, especialmente en países en desarrollo.

La compilación realizada busca expandir opciones en los territorios rurales que encaminen la transformación del sistema alimentario en ALC y nuevos patrones de crecimiento regional. Sin embargo, no es posible evaluar el aporte de las SbN vinculadas con la bioprospección de la biodiversidad y uso de biomasa residual en todas sus diferentes aplicaciones (farmacéuticas, cosméticas, materiales, remediación, bioquímica, energía). Siendo un conjunto de aplicaciones muy amplio que no cuenta con estudios sistémicos que permitan evaluar sus sinergias y co-beneficios.

De igual modo, si bien los estudios de fito y bioremediación señalan las ventajas del uso de plantas y microorganismos respectivamente para tratar contaminantes en forma costo efectiva, éstos suelen focalizarse en especies con intervenciones locales (Simelton y otros, 2021). Algunos casos reportan la bioremediación en suelos para el manejo de contaminación por fertilización química y salinidad (Smith, 2019; FAO, 2021b; Simelton y otros 2021). La remediación biológica para el tratamiento de aguas residuales es analizada por Pavlidis y Karasali (2020) y FAO (2017), a partir de lo cual se hicieron algunas extrapolaciones.

En cuanto a su potencial de transformación, se puede afirmar que la gran parte de las SbN en los paisajes agrícolas abordan desafíos y tendencia de largo plazo, por cuanto varias de ellas apuntan a la construcción de resiliencia y a mejorar la productividad. Las SbN tienen capacidad de persistir en el mediano y largo plazo, mejorando la condición global de los ecosistemas donde se implementan, y aportando con resultados a las metas de los ODS. No obstante, sólo algunas de estas soluciones brindan diversificación de las cadenas de valor, con un uso intensivo de innovación y la creación de capital humano necesarios para desencadenar una genuina transformación en la ruta del desarrollo agrícola en ALC.

IV. Oportunidades para la promoción de las soluciones basadas en la naturaleza en la agricultura

La agenda global establece compromisos de los países y el consecuente desarrollo de marcos habilitadores de carácter nacional para el cumplimiento de estos, incluyendo en el sector de la producción de alimentos. Recientemente se ha reconocido ampliamente el rol central de la agricultura en el cumplimiento tanto de la agenda de desarrollo sostenible 2030, como en el avance de la agenda climática, la lucha contra la desertificación y la pérdida de biodiversidad.

Si bien la incorporación de compromisos ambientales globales en las agendas nacionales constituye un peso para las instituciones y los presupuestos públicos, es verdad también que representan una oportunidad para implementar transformaciones sustantivas, capturando financiamiento y promoviendo la innovación.

En esta sección se analizan los compromisos de los países que representan una oportunidad para la promoción de las SbN en la agricultura, y los principales marcos nacionales de política que mencionan las SbN vinculadas al sector agricultura, ilustrado en cinco países que representan una variedad de casos (Chile, Costa Rica, Colombia, Guatemala y Uruguay). Además, se indican las oportunidades financieras para la consecución de las metas planteadas por los países, que se relacionan con las SbN en la agricultura.

A. Acuerdos globales y su incorporación nacional y sectorial

El interés por el aporte de las SbN en la agenda ambiental global ha aumentado notoriamente en los últimos años, con una diversidad de organizaciones que generan evidencia y otros actores que promueven su incorporación en los espacios de debate multilaterales (Davies y otros, 2021; Osaka y otros, 2021).

En el capítulo I se ha revisado cómo las Convenciones de Río poseen estructuras de funcionamiento similares, con marcos estratégicos globales y estrategias y mecanismos nacionales de implementación. Estos últimos aglomeran el accionar de un país para el progreso de las metas globales. Actualmente, las SbN están siendo mencionadas como parte de los principales marcos de estratégicos, como: i) el Acuerdo de París para Cambio Climático, ii) el Marco Global para la Biodiversidad Post-2020, con sus respectivas; y iii) las Metas Nacionales Voluntarias de Neutralidad de la Degradación de la Tierra (véase el cuadro 1).

Las SbN son parte importante del accionar climático, a partir de su reconocimiento como una de las áreas de acción prioritaria de la Cumbre sobre la acción climática de las Naciones Unidas, en septiembre 2019 (Samaniego y otros, 2022). Particularmente durante el 2021, las SbN estuvieron al centro de las discusiones relativas al progreso del Acuerdo de París, en la conferencia de las partes de la CMNUCC (COP26), y el desarrollo del Marco Global de la Diversidad Biológica Post-2020.

Un reciente diálogo global sobre el rol de la agricultura y producción de alimentos en el MGB Post-2020 concluyó que es necesario un enfoque coordinado para abordar la pérdida de diversidad biológica, el cambio climático y la degradación de la tierra y los ecosistemas, alineando mejor la acción para la seguridad alimentaria y la diversidad biológica. Las soluciones basadas en la naturaleza se perciben como un marco positivo para fortalecer la planificación y ejecución de políticas y programas del sector (FAO, 2021d).

B. Marcos estratégicos nacionales que incluyen las soluciones basadas en la naturaleza

A continuación, se revisa cómo los marcos estratégicos nacionales están incorporando a las SbN para responder a los compromisos de las Convenciones de Río. En particular se mencionan las medidas que se vinculan con la agricultura, las cuales se presentan en forma resumida en el cuadro 7.

1. Acuerdo de París para Cambio Climático

El Acuerdo de París contempla dos instrumentos para la implementación a nivel nacional del accionar climático, correspondiente a las Contribuciones Determinadas Nacionalmente (CDN) y las Estrategias Climáticas de Largo Plazo (ECLP). En ALC, todos los países han firmado el acuerdo y presentado sus CDN. Dada la preponderancia de la agricultura en las emisiones de gases de efecto invernadero, este sector está fuertemente representado en los compromisos de los países. Cerca de un 46% de las emisiones totales de ALC son del sector, sumando el ámbito forestal, uso y cambio de uso de suelo y la agricultura.

Respecto de las últimas actualizaciones de las CDN realizadas por 17 países en ALC, Samaniego y otros (2022) destacan que la agricultura es un sector priorizado para la mitigación en 15 países, mientras que 16 priorizaron acciones de adaptación también; estas acciones remiten a una serie de SbN.

Los cinco países del estudio han presentado sus primeras CDN. Costa Rica, Colombia y Chile realizaron actualizaciones a fines del año 2020. Mientras que Guatemala y Uruguay, tienen vigentes sus versiones 2017. Uruguay se encuentra elaborando su segunda CDN. Cuatro de los cinco países han presentado sus Estrategias Climáticas de Largo Plazo (ECLP).

La CDN de **Colombia** incluye metas en el sector agropecuario, que abarcan medidas tipificables como SbN usadas en la agricultura en casi 4 millones de hectáreas. A saber, Sistemas Silvopastoriles (3,6 millones de ha); y la restauración de praderas, praderas mejoradas, árboles en potreros y cercas vivas, diversificación de forraje, plantaciones forestales (300 mil ha al 2030). Se menciona los Sistemas Agroforestales (SAF) con especies maderables para cacao (150 mil ha) y parte de la producción de café (20 mil ha). Se menciona los aspectos de producción de biometano como parte del manejo ganadero. En la producción de caña, se incluyen medidas como la restauración de servicios naturales, la conservación de suelos, el manejo y tratamiento de aguas residuales. El documento se refiere explícitamente al uso de SbN para la Gestión de Riesgo de Desastres, y el manejo de los ecosistemas marinos, entre otros (Gobierno de Colombia, 2020a). Por su parte, la ECLP de Colombia contiene diez menciones a las SbN, refiriéndose específicamente a las oportunidades que éstas brindan para el abordaje conjunto de los desafíos climáticos, de pérdida de biodiversidad, salud y seguridad alimentaria. La estrategia señala que las SbN son clave en el sector agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU en inglés) como sumidero de carbono, las acciones priorizadas a nivel país incluyen a los sistemas silvopastoriles y las plantaciones forestales, además de medidas de conservación y restauración en ecosistemas naturales (páramos, manglares) (Gobierno de Colombia, 2021).

El Plan Nacional de Descarbonización de **Costa Rica** al 2050, que es la ECLP del país, está constituido por diez ejes, dos de los cuales son dedicados a la agricultura. El Eje 8 se refiere al fomento de sistemas agroalimentarios, e incluye menciones a la bioeconomía y valorización de residuos, así como un mecanismo de reconocimiento sobre los eco-beneficios en fincas manejadas en forma sostenible. Mientras que el Eje 9, que trata de la consolidación de un modelo ganadero bajo en carbono, menciona el escalamiento de NAMA ganadero con base en sistemas de producción mixtos e integrados (SSP) así como el incremento de la biodiversidad en las fincas. Finalmente, el Eje 10 del plan enuncia específicamente a las soluciones basadas en la naturaleza y propone que éstas sean la base para consolidar un modelo de gestión de territorios rurales, urbanos y costeros que facilite la protección de la biodiversidad, el incremento y mantenimiento de la cobertura forestal y servicios ecosistémicos. La CDN hace mención a SbN para protección de biodiversidad, además define una meta específica de 69,5 mil ha bajo SSP y SAF (Gobierno de Costa Rica, 2021).

En el caso de **Chile**, la ECLP considera las SbN en sectores clave, otorgando especial atención al manejo sustentable de la tierra en la agricultura (biocarbón en suelos, manejo de nutrientes y reducción de fertilizantes, integración de árboles en tierras de cultivo y mejora del carbono en suelos de pastoreo). Junto con proponer SbN en bosques, como reforestación y restauración forestal, y la protección y restauración de humedales, además de la creación de humedales artificiales. Por su lado, la CDN destaca la restauración de 1 millón ha de paisajes al 2030 y menciona las SbN sin indicar un sector en particular (Gobierno de Chile, 2021).

La CDN de **Uruguay** no menciona SbN explícitamente, pero sí la reversión degradación forestal, los SSP, siembra directa, protección de turberas, así como la meta de alcanzar un millón de ha de producción ganadera (10% de pastizales) bajo enfoque de campo natural con buenas prácticas productivas. El enfoque de producción en campo natural conlleva una serie de medidas tipificables como SbN, que incluyen la restauración y renaturalización de las praderas, así como medidas de conservación del suelo, entre otras relacionadas con el manejo del hato ganadero (República Oriental de Uruguay, 2017).

Guatemala en su CDN no hace referencia a ningún enfoque particular, pero señala el programa REDD+ de reducción de la degradación forestal y deforestación, así como mención a mecanismos de protección del bosque (MARN, 2015). No obstante, informantes calificados del ministerio de agricultura han señalado que el país promueve el enfoque de agricultura basada en ecosistema para responder al cambio climático y la mejora de la productividad del sector. Por su parte, la Estrategia Nacional de Desarrollo Bajo en Carbono, persigue reducir el 59% de sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para el 2050, mediante acciones específicas en los sectores de energía, agricultura, residuos, uso de la tierra, silvicultura, industria y transporte. En el sector agropecuario, se incluyen medidas de conservación de suelos, sistemas agroforestales, plantaciones frutícolas leñosas, uso eficiente de fertilizantes nitrogenados, pasturas mejoradas y pastoreo racional, sistemas silvopastoriles y gestión integral del estiércol (MARN, 2021).

En todos los instrumentos nacionales para el accionar climático revisados se hace referencias a las SbN, ya sea implícita o explícitamente, incluyendo medidas que son propias del sector agrícola. Las ECLP, dado que en general son más recientes, tienden a incorporar el término SbN propiamente tal. Desde una perspectiva regional, las SbN han sido destacadas en las CDN actualizadas de varios países de ALC (Costa Rica, Chile, Colombia, México, Panamá), mientras otro grupo de países distingue el enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas Argentina, República Dominicana, Honduras y Nicaragua (Samaniego y otros, 2022).

2. Estrategias o Planes Nacionales de Biodiversidad

El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y sus metas Aichi guiaron el quehacer de los países en la década precedente. Los países elaboraron así sus Estrategias Nacionales de Biodiversidad, con diferentes horizontes de planificación. El progreso de las metas Aichi fue modesto, y actualmente está en discusión un nuevo Marco Global para la Diversidad Biológica (MGB) Post-2020 que debería entrar en vigor el 2022.

El 2015 la Agenda de Desarrollo Sostenible recogió el desafío de la pérdida de biodiversidad en los ODS¹⁴ y OSD¹⁵ particularmente, pero también en los ODS 2 en lo referente a recursos fito y zoogenéticos de producción y sostenibilidad de la agricultura, en el ODS 6 sobre los ecosistemas acuáticos, el ODS 11 sobre ciudades y consumo de tierras y ODS¹² producción y consumo sostenible.

En la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030 de **Chile**, el sector silvoagropecuario es señalado como precursor de impactos en la biodiversidad. Sus metas son: i) identificar prácticas que impactan, negativa o positivamente, a las especies nativas y sus hábitats (2020); ii) crear un sistema que incentive buenas prácticas y desincentive las malas (al 2030); y iii) realizar el 50% de las actividades que afectan a las especies nativas y la calidad de sus hábitats, en el sector silvoagropecuario bajo criterios de sostenibilidad (2030). En el Sexto informe ante la CDB (MMA, 2019) se mencionan progresos en: i) la creación del Sistema Nacional de Certificación de Productos Orgánicos (174 mil ha); ii) la promulgación del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (TRFAA) en 2016; iii) la Política Nacional Rural, con objetivos específicos para la biodiversidad y servicios ecosistémicos en el sector vitivinícola; iv) el desarrollo de un Protocolo de Agricultura Sustentable, y v) un Manual de Conservación biológica en viñedos. También se da cuenta de la cobertura del programa de incentivos para la restauración de suelos degradados (SIRSD-S). En el sector silvícola se destacan diferentes Políticas y Programas de manejo forestal sostenible con el desarrollo de diferentes esquemas de certificación forestal. Así como avances en el desarrollo de instrumentos económicos y de estándares para la restauración, la determinación de prioridades de conservación de humedales, entre otros. El Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030 propone la restauración de 1 millón de hectáreas y menciona SbN entre sus principios (MMA-CONAF, 2021).

Colombia cuenta con el Plan de Acción de Biodiversidad 2016-2030 y un Plan Nacional para la gestión de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. En el reporte voluntario de ODS (2018) se destacan progresos en el desarrollo de una Política de Pago por Servicios Ambientales (2017), que define la entrega de incentivos económicos o en especies como retribución por acciones asociadas con la preservación y restauración de bosques, páramos, humedales y otros ecosistemas estratégicos (DNP, 2018).

En **Costa Rica**, la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016-2025 propone varias metas nacionales vinculadas a la agricultura y a las SbN. En lo relativo a la diversidad zoogenética y fitogenética, se propone desarrollar iniciativas de rescate de parientes silvestres de cultivos importantes (meta 22), conservar especies forestales nativas amenazadas (meta 23), y el rescate de prácticas tradicionales de producción de semillas (meta 24). En cuanto a la biodiversidad asociada a la salud y a los sistemas productivos, se propone mejorar el conocimiento mediante un inventario de agroecosistemas de importancia (meta 25) y un inventario de especies relevantes (polinizadores, controladores biológicos y otros) (meta 26) (ENBCR 2021).

En la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y Plan de Acción 2012-2022 de **Guatemala** destacan las actividades estratégicas vinculadas al desarrollo de modelos productivos que fomenten el uso sostenible de la diversidad biológica y sus servicios ecosistémicos (9.5 y 9.6), y el desarrollo de un Programa Nacional de Biocomercio (CONAP, 2012). Fuentes del MAGA⁵ señalan que su estrategia institucional es la promoción y la adopción de una agricultura basada en ecosistemas.

En **Uruguay**, la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016 – 2020, propuso contar con el 80% de la superficie agrícola bajo lineamientos que contribuyan al mantenimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, y la aplicación de lineamientos para la conservación del pastizal natural en un 80% de la superficie ganadera, como metas al 2020 (MVOTMA, 2016).

3. Metas Nacionales Voluntarias de Neutralidad de la Degradación de la Tierra

La Neutralidad de la Tierra (NDT) fue establecida en 2015 por la CMNULD, y es un objetivo voluntario nacional para contrarrestar la degradación mediante la gestión y restauración sostenibles de las tierras,

⁵ Comunicación personal con personeros ministeriales.

al que han adherido muchos países de ALC. La NDT define un nivel apropiado de los recursos de tierra necesarios para sustentar las funciones de los servicios de los ecosistemas y la seguridad alimentaria (UNCCD, 2015).

La NDT quedó contenida en la Meta 15.3 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que pide “luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo” (Gichuki y otros, 2019). En particular, el indicador 15.3.1 se refiere a la proporción de tierras degradadas en comparación con la superficie total, aspecto que actualmente está siendo elaborado por varios países para establecer su línea de base.

Uruguay se encuentra desarrollando el Programa Nacional de Establecimiento de Metas para la Neutralidad en la Degradación de la Tierra. En el Informe Nacional Voluntario 2018 sobre avance de los ODS, el país indica avances en el desarrollo normativo e institucional. El documento menciona dos herramientas mediadas por el MGAP que, entre otras acciones, contribuyen al logro de la Meta 15.3, como son: i) los Planes de Manejo de Uso del Suelo, con el objetivo de minimizar la erosión en suelos exclusivamente con fines agrícolas; y ii) el manejo sostenible de la ganadería en campo natural, con diversas acciones que apuntan a la restauración de pastizales (Presidencia de la República Oriental del Uruguay, 2018).

Guatemala destaca la formulación de la Política nacional de lucha contra la degradación de tierras, la desertificación y la sequía; la actualización del Programa de acción nacional de lucha contra la desertificación y la sequía –PROANDYS–; así como la elaboración de indicadores y levantamiento de una línea base de degradación de tierras, desertificación y sequía en el corredor seco, con énfasis en los departamentos de El Progreso y Baja Verapaz (MARN 2021). Guatemala ha comprometido 1 millón de ha al desafío de la Restauración.

Costa Rica plantea como meta lograr la NDT al 2025, en base a los datos a ser establecidos en 2020. En su segundo Informe Voluntario sobre ODS, el país señala tendencias positivas de cambio en los indicadores del ODS 15, citando como ejemplos los progresos en la Gestión forestal Sostenible del período 2017-2018, con un cambio neto en el área de bosque de 0,54 por ciento, atribuibles al Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020. Las metas contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones Públicas (PNDIP) 2019-2022 refuerzan las metas NDT, mediante: i) la Política nacional de adaptación al cambio climático, que propone 5000 hectáreas manejadas bajo enfoque de adaptación basada en ecosistemas, ii) el Programa plantaciones para aprovechamiento forestal para la restauración del paisaje, iii) el Programa pago por servicios ambientales (PPSA), iv) proyectos agroforestales y silvopastoriles (PPAF), y v) mecanismos de financiamiento para el manejo, la conservación y el desarrollo sostenible de los recursos del bosque y de la biodiversidad. Como parte de la Iniciativa 20X20 se compromete a evitar la degradación en 1 millón de ha de paisaje (Canet, 2018).

Las Metas Voluntarias de Degradación Neutral de **Colombia** se traducen en ocho medidas para lograr NDT al 2030, y que abarcan una superficie cercana a las 150 mil hectáreas. Ellas incluyen al 2030: i) la restauración de al menos 9.000 ha de coberturas de pastos en bosques en la región Caribe; ii) la mejora de al menos 9.000 ha de coberturas de pastos en sistemas silvopastoriles; iii) la mejora de la productividad de al menos 2.000 ha de suelos con cultivos y/o pastos, con sistemas productivos agroforestales en la zona caribe y andina (departamentos de Sucre, Santander y Boyacá); iv) la conservación de al menos 22.000 ha de bosques secos a nivel nacional; v) la compensación de la calidad de la vegetación natural para al menos 580 familias en la región de la Guajira, con el fomento de plantación de especies forestales; vi) la restauración de al menos 3.200 ha de bosque seco en la región de la Guajira; vii) la restauración de al menos 100.000 ha de tierras degradadas a nivel nacional en el marco de la meta nacional de Colombia bajo la iniciativa LAC20x20; y viii) la incorporación de criterios y medidas que fomenten el uso adecuado del suelo y la preservación de sus funciones y servicios ecosistémicos en, por lo menos, cinco instrumentos de planificación territorial (Ministerio de Relaciones Exteriores República de Colombia, 2018).

Chile definió nueve medidas para lograr la NDT al 2025, que están contenidas en el plan CONAF 2016. Este plan contempla la intervención de cerca de 565 mil ha con acciones de: i) programas de forestación, revegetación, restauración y manejo forestal en 80 comunas del país; ii) fortalecimiento de dendroenergía mediante leña certificada (16 mil ha); iii) forestación y revegetación con especies nativas en base a la nueva Ley de fomento Forestal (140 mil ha); iv) restauración ecológica en bosques y formaciones nativas degradadas (20 mil ha); v) planes restauración de ecosistemas post incendios forestales (10 mil ha); vi) cordones de manejo forestal preventivos incendios (8 mil ha); vii) la elaboración de planes de ordenamiento forestal (70 mil ha); viii) protección fitosanitaria de los recursos vegetacionales nativos mediante manejo integrado de plagas forestales (300 mil ha); y ix) franjas de amortiguación para actividad ganadera en zonas colindantes a áreas protegidas (800 ha). Complementariamente, el programa Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S), orientado a la restauración de suelos productivos, ha incrementado progresivamente la participación de superficie llegando a 87 mil ha en el año 2016 (MMA, 2019).

Recuadro 4 El Desafío de Bonn

El Desafío de Bonn se presentó como un instrumento de implementación voluntario para las tres Convenciones de Río, para alcanzar las Metas de Aichi para la Biodiversidad del CDB, los objetivos de la NDT y mitigar el cambio climático (IUCN, 2019). Las promesas del Desafío de Bonn se han reforzado a través de plataformas de colaboración regional, como la Iniciativa 20x20 en América Latina y el Caribe de 2014 (Gichuki y otros, 2019).

Muchos países han hecho promesas ambiciosas, aquí se presentan los compromisos en millones de ha restauradas por gobiernos y otros entes en ALC: Argentina (1); Brasil (12); Brasil – Pacto para la Restauración de la Mata Atlántica (1); Chile (0.5); Colombia (1); Costa Rica (1); Ecuador (0.5); El Salvador (1); Guatemala (1.2); Guatemala – Asociación de Reservas Naturales Privadas (0.04); Honduras (1); México (8.5); Estado de Campeche (0.75); Estado de Quintana Roo (0.7); Estado de Yucatán (0.55); Nicaragua (2.7); Panamá (1); Perú (3.2).

Fuente: Gichuki y otros, 2019.

Los casos revisados corroboran que las SbN están presentes en los marcos nacionales de respuesta a los compromisos de país frente a las Convenciones de Río. Se mencionan aplicaciones de SbN específicas al sector agrícola o paisajes rurales, con medidas y metas que se pueden translapar entre Convenciones (véase cuadro 7). En algunos casos se citan los mecanismos normativos o incentivos para escalar las medidas propuestas. Un ejemplo de reglamento que promueve SbN es la Ley 7779 de Uso, Manejo y Conservación de Suelos en Uruguay. Por su lado, el sistema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) de Costa Rica o de Colombia es un ejemplo de sistema de incentivos, al igual que los programas de apoyos para implementar medidas apropiadas de mitigación del cambio climático (NAMA) que incluyen asistencia técnica, apoyos crediticios y entre otros. A medida que se avance normalizadamente en el informe del progreso respecto de las metas de los ODS de la agenda 2030, los países deberían ir reduciendo sus esfuerzos de reporte ante las convenciones y, al tiempo, fijando metas más integrales y quizás más ambiciosas también.

Cuadro 7
Incorporación de las Sbn en las Estrategias Nacionales vinculadas a los compromisos referentes a cambio climático, degradación de la tierra y biodiversidad

Convención	CMNUCC – Acuerdo de París	Estategia Climática de Largo Plazo	Compromiso Voluntario de Neutralidad de la Tierra	CNUCLD	Estrategia Nacional de Biodiversidad
E.N.	Contribución Nacionalmente Determinada				
Chile	Restauración de 1 millón ha paisajes al 2030. Menciona las Sbn sin especificar sectores. El Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030 (diciembre 2021) se presenta como la fórmula de responder a la meta con mención explícita a las Sbn.	Considera Sbn en la agricultura: biocarbón en suelos derivado de biomasa residual, manejo de nutrientes y reducción del uso de fertilizantes, integración de árboles en tierras de cultivo y mejora del carbono en suelos de pastoreo. Además, de reforestación y restauración forestal, la protección y restauración de humedales y la creación de humedales artificiales.	El plan CONAF 2016 define nueve (9) medidas para lograr la NDT al 2025, abarcando 565 mil ha en: monitoreo fitosanitario y de plagas; restauración forestal y post incendio, manejo forestal preventivo incendio; y planes de ordenamiento forestal. Compromiso de 0.5 millón ha en la iniciativa 20x20. Bajo ODS15.1 se reporta carencia de línea de base de la superficie degradada para NDT. El programa SIRS-D contempla acciones de recuperación de suelos agropecuarios.		Respecto de la Estrategia 2017-2030, se reportan avances mediante Acuerdos de Producción Limpia (69% en el sector agroalimentario); un protocolo de agricultura sustentable, y experiencias público-privadas en el cuidado de la biodiversidad. En el sector silvícola, se destaca diferentes sistemas de certificación forestal en marcha.
Colombia	Medidas en 4 millones de ha, que incluyen SSP y SAF en cacao y café, praderas mejoradas y su restauración, árboles en potreros y cercas vivas, diversificación de forraje, plantaciones forestales. Sbn para la Gestión de Riesgo de Desastres, y el manejo de los ecosistemas marinos.	Las Sbn priorizadas incluyen los SSP y plantaciones forestales, además de medidas de conservación y restauración en ecosistemas naturales (páramos, manglares).	Colombia ha definido ocho (8) medidas para lograr NDT al 2030, y que abarcan cerca de 1.45.200 ha. Acciones de conservación y restauración de bosques, la iniciativa 20x20 con 1 mill ha, acciones de restauración pastos en el Caribe, SSP y mejora de productividad de suelos de cultivo y pasto mediante SAF. El país cuenta con una Política para la Gestión Sostenible del Suelo.		Colombia cuenta con el Plan de Acción de Biodiversidad 2016-2030. Política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y servicios Ecosistémicos. Política de Pago por Servicios Ambientales (2017).
Costa Rica	Menciona algunas Sbn para la protección de biodiversidad, además de metas específicas de 69,5 mil ha bajo SSP y SAF.	El Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica al 2050 tiene 10 ejes. En el Eje 8 sobre agricultura y en el Eje 9 de ganadería señalan Sbn aplicadas en el sector. El Eje 10 explícitamente se refiere a las Sbn como modelo de gestión territorial.	Metas NDT definición en curso Costa Rica logrará para el año 2025 la Degradación Neutral de la Tierra, en base a una evaluación del año 2020. 1 millón de ha comprometidos en la Iniciativa 20x20.		La Estrategia 2016-2025 propone mejorar el conocimiento sobre la biodiversidad asociada a los sistemas productivos, con inventarios de agroecosistemas y de especies relevantes y metas relacionadas con los recursos fito y zoogenéticos.

Cuadro 7 (conclusión)

Convención	CMNUCC – Acuerdo de París		CNULCD		CDB
	Contribución Nacionalmente Determinada	Estrategia Climática de Largo Plazo	Compromiso Voluntario de Neutralidad de la Tierra	Estrategia Nacional de Biodiversidad	
E. N.					
Guatemala	Pone bastante atención al tema de bosques, sin mencionar medidas Sbn en forma explícita. Incluye acciones de reforestación, forestación y evitar pérdida de bosque.	La Estrategia Nacional de Desarrollo Bajo en Carbono, incluye acciones específicas en los sectores de agricultura, residuos, uso de la tierra, silvicultura, y otros. Entre ellas SSF, SAF, pasturas mejoradas, conservación de suelos, plantaciones frutales, mejor uso de fertilizantes y del manejo del estiércol.	Política Nacional de Lucha contra la Degradación de tierras, la Desertificación y la Sequía; y la actualización del Programa de Acción Nacional de LCD. Línea base de Degradación de Tierras, en el corredor seco en curso. Compromiso 1 millón de ha en restauración.	La Estrategia señala el desarrollo de modelos productivos que fomenten el uso sostenible de la diversidad biológica y sus servicios ecosistémicos, y el desarrollo de un Programa Nacional de Biocomercio. MAGA señala la adopción de una agricultura basada en ecosistemas.	
Uruguay	Menciona medidas para revertir la degradación forestal, SSP, siembra directa, protección turberas, BPA en campo natural en un (1) millón ha de producción ganadera (10% de pastizales del país).	En elaboración 2021.	Actualmente en definición de Metas específicas para NDT. Sectorialmente se señalan los Planes de Manejo de Uso del Suelo, para minimizar la erosión en suelos agrícolas; y el manejo sostenible de la ganadería en campo natural, con acciones de restauración de pastizales.	La Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016 – 2020, propuso como meta 2020 el 80% de la superficie agrícola bajo lineamientos que contribuyan al mantenimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, y un 80% de la superficie ganadera la aplicación de lineamientos para la conservación del pastizal natural.	

Fuente: Elaboración propia, a partir de documentos de las convenciones.

Nota: Sistemas Silvo Pastoriles (SSP), Sistemas Agroforestales (SAF), Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Neutralidad de la Degradación de la Tierra (NDT).

4. Las estrategias nacionales de bioeconomía

En América Latina hay un gran potencial para el desarrollo de la bioeconomía, como una alternativa para la diversificación productiva y la agregación de valor en el medio rural, especialmente en los sectores agrícola y agroindustria. La bioeconomía es una alternativa para la especialización de los territorios, que requiere de innovación y puede conducir a un cambio estructural con sostenibilidad (Rodríguez y otros, 2017).

La bioeconomía propone rutas de desarrollo que incluyen un amplio tango de SbN, incluida la eointensificación de la agricultura, la agroecología, el rescate de la agrobiodiversidad y usos prospectivos y sostenibles de la biodiversidad, la protección y mejora de los servicios ecosistémicos, el desarrollo de nuevos productos en base a la prospección de residuos de base biológica, entre varias opciones basadas e inspiradas en la naturaleza.

La bioeconomía como paradigma tecnoproductivo de desarrollo ha sido adoptado por algunos países de la región. Costa Rica y Colombia emitieron en 2020 sendas Estrategias de Bioeconomía (Gobierno de Costa Rica, 2020; Gobierno de Colombia, 2020b), elaboradas con el liderazgo de los Ministerios de Ciencia, pero convocando a muchos sectores, incluida la agricultura, para proponer una visión intersectorial de desarrollo. En estos dos ejemplos, se observa que la ventaja de la mirada bioeconómica es poner al centro el valor y cuidado de la biodiversidad y los recursos naturales para el desarrollo del país.

Por su parte Uruguay se encuentra desarrollando una estrategia de bioeconomía, mientras que Chile y Guatemala han manifestado interés en desarrollarlas. En Chile se ha avanzado en estudios sobre circularidad en la agricultura, y en Guatemala se la CEPAL ha desarrollado un estudio base para la elaboración de una estrategia nacional de bioeconomía, a solicitud de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología.

Además de permitir integrar varios objetivos de desarrollo sostenible de forma armónica, incluido el uso sostenible y protección de la diversidad biológica, las estrategias de bioeconomía ofrecen otra oportunidad, por cuanto exigen la construcción de nuevos arreglos institucionales e interacción entre actores, para superar los silos tradicionales de conocimiento y mejorar la coordinación del accionar institucional.

C. Financiamiento y cooperación

La implementación de las Convenciones de Río exige inversiones, que normalmente son públicas dado el valor de bienes públicos que ellas generan. El financiamiento público se canaliza por medio de los presupuestos gubernamentales nacionales y la Asistencia Oficial para el Desarrollo que congrega los aportes para países en desarrollo. El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) fue establecido para apoyar la implementación de las convenciones mencionadas. Posteriormente el Fondo Verde para el Clima (FVC), el Fondo de Adaptación (FA), así como otras iniciativas han capitalizado aportes del multilateralismo para la implementación de acciones a nivel global y nacional.

En el contexto de recuperación ha habido llamados para que la naturaleza esté al centro de la inversión post-pandemia. Dado que las SbN tienen ventajas para responder aunadamente a varios desafíos ambientales globales, se avizoran como opciones preferidas tanto por los países como por los donantes, para la implementación de la CMNUCC, la CDB y la CNUCLD. Actualmente, varias fuentes de financiamiento, al alero de las convenciones de Naciones Unidas, poseen líneas de financiamiento para acciones de restauración, protección de ecosistemas, y otras opciones bajo el marco de las SbN.

En la recuperación post pandemia se debería reorientar la inversión mediante un paquete de incentivos y reformas institucionales que destraben las barreras para la adopción de las SbN (UNEP, 2021; Palomo y otros, 2021). El flujo financiero deberían focalizarse en potenciar los mayores beneficios y las sinergias que las SbN ofrecen. No obstante, de acuerdo a UNEP (2022), sólo 133 000 millones de dólares se destinan anualmente a soluciones basadas en la naturaleza actualmente, y sugiere que para 2030 las inversiones en SbN deberían al menos triplicarse en términos reales para cumplir con los objetivos de

cambio climático, biodiversidad y degradación de la tierra. Los aportes privados para el logro de metas, tanto nacionales como internacionales, han sido muy inferiores a los públicos comparativamente. Del flujo financiero destinado a SbN, el 86% provienen de fondos públicos y sólo un 14% de financiación privada (UNEP, 2022).

En ALC la inversión pública destinada a la recuperación ha tenido una muy baja componente ambiental, sólo un par de países declararon inversiones en agricultura sostenible. La ausencia de inversiones en restauración de ecosistemas, mediante pago por servicios ecosistémicos, bioeconomía o soluciones basadas en la naturaleza, entre otras medidas, deja a la región en una trayectoria que no fomenta la sostenibilidad (CEPAL, 2022b).

El desacople de la producción y la degradación ambiental es una de las políticas más efectivas para la protección de la naturaleza y la ruta clave para la sostenibilidad de la agricultura (IPBES, 2018; Johnson y otros, 2021). Ding y otros (2021) destacan que los subsidios agrícolas se han duplicado globalmente desde el 2000, que rondan los 700 mil millones de dólares actualmente, y que su mala asignación está impulsando la deforestación y otros impactos en la naturaleza. Un ámbito de oportunidad por parte de los gobiernos es el **rediseño y redireccionamiento de los subsidios perjudiciales** para la naturaleza en acciones de restauración y el fomento de las SbN en la agricultura. La redirección de los subsidios perversos podría destinarse al pago por servicios ambientales a los productores agrícolas, desincentivando la deforestación y cubriendo la brecha de financiamiento para proteger y restaurar la naturaleza (Ding y otros, 2021; Johnson y otros, 2021).

El Banco Mundial (Johnson y otros, 2021) señala que, junto con el rediseño y la reorientación de los subsidios agrícolas perjudiciales, la política más efectiva para proteger la naturaleza y evitar las pérdidas económicas de un eventual colapso en los ecosistemas, es el aumento de las inversiones públicas en **investigación y desarrollo agrícola (I+D) para la intensificación sostenible** de la producción en las zonas agrícolas actuales y desincentivar la expansión de las áreas cultivadas. Desafortunadamente, en la mayoría de los países de ALC, la inversión en I+D en la agricultura sigue estando por debajo del 1% del PIB, que es el mínimo recomendado por Naciones Unidas (Johnson y otros, 2021). La información y evidencia son claves para superar desafíos para una implementación más amplia de las SbN y superar los aspectos culturales influyen en su comprensión (Pörtner y otros, 2021; Tamburini y otros, 2021).

En el ámbito privado existen también oportunidades para financiar SbN tendientes a la restauración y conservación de los servicios de los ecosistemas en los paisajes agrícolas, y que constituyen bienes públicos de beneficio social. El Fondo Verde para el Clima (GCF, 2022) enfatiza la necesidad de remover barreras a las acciones para conservar, restaurar y manejar de manera sostenible los ecosistemas. Se destaca que las **áreas de oportunidad para la inversión** están en: i) fondos basados en la naturaleza, de carácter público-privado; ii) bonos verdes y azules destinados a recaudar capital para financiar actividades destinadas a la economía verde; iii) infraestructura natural a través de incentivos de proveedores de financiación de riesgo y aseguradoras; iv) mercados de carbono con nuevos tipos de crédito que pueden combinar los beneficios de la adaptación climática con créditos de carbono para compradores corporativos; v) esquemas innovadores de próxima generación para pagos por servicios ecosistémicos (PSA); y vi) una cartera de enfoques basados en ecosistemas financieramente viables y escalables, por medio de la realineación de las fundaciones privadas y corporativas y la filantropía.

A nivel nacional, la articulación intersectoriales y **arreglos institucionales** aporta a la coherencia política y de instrumentos para el escalamiento de las SbN. Se hace necesario mejorar los aspectos de **gobernanza** entre actores que implementan SbN, incluyendo los vínculos con los generadores de conocimiento y la cooperación público-privada (Kapos y otros, 2019).

En ALC la cooperación entre países puede apoyar el escalamiento de las SbN en el sector agrícola. Un ejemplo de esta cooperación es la Plataforma Latinoamericana de Acción Climática en la Agricultura (PLACA), como mecanismo regional de colaboración voluntaria de los países de ALC, centrado en el desarrollo productivo de una agricultura adaptada al clima y baja en emisiones. La Plataforma ofrece un

espacio de intercambio colectivo de experiencias en herramientas de análisis y métricas, desarrollo de mecanismos de financiamiento, y modos de implementación de las SbN. Asimismo, la cooperación agrícola y alimentaria entre Corea y América Latina (KoLFACI) apoya el desarrollo de proyectos de investigación y extensión, incluyendo temas vinculados a las SbN (recuadro 5).

Recuadro 5
Iniciativa de Cooperación - KoLFACI

La iniciativa de cooperación agrícola y alimentaria entre Corea y América Latina (Korea – Latin America Food & Agriculture Cooperation Initiative, KoLFACI por sus siglas en inglés) es una iniciativa de cooperación multilateral centrada en compartir los conocimientos y la experiencia en tecnología agrícola y servicios de extensión para promover el desarrollo agrícola sostenible entre 12 países de América Latina (Bolivia, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú) y la República de Corea.

Desde 2014 KoLFACI ha impulsado numerosos proyectos de I+D+i, abordando problemáticas de la productividad agrícola mediante la extensión, el intercambio de tecnologías e investigación, varias de las cuales están en el ámbito de las soluciones basadas en la naturaleza. Por ejemplo, se ha desarrollado proyectos en: i) la mejora de la fertilidad del suelo y la productividad de cultivos mediante el compostaje de estiércol; ii) la tolerancia a la sequía en frijol bajo el cambio climático; iii) las variedades, tipos de poda y fertilización para aumentar la producción sostenible en café por los pequeños agricultores; iv) la utilización eficiente de fertilizantes orgánicos y biológicos para mejora del suelo; v) mejora del manejo de agua, entre otros.

Los ministerios de agricultura de los países, especialmente por medio de sus institutos de investigación y/o de asistencia técnica y extensión rural, se vinculan a la iniciativa. También participan centros de investigación regional que apoyan a proyectos específicos, como el CATIE (cacao y café) y el CIAT (frijol).

Fuente: KoLFACI 2021.

Los gobiernos de ALC acceden a los fondos públicos del multilateralismo y bilateralismo para implementar proyectos vinculados a la implementación de las agendas de las Convenciones. Con cada vez menos opción para acceder a la ayuda oficial para el desarrollo, los países han generado **mecanismos financieros** nacionales para circunscribir los fondos públicos y privados para responder a sus compromisos nacionales. Tobin-de la Puente y Mitchell (2021) destacan que, junto con crear mecanismos relacionados con una mejor ejecución y la realineación de la inversión en la naturaleza, se deben instaurar mecanismos de transparencia y monitoreo para verificar su efectividad.

Dado que el financiamiento es un aspecto clave para el escalamiento de las SbN, es necesario hacer una compilación de las oportunidades más promisorias para los países de ALC.

V. Percepciones sobre soluciones basadas en la naturaleza para la sostenibilidad de la agricultura

En esta sección se describen las metodologías y herramientas usadas para recoger percepciones sobre SbN en la agricultura. Se incluye información sobre la problemática que puede ser abordada mediante SbN, su potencial de escalamiento, y sobre incentivos y limitaciones para su adopción.

A. Metodología

1. Encuesta sobre percepciones sobre las soluciones basada en la naturaleza

Para recoger percepciones de múltiples partes interesadas sobre las SbN en la agricultura en ALC se aplicó una encuesta. Esta tuvo tres objetivos principales: i) conocer la extensión del uso de las SbN en la agricultura y percepciones sobre ellas en ALC; ii) identificar barreras e incentivos para su implementación; y iii) definir prioridades para el escalamiento de las SbN para la transición hacia una agricultura más sostenible.

Un primer borrador de cuestionario se confeccionó sobre la base de otros procesos de levantamiento de información realizados, incluyendo: i) la revisión bibliográfica sobre SbN realizada en la primera fase del proyecto; ii) los cuestionarios de la base de prácticas de la Red Mundial de Manejo Sostenible de la Tierra (WOCAT); y iii) el estudio de Andrade y otros (2021) sobre inclusión de género, pueblos indígenas y comunidades locales en las SbN.

Para preparar la versión final del cuestionario se recibió retroalimentación del equipo del Proyecto de la CEPAL, y se hicieron pruebas piloto que permitieron realizar ajustes de contenido, de redacción y de estilo, y reducir su extensión. La encuesta fue ensamblada virtualmente y compartida como un formulario de Google, el cual se pudo acceder a través del siguiente enlace: <https://forms.gle/SruiaU2NHkSWgUtPg>.

La encuesta fue semi-estructurada, con un total de 28 preguntas, 20 de selección múltiple y 8 abiertas y se organizó en cinco secciones relacionadas con:

- i) Caracterización de las personas encuestadas (6 preguntas);
- ii) Identificación de problemas ambientales en el sector agropecuario (4 preguntas);

- iii) Uso de SbN y barreras para su implementación (5 preguntas);
- iv) Propuesta y caracterización de una SbN (9 preguntas) (opcional);
- v) Incentivos para promover SbN en el sector agropecuario;

En el anexo I se presenta el formulario de la encuesta aplicado.

La encuesta fue dirigida a un grupo amplio de actores conocedores del sector agrícola en ALC. La base de datos de fue elaborada por la Unidad de Desarrollo Agrícola y Biodiversidad de la CEPAL y contenía 218 contactos a quienes se les hizo llegar el formulario a mediante invitación por correo electrónico. Del total de personas invitadas 70 respondieron la encuesta (32,1 por ciento). Y del total de 70 encuestados, 40 respondieron la sección IV, de carácter optativo.

La aplicación de la encuesta se realizó entre el 18 y el 25 de octubre de 2021. El formulario de Google permitió recopilar las respuestas en línea a medida que éstas se iban recibiendo, y entregó algunos análisis agregados de las respuestas de forma automática. En la apartado C se presentan en extenso los principales resultados de la encuesta.

2. Selección de los países piloto

En base a esa primera aproximación de potenciales SbN para escalamiento, se propuso identificar un portafolio de proyectos relevante para el fomento de sinergias entre las Convenciones de Río y con potencial para contribuir a una recuperación económica sostenible poscovid-19, a desarrollar en cinco países piloto de ALC. Los países fueron seleccionados a partir de un conjunto de criterios, que se presentan en el cuadro 8.

Cuadro 8
Países y cumplimiento de criterios de selección para el desarrollo de ideas de proyecto

País	Estrategia de Bioeconomía	Estatus en PLACA	Participación en Encuesta
Chile	No, pero hay interés en desarrollar una estrategia. Se cuenta con un Estudio de Economía Circular para el Sector Agropecuario.	Propuso PLACA y ocupó la Presidencia durante el 1er año, 2020-2021.	La mayor cantidad de participantes del país en la encuesta sobre SbN con cerca del 19% del registro. Y se cuenta con un estudio de caso de experiencia en SbN previa.
Colombia	Si cuenta con una Estrategia de Bioeconomía.	Miembro asociado más reciente de PLACA	Tuvo una participación en la encuesta del 11%.
Costa Rica	Si cuenta con una Estrategia de Bioeconomía.	Actualmente ocupa la copresidencia del PLACA.	Segundo lugar de participación en la encuesta (14%). Se cuenta con un estudio de caso en SbN.
Guatemala	Ha manifestado interés en desarrollar actividades orientadas a la elaboración de una Estrategia.	Miembro fundador de PLACA.	Un 4,3% de participación en la encuesta. MAGA expresó interés puntual por desarrollar actividades de difusión y capacitación en SbN.
Uruguay	Se encuentra desarrollando una Estrategia por medio de un Grupo Interinstitucional de Trabajo en Bioeconomía Sostenible.	Actualmente ocupa la Presidencia del PLACA.	Participación en la encuesta baja (5,7%), pero se cuenta con un estudio de caso en SbN.

Fuente: Elaboración propia.

Un primer criterio fue que los países contaran con Estrategias Nacionales de Bioeconomía (Colombia, Costa Rica), o estrategias en proceso de elaboración (Uruguay), o que han manifestado interés en desarrollar actividades orientadas a su elaboración (e.g. Chile, Guatemala, Ecuador, México). Un segundo criterio fue

la participación como países miembros en la Plataforma Latinoamérica de Acción Climática en Agricultura (PLACA). Este criterio obedece a un aspecto estratégico relacionado con: i) la concordancia de las SbN y los objetivos de la plataforma, ii) el efecto demostrativo que pueden tener las actividades realizadas en los países de la plataforma, propiciando el intercambio de experiencias y escalamiento. Finalmente, se evaluó la información disponible para el desarrollo de la idea de proyecto, ya sea por la disponibilidad de estudios de caso de SbN en agricultura analizados en una etapa preliminar o bien por medio del nivel de participación de los países en la Encuesta sobre SbN.

3. Diálogos con múltiples partes interesadas

Un objetivo del programa de cooperación de CEPAL con la República de Corea fue conducir una discusión regional para discutir las SbN con sinergias entre objetivos ambientales globales, la recuperación y desarrollo bioeconómico regional, e identificar brechas y oportunidades para su implementación y escalamiento en ALC. Para ello se diseñaron dos tipos de diálogos virtuales: i) regionales y de amplia convocatoria, ii) con grupos focales de múltiples partes interesadas. El cuadro 9 resume los encuentros desarrollados y los principales formatos de dichos encuentros.

Cuadro 9
Fecha y participantes de las reuniones de lluvias de ideas de proyecto en SbN

Nombre de Encuentro	Fecha del encuentro	Objetivo del Encuentro	Formato, tipo de participantes y vínculo del encuentro
Soluciones basadas en la Naturaleza para la Agricultura: Hacia una recuperación y transición sostenible.	5 de agosto 2021 .	Presentar el alcance de las SbN en la agricultura de ALC. Identificar las sinergias relevantes para la acción climática, la biodiversidad, y la degradación de la tierra con potencial para la recuperación. Identificar las barreras de implementación y las estrategias para superarlas en ALC.	Taller Virtual de convocatoria abierta. Realizado en una extensión de dos horas de duración, dividida en una sesión de 4 presentaciones y una sesión con panelistas invitados para discutir incentivos y barreras para la adopción de SbN en ALC. Se tuvo una participación de 155 personas, principalmente actores del sector agrícola de América Latina y el Caribe. https://www.cepal.org/es/eventos/soluciones-basadas-la-naturaleza-la-agricultura-recuperacion-transicion-sostenible .
Soluciones basadas en la naturaleza en la agricultura en la República de Corea: marco de políticas y casos ilustrativos para América Latina y el Caribe.	9 de septiembre 2021.	Conocer experiencias de los sectores público, social y académico de la República de Corea para promover la sostenibilidad de la agricultura y extraer lecciones para América Latina y el Caribe.	Taller Virtual de convocatoria abierta, con presentaciones de 4 estudios de caso de la República de Corea. Participación de público masivo del sector agrícola de ALC. https://www.cepal.org/es/eventos/promocion-la-agricultura-sostenible-la-republica-corea-marco-politicas-casos-ilustrativos .
Taller Virtual con los grupos de trabajo de PLACA.	30 de noviembre 2021.	Presentar los resultados de la encuesta sobre el uso de las SbN en la agricultura regional con funcionarios ministeriales.	GTT2 sobre políticas públicas a través de la colaboración estratégica. Se contó con la participación de 11 personas, 5 de las cuales representan funcionarios de 4 países.

Cuadro 9 (conclusión)

Nombre de Encuentro	Fecha del encuentro	Objetivo del Encuentro	Formato, tipo de participantes y vínculo del encuentro
	7 de diciembre de 2021.	Dar a conocer el trabajo de CEPAL en SbN y discutir su vinculación potencial con los Planes de trabajo de los GTT de PLACA al 2022.	GTT ₃ sobre intercambio de conocimientos y buenas prácticas. Contó con 14 personas, 8 de las cuales son funcionarios ministeriales de 6 países.
Diálogos informales con múltiples partes interesadas sobre el Marco Global de Biodiversidad (MGB) post-2020 para América Latina y el Caribe (ALC).	10 y 12 de agosto 2021.	Discutir con las partes interesadas sobre los problemas que siguen sin resolverse en el borrador del MGB post-2020.	Este evento no fue organizado en el marco del Acuerdo de Cooperación CEPAL-Rep.de Corea. La participación se vio como una oportunidad para entender como las SbN y agricultura están siendo integradas en el MGB post 2020. Diálogo con 60 expertos y negociadores CDB de ALC. Los diálogos se efectuaron bajo las reglas de Chatham House.

Fuente: Elaboración propia.

B. Principales resultados

1. Caracterización de los encuestados

Dos terceras partes de los encuestados se identifican como hombres (66%) y un tercio como mujeres (34%). Prácticamente todos los encuestados son de nivel universitario (99%), incluso un 27% posee posgrado. Los encuestados se desempeñan principalmente de los ámbitos gubernamentales (46%) y la academia (31%) (cuadro 10).

Cuadro 10
Características de las personas encuestadas
(Valores absolutos y relativos)

	Absoluto	Relativo
Sexo		
Femenino	24	34,3
Masculino	46	65,7
Total	70	100,0
Nivel educativo		
Educación superior	50	71,4
Postgrado universitario	19	27,1
Otro	1	1,4
Total	70	100,0
Tipo de organización a la que pertenecen		
Institución gubernamental - formulador de políticas	32	45,7
Investigación /Academia	22	31,4
Organización No Gubernamental (ONG) / Fundación /Soc. Civil	4	5,7
Organismo Internacional / Donante/ Agente de cooperación	3	4,3
Productor/a de alimentos o asociación de productores	3	4,3
Otro	6	8,6
Total	70	100,0

Cuadro 10 (conclusión)

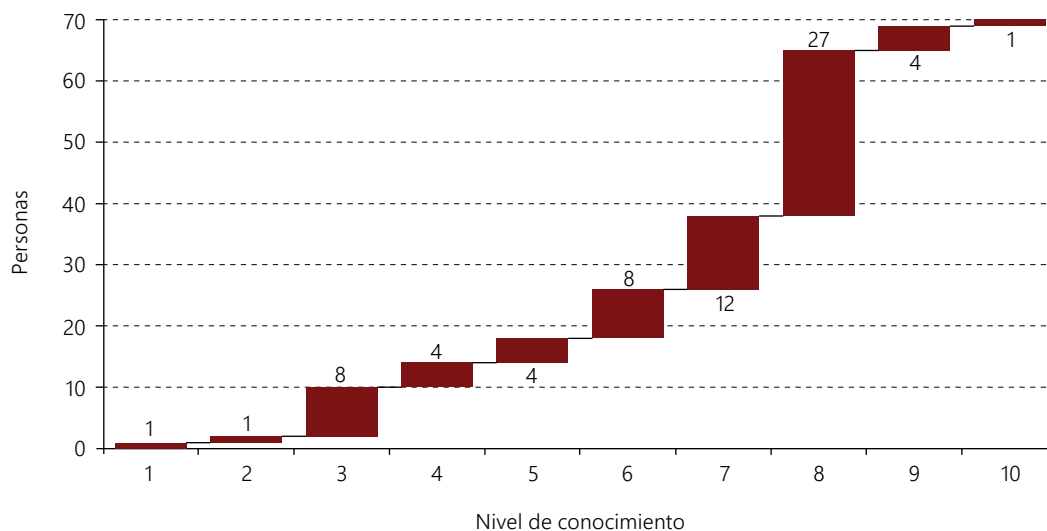
	Absoluto	Relativo
País		
Chile	13	18,6
Costa Rica	10	14,3
México	10	14,3
Colombia	8	11,4
Argentina	6	8,6
Nicaragua	5	7,1
Perú	5	7,1
Uruguay	4	5,7
Guatemala	3	4,3
Bolivia (Estado Plurinacional de)	2	2,9
República Dominicana	2	2,9
Ecuador	1	1,4
Honduras	1	1,4
Total	70	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Los encuestados representan a 13 países de la región. Los países que tuvieron mayor número de participantes fueron Chile (13), Costa Rica (10), México (10), Colombia (8) y Argentina (6). Los participantes fueron exclusivamente hispanohablantes.

Los encuestados son especialistas y se autocalifican como conocedores de las SbN, con una media de 8 en una escala de diez puntos, siendo 1 sin conocimiento y 10 el nivel experto (gráfico 2). Así, la encuesta dirigida a un público meta experto permitió recoger opiniones informadas sobre la materia de análisis.

Gráfico 2
Nivel de conocimiento autodeclarado de los encuestados
(Escala de 1 a 10, donde 1 es sin conocimiento y 10 conocimiento experto)



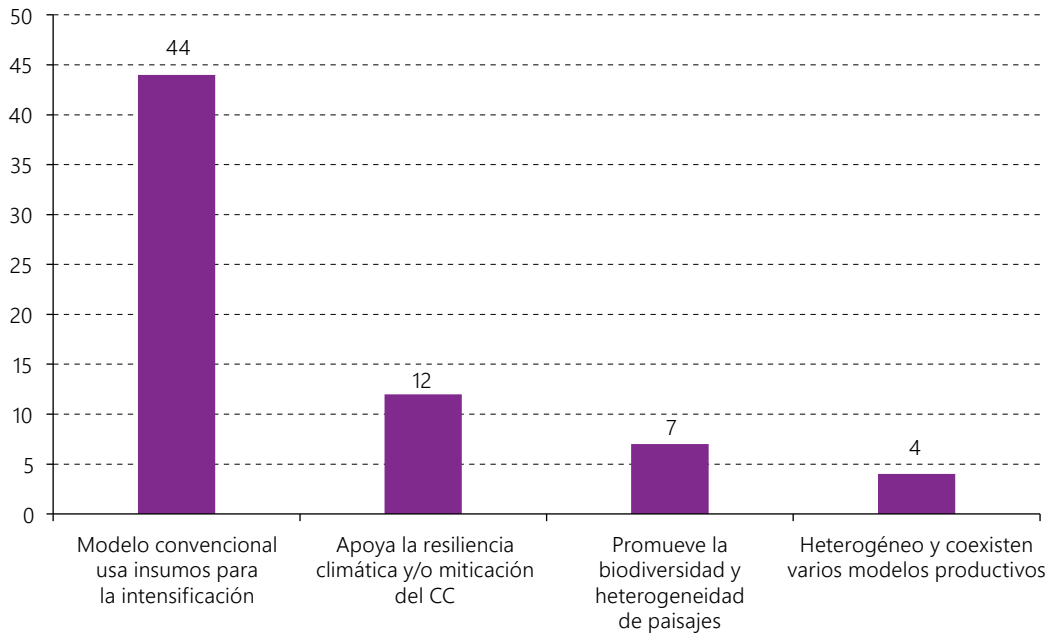
Fuente. Elaboración propia, en base al total de respuestas recibidas.

2. Los problemas ambientales que enfrenta el sector y sus soluciones

Esta sección buscó entender los principales problemas ambientales que enfrenta el sector agrícola y las soluciones que se pueden aplicar a los mismos. Se preguntó sobre tres factores: i) modelo de producción dominante; ii) problemática ambiental del sector agropecuario; y iii) aspectos socioeconómicos en el sector agropecuario que pueden ser abordados con SbN.

El modelo de producción identificado como predominantemente es de tipo convencional (63%) con uso de insumos externos para la intensificación productiva (gráfico 3). Únicamente un 17% identificó como modelo predominante uno que apoya la resiliencia o mitigación del cambio climático. La pregunta no permitía identificar más de una opción a la vez; por lo tanto, por diseño se excluyó la posibilidad de coexistencia de varios modelos productivos sin que haya uno dominante, o identificar procesos de transición productiva. Esta puede considerarse como una limitación de la encuesta.

Gráfico 3
Caracterización del modelo productivo dominante
 (Número de menciones, N = 70)



Fuente. Elaboración propia, en base al total de respuestas recibidas.

En cuanto a la problemática ambiental a ser abordada por las SbN, en los contextos específicos de los encuestados, el problema más citado fue la erosión de suelo por mal manejo agrícola, con cerca de 50 menciones (gráfico 4). La contaminación de agua es otro tema de importancia en los países (30 señalamientos). El riesgo de desastres es otro tema relevante identificado para ser atendido por las SbN. La fragmentación de hábitat y la pérdida de agrobiodiversidad se encuentran también frecuentemente señalados por los participantes.

Gráfico 4
Problemas ambientales en el sector agropecuario a ser abordado mediante SbN
 (Número de menciones^a)

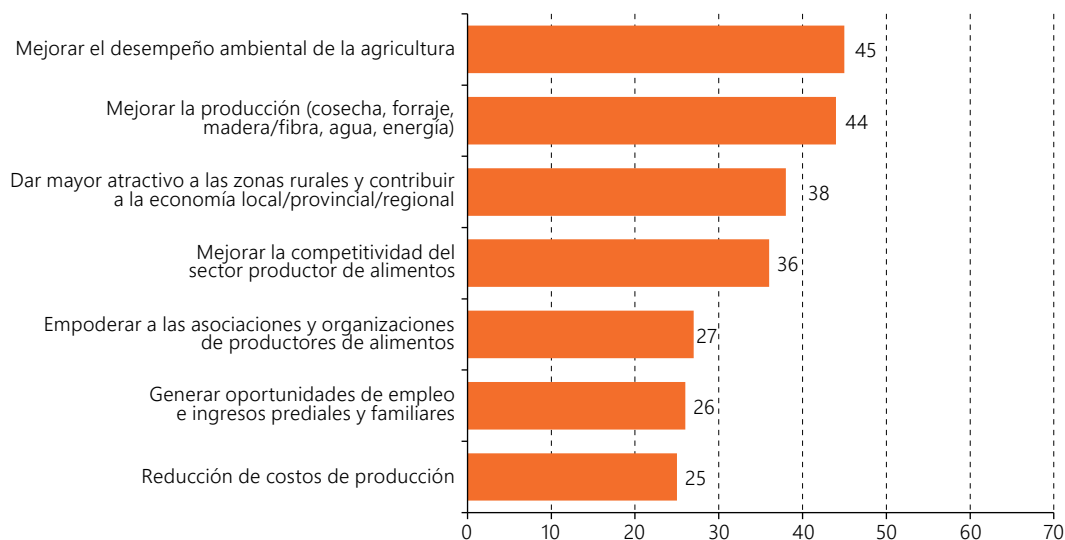


Fuente: Elaboración propia, en base al total de respuestas recibidas.

^a Los números indican la cantidad de encuestados que seleccionaron la opción dentro de un listado predeterminado. Los encuestados tenían la opción de seleccionar más de una opción.

En lo relativo a los aspectos socioeconómicos que pueden ser atendidos por las SbN, los encuestados señalan principalmente la mejora en el desempeño ambiental de la agricultura (65% de las respuestas) y de la producción agrícola (63%). Más del 50% de los encuestados indica que las SbN pueden hacer más atractivas a las zonas rurales generando aportes a la economía local. De igual modo, más de la mitad de los participantes piensa que las SbN pueden mejorar la competitividad del sector (gráfico 5). Es destacable que menos encuestados (36%) creen que las SbN atienden a la reducción de los costos de producción, aspecto que suelo destacarse en la literatura sobre SbN.

Gráfico 5
Aspectos socioeconómicos a ser abordados por SbN
 (Número de menciones^a)



Fuente: Elaboración propia, en base al total de respuestas recibidas.

^a Los números indican la cantidad de encuestados que seleccionaron la opción dentro de un listado predeterminado. Los encuestados tenían la opción de seleccionar más de una opción.

3. Percepciones sobre el uso de las soluciones basadas en la naturaleza y barreras para su adopción

La tercera sección de la encuesta buscaba entender que tan extendidas son las SbN en determinados contextos productivos, así como su complejidad y costo de implementación; y determinar algunas barreras para su mayor adopción por los productores.

a) Percepciones sobre importancia, complejidad, y costo de las soluciones basadas en la naturaleza

Para recoger la percepción sobre la importancia de ciertas SbN se proveyó un listado predefinido de 16 opciones. Este listado fue desarrollado en base a revisión de literatura, e incluye:

- i) áreas naturales de conservación (bosquetes en predios/fincas, zonas costeras o marinas);
- ii) conservación del suelo (p ej labranza cero, rotación de cultivos, cultivos de cobertura);
- iii) prácticas para mejorar o restaurar la biodiversidad del suelo;
- iv) recarbonización del suelo;
- v) biorremediación de suelos o aguas;
- vi) tratamiento biológico de aguas residuales;
- vii) sistemas agro-silvo-pastoriles (SASP);
- viii) diversificación de cultivos;
- ix) control biológico de plagas y enfermedades;
- x) uso de bio-insumos tradicionales (p ej. compost);
- xi) uso de bio-insumos modernos (derivados de aplicaciones biotecnológicas);
- xii) rescate y uso de variedades tradicionales;

- xiii) desarrollo y uso de variedades mejoradas resistentes;
- xiv) conservación y manejo de la agrobiodiversidad;
- xv) manejo de polinizadores naturales; y
- xvi) restauración ecosistémica (p ej. paisajes naturales, ecosistemas riparios, humedales).

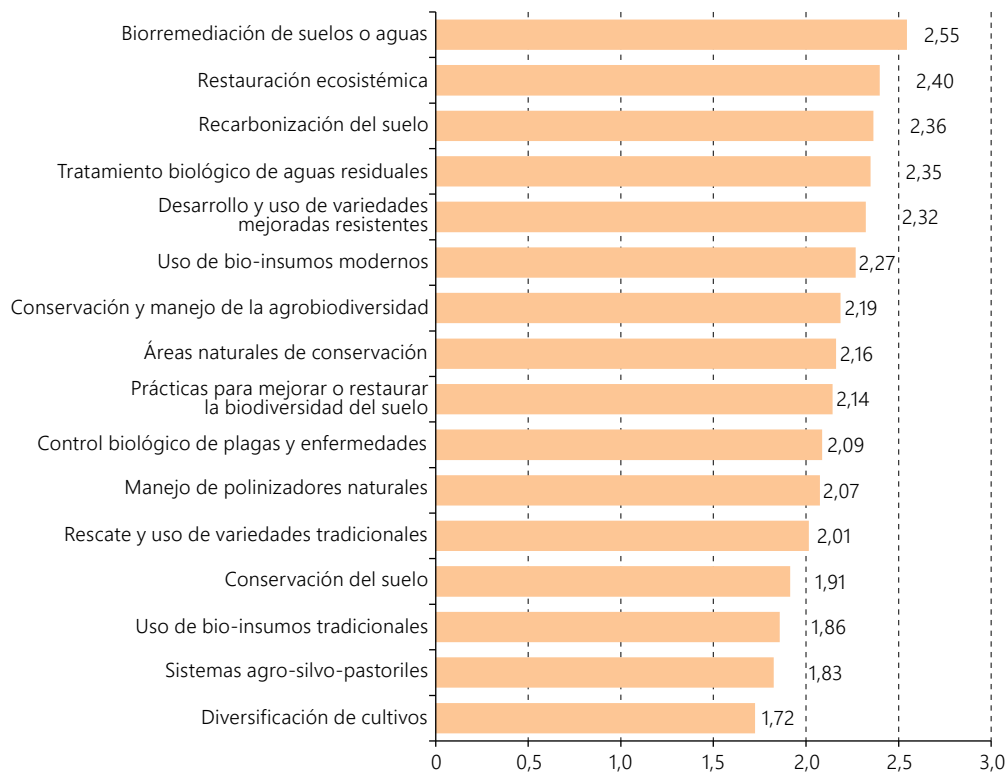
El desarrollo y uso de variedades mejoradas resistentes fue la práctica basada en la naturaleza que se considera de mayor importancia para el sector, con la mayor cantidad de menciones de importante o muy importante (valores mayores o iguales a 2 en el gráfico 6). En segundo lugar de importancia se ubica el grupo de prácticas correspondiente a la diversificación de cultivos, los SASP, la conservación de suelo, y conservación de áreas naturales intraprediales (o dentro de la finca). Por su parte, el tratamiento biológico, la recarbonización y la biorremediación de los suelos se diagnostican como menos prioritarias.



Fuente: Elaboración propia, en base al total de respuestas recibidas.

En cuanto a las percepciones de complejidad en la implementación de las SbN, la biorremediación de suelos o aguas, la restauración ecosistémica y la recarbonización de suelos se diagnostican como soluciones más complejas. La diversificación de cultivos parece ser la estrategia de más fácil implementación, así como los sistemas agro-silvo-pastoriles, el uso de bioinsumos tradicionales y las prácticas de conservación del suelo (gráfico 7).

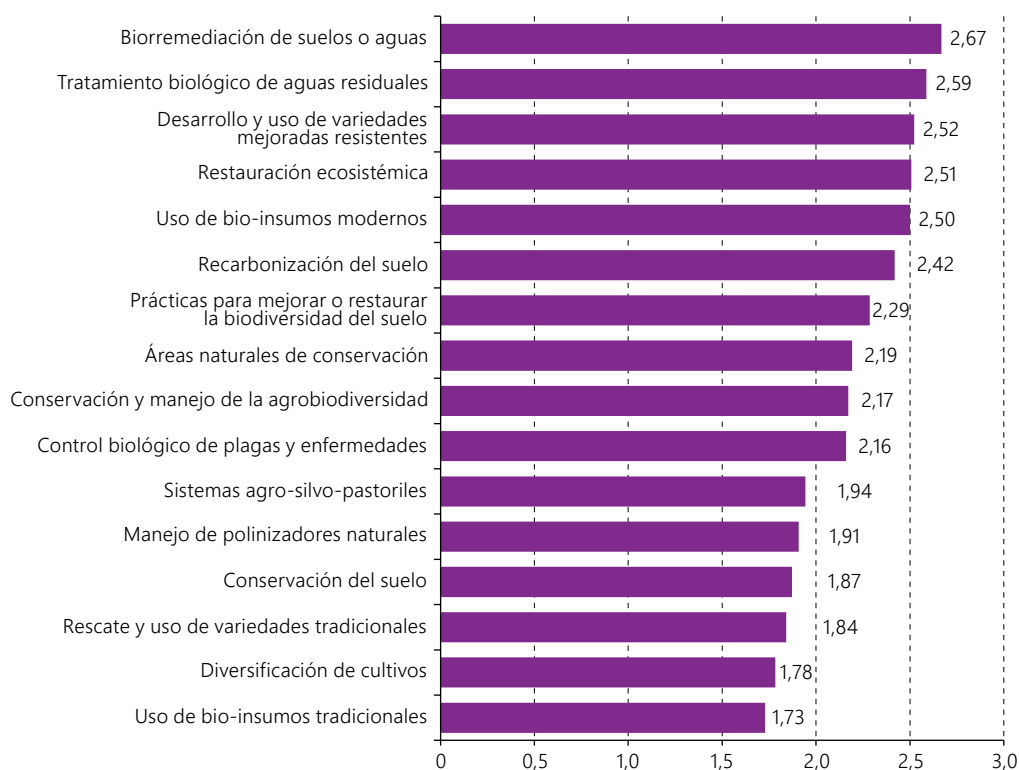
Gráfico 7
Percepción de complejidad de SbN para la agricultura
(1 = menos compleja; 2 = complejidad media; 3 = más compleja)



Fuente: Elaboración propia, en base al total de respuestas recibidas.

En términos de percepción de costos, la biorremediación de suelos o agua, el tratamiento biológico de aguas residuales y el desarrollo y uso de variedades mejoradas resistentes son las prácticas que se perciben con el mayor costo de implementación (gráfico 8). El desarrollo y uso de variedades mejoradas resistentes es también la práctica que se considera de mayor importancia (gráfico 6). El uso de bioinsumos tradicionales (por ejemplo, compost), la diversificación de cultivos, el rescate y uso de variedades tradicionales, la conservación del suelo, el manejo de polinizadores naturales y los sistemas agro-silvo-pastoriles se perciben como prácticas de menor costo de implementación.

Gráfico 8
Percepción de costo de SbN para la agricultura
(1 = menor costo; 2 = costo intermedio; 3 = mayor costo)



Fuente: Elaboración propia, en base al total de respuestas recibidas.

El cuadro 11 presenta un resumen de las percepciones sobre la importancia, complejidad y costo de SbN en la agricultura. Las SbN con las mejores percepciones son aquellas que se consideran de mayor importancia, y cuya complejidad y costo de implementación es baja. En esa categoría sobresalen cuatro SbN bastante conocidas: los sistemas agro-silvo-pastoriles, la diversificación de cultivos, la conservación del suelo, y el uso de bioinsumos tradicionales. Las SbN en esta categoría presentan las mejores percepciones para su escalamiento.

En la situación opuesta se encuentran SbN percibidas como de mayor complejidad y costo y a las cuales se les asigna menos importancia (posiblemente en razón de su complejidad y costo). Entre ellas destacan SbN cuyo desarrollo requiere de procesos de I&D agrícola, en razón de su aplicabilidad en contextos específicos, así como mayor conocimiento por parte de los agricultores. Es el caso de la restauración ecosistémica, el tratamiento biológico de aguas residuales, la recarbonización del suelo, la biorremediación de suelos o aguas. El escalamiento de las SbN en esta categoría demandaría mayores esfuerzos de I&D agrícola, de procesos de capacitación a los agricultores, y de incentivos para fomentar su adopción.

Una tercera categoría de interés son las SbN percibidas importantes pero de mayor complejidad y costo. Al igual que las SbN en la segunda categoría requieren de procesos de I&D agrícola y de conocimiento por parte de los productores. Se incluye el desarrollo y uso de variedades mejoradas, el control biológico de plagas y enfermedades, las áreas naturales de conservación, la conservación y manejo de la agrobiodiversidad, el uso de bioinsumos modernos y las prácticas para mejorar o restaurar la biodiversidad del suelo. El escalamiento de las SbN en esta categoría también demandaría mayores esfuerzos de I&D agrícola, de procesos de capacitación a los agricultores, y de incentivos para reducir los costos de adopción.

Cuadro 11
Resumen de percepciones de importancia, complejidad y costo de SbN en la agricultura

Importancia	Complejidad – Costo	
	Baja – media ^a	Media – alta ^b
Baja – media ^a	Rescate y uso de variedades tradicionales ^c . Manejo de polinizadores naturales ^c .	Restauración ecosistémica. Tratamiento biológico de aguas residuales. Recarbonización del suelo. Biorremediación de suelos o aguas.
Media – alta ^b	Diversificación de cultivos. Sistemas agro-silvo-pastoriles. Conservación del suelo. Uso de bio-insumos tradicionales.	Desarrollo y uso de variedades mejoradas resistentes. Control biológico de plagas y enfermedades. Áreas naturales de conservación. Conservación y manejo de la agrobiodiversidad. Uso de bio-insumos modernos. Prácticas para mejorar o restaurar la biodiversidad del suelo.

Fuente: Elaboración propia.

^a Valores inferiores a 2, según se define en los gráficos 6, 7 y 8.

^b Valores iguales o superiores a 2, según se define en los gráficos 6, 7 y 8.

^c Se perciben como de costo e importancia baja – media, y de complejidad media – alta.

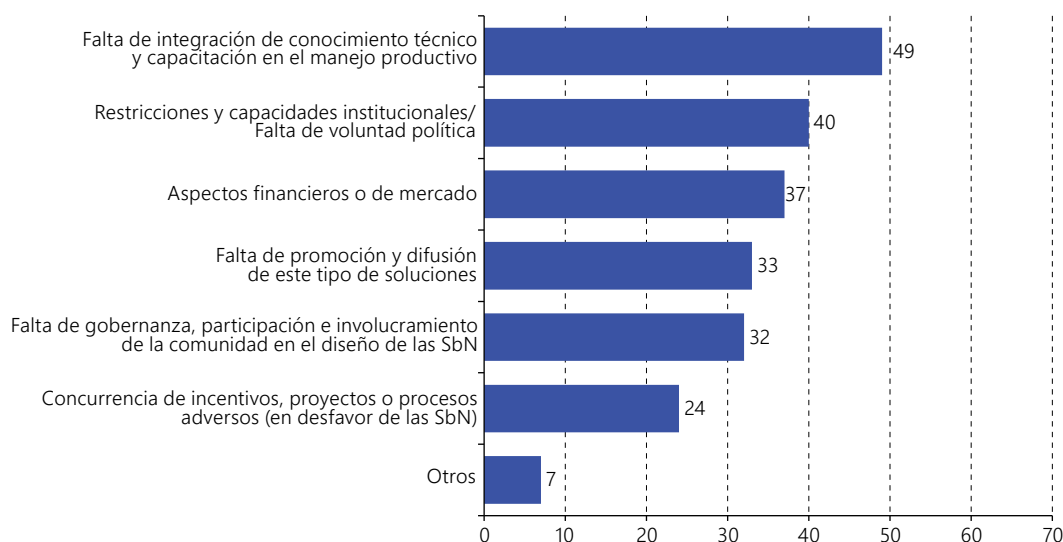
La última categoría incluye SbN percibidas como menos importantes y de menos complejidad o costo. Incluye dos SbN asociadas a sistemas de agricultura más enfocados en la conservación y el bajo impacto ambiental, como son el rescate de variedades tradicionales y el manejo de polinizadores naturales. El escalamiento de este tipo de SbN requiere generar más conocimiento sobre su importancia.

b) Barreras para la adopción de las soluciones basadas en la naturaleza

La mayor parte de los encuestados consideran que la falta de integración de conocimiento técnico y capacitación en el manejo productivo constituyen una de las principales barreras para la adopción de las SbN en la agricultura. En segundo lugar, se citan las restricciones y capacidades institucionales y falta de voluntad política. En tercer lugar, se señalan los aspectos financieros o de mercado. Por último, destacan la falta de promoción y difusión de este tipo de soluciones, falta de gobernanza, participación e involucramiento de la comunidad en el diseño de las SbN y la concurrencia de incentivos, proyectos o procesos adversos (en desfavor de las SbN), entre otros (gráfico 9).

Es interesante notar que las barreras se vinculan muy cercanamente con los ámbitos de desempeño de los encuestados que, en su mayoría (77%), trabajan en la academia o en instituciones gubernamentales. Con lo cual, estos actores tienen capacidad de influir para mejorar los aspectos de capacitación y conocimiento técnico, así como los aspectos institucionales que permitirían una mayor adopción de las SbN.

Gráfico 9
Percepción de los factores que limitan la adopción de SbN en la agricultura
 (Número de menciones, N = 70)



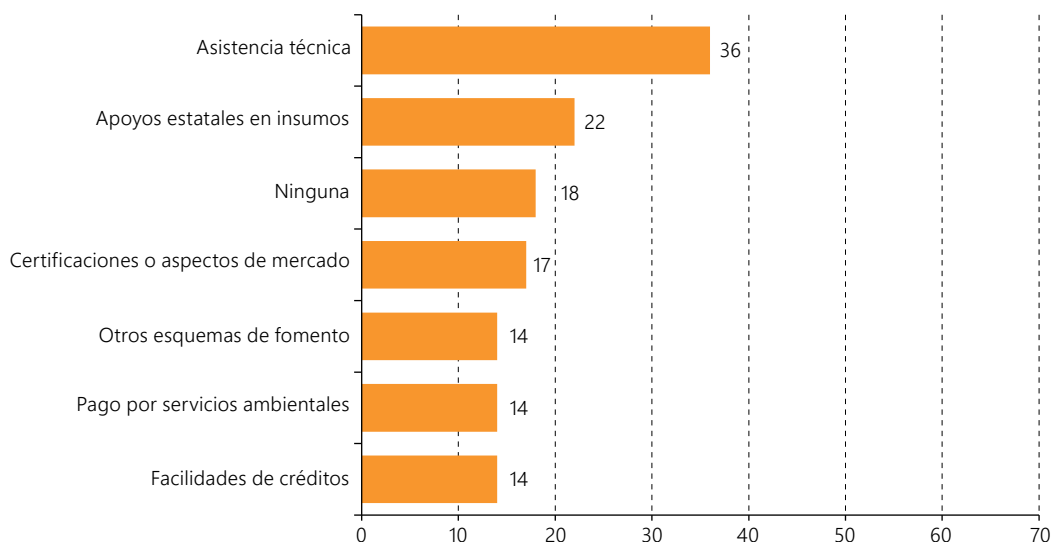
Fuente: Elaboración propia, en base al total de respuestas recibidas.

4. Incentivos y actores en la promoción de las soluciones basadas en la naturaleza

Esta sección buscaba entender qué incentivos existen para el uso de SbN en la agricultura, así como identificar actores clave que inciden en su promoción.

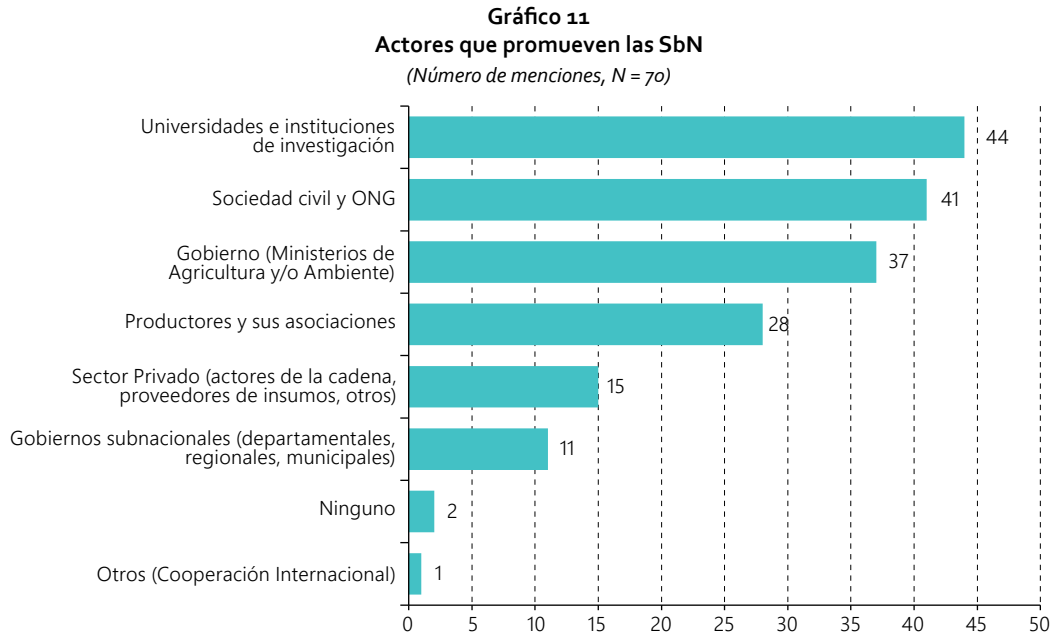
Entre los incentivos existentes que favorecen la adopción de SbN en la agricultura, los encuestados mencionan principalmente la asistencia técnica y los apoyos estatales en insumos. Una porción de los encuestados dice que no hay incentivos asociados en sus contextos particulares. Las opciones asociadas con esquemas de pagos por servicios ambientales o facilidades de crédito tuvieron menos señalamientos (gráfico 10).

Gráfico 10
Incentivos que favorecen la adopción de SbN en la agricultura
 (Número de menciones, N = 70)



Fuente: Elaboración propia, en base al total de respuestas recibidas.

Los encuestados perciben que las universidades y centros de investigación son los principales actores que promueven las SbN (gráfico 11), seguidos por las ONG y organizaciones de la sociedad civil, y los gobiernos centrales y ministerios.



Fuente: Elaboración propia, en base al total de respuestas recibidas.

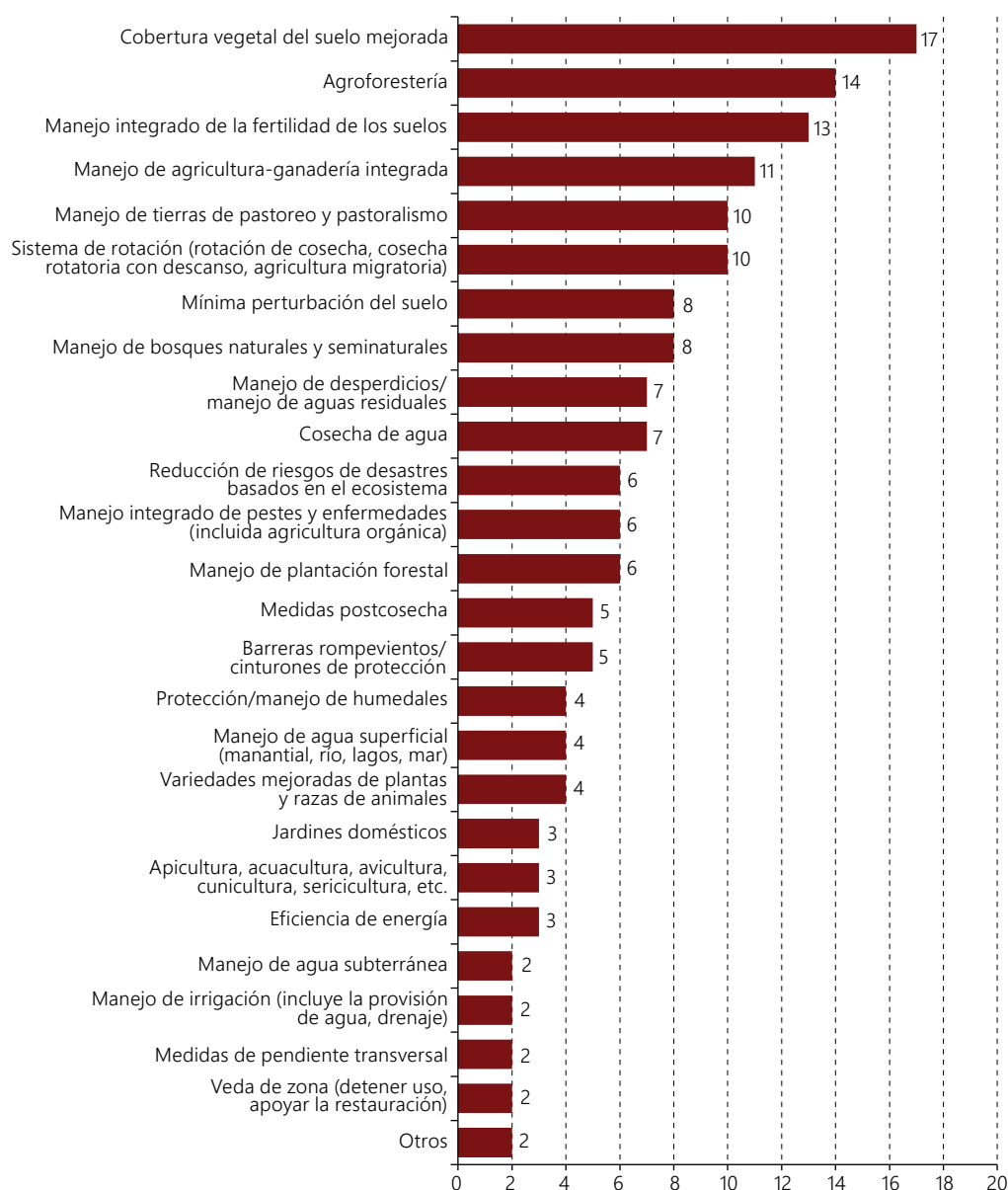
Se incluyeron también dos preguntas abiertas, para indagar la percepción sobre regulaciones y normativas que favorecen las SbN y sobre la investigación y/o conocimiento requerido para su impulso. En cuanto a regulaciones o normativas existentes, se mencionan varias leyes de la esfera ambiental nacional, vinculadas con: áreas protegidas, bosques, cambio climático, calidad del agua, conservación de suelos, así como leyes de crecimiento verde o de desarrollo rural. También se menciona la instrumentalización de dichas leyes, con esquemas de incentivos y apoyo técnico asociado, por ejemplo, los Planes de Uso y Manejo del Suelo (Uruguay), Programa de Recuperación de Suelos Degradados (Chile), y el programa de Pago por Servicios Ambientales (Costa Rica).

En lo relativo a investigación y/o conocimiento requerido para impulsar las SbN, destacan las menciones a la investigación aplicada in situ, además de investigación básica en materias de microbiología y recursos genéticos, entre otras. Otras menciones recurrentes incluyen los aspectos de valoración económica de los servicios ecosistémicos y de costo-beneficio de las SbN, así como poner en valor el conocimiento tradicional. También se mencionan aspectos sociales de las SbN como trabajo interdisciplinario y en redes, como parte de una economía colaborativa.

5. Caracterización de soluciones basadas en la naturaleza para escalamiento

La encuesta incluyó una sección de respuesta opcional, en la cual se le solicitaba a la persona encuestada (mediante una pregunta abierta) proponer una SbN cuya adopción y escalamiento por los productores, que se considerara relevante en el contexto particular del participante. Luego, se solicitó clasificar la SbN elegida según una lista predefinida, con 26 opciones. Los resultados se presentan en el gráfico 12.

Gráfico 12
SbN seleccionadas para escalamiento
 (Número de menciones^a, N = 40)



Fuente: Elaboración propia.

^a La pregunta admitía seleccionar hasta tres opciones.

Se observa que la gran parte de las opciones conllevan aspectos relacionados con el suelo (la cobertura, la fertilidad y el grado de perturbación). La agroforestería, la agricultura-ganadería integrada, y los sistemas de rotación también fueron opciones frecuentemente señaladas. Salvo la cosecha de agua, otras opciones de manejo de agua y riego fueron menos citadas.

6. Discusión

Los resultados de la encuesta deben analizarse tomando en cuenta que la mayoría de quienes respondieron son personas informadas del sector agropecuario vinculadas a los ámbitos público institucional y

académico. Si bien son actores clave en el proceso de promoción de las SbN, no son sus implementadores o beneficiarios finales. Por lo tanto, una tarea pendiente es generar información de esos actores.

Se reconoce que las SbN están presentes en la producción agrícola de los países de ALC. En relación con los problemas ambientales que las SbN pueden solventar, se denota un predominio de las respuestas en favor de la erosión y degradación del suelo por malas prácticas. Por consiguiente, existió una predilección por soluciones que atienden a la conservación, la mejora de su fertilidad y reducción de la perturbación del suelo, tal como se plantea en la sección IV. En general, este tipo de medidas atiende aunadamente al enfrentamiento del cambio climático, a la mejora de la biodiversidad del suelo, y a la degradación de la tierra.

Otro aspecto que se resalta es la asignación de una alta importancia a una práctica tradicional de la agricultura como es el desarrollo y mejora de variedades resistentes, presumiblemente por la relevancia que esto tiene para el enfrentamiento del cambio climático en la agricultura regional. No obstante, es importante señalar que en este punto no hay aún consenso en el alcance de esta práctica basada en la naturaleza. El fitomejoramiento genético moderno no es un tema presente en la literatura de SbN.

La literatura de SbN en agricultura suele centrarse en los sistemas de producción sostenibles y selección de cultivos sinérgicos (Peters y otros, 2017), la reintroducción de cultivos olvidados y el rescate de variedades o germoplasma endógeno que puede contener características de mayor y adaptabilidad. En concordancia con lo anterior la segunda práctica de importancia por parte de los encuestados fue la diversificación de cultivos y los sistemas integrados silvo-agro-pastoriles.

Los temas relacionados con la restauración de suelos y aguas, mediante métodos de bioremediación, no se les asignó una importancia alta, probablemente se percibe que otras soluciones más simples son primeramente requeridas ya que los participantes opinan que este tipo de medidas conllevan alta complejidad y costo. En términos generales, sólo algunas soluciones se perciben con altos costos de implementación y mantención. Ello presume una alta accesibilidad por los agricultores y potencial abordaje desde las políticas con baja inversión.

Como principales barreras para una mayor adopción de las SbN se cita la necesidad de integración de conocimiento técnico y capacitación en el manejo, asimismo las restricciones institucionales y falta de voluntad política. Esto puede ser un sesgo derivado de las características de los quienes respondieron a la encuesta, que diagnostican como más relevantes los aspectos de su propio ámbito de acción. Consecuentemente, varios encuestados sugieren que para superar las principales barreras de adopción se requiere una mayor difusión de las SbN, programas de capacitación y métodos de investigación aplicadas; así como una cuantificación de los beneficios de estas.

Estos resultados marcan tendencias generales, que sirven para entender el uso y apropiación de las SbN en el sector agropecuario de ALC. No obstante, se requiere de una revisión y discusión más amplia con otros actores, particularmente con los agricultores, para profundizar sobre los factores limitantes de la adopción de SbN, así como la discusión de opciones de promoción para el escalamiento en contextos específicos.

VI. Casos de estudio de soluciones basadas en la naturaleza en América Latina y el Caribe

En esta sección se presentan casos seleccionados de SbN en la agricultura desarrollados en países de ALC, que son ejemplos de promoción de las sinergias entre los objetivos de las Convenciones de Río. Al mismo tiempo, los casos exponen enfoques innovadores para: i) promover las SbN y superar barreras tradicionales de adopción, ii) contribuir a mejorar la productividad y los medios de vida de los productores, y iii) generar nuevas cadenas y valor agregado a partir de la biodiversidad (cuadro 12).

Cuadro 12
Listado de casos de aplicación de SbN en los paisajes agrícolas de América Latina y el Caribe

País	Nombre de la Iniciativa	SbN involucradas	Impulsores y mecanismos de apoyo
Costa Rica	Manejo de Paisaje productivo en la cuenca del Río Jesús María.	Restauración ecosistémica Reforestación. Manejo integrado del agua y cuenca. Bioingeniería de suelos y agua.	Pérdida de suelos y de productividad. Alianza multiactor. Asistencia técnica. Apoyo gubernamental y de la cooperación internacional.
Ecuador	La Chakra amazónica conectada al biocomercio.	Sistema Agroforestal. Bioprospección de la biodiversidad. Diversificación Productiva.	Diversificación de ingresos. Acceso a mercados. Apoyo gobierno nacional, subnacional y cooperación internacional.
Chile	Protegiendo los ecosistemas mediterráneos en las viñas.	Manejo de zonas de bosque nativo. Renaturalización de paisajes.	Tendencias de Mercado. Iniciativa desde el sector privado y la investigación.
Uruguay	Ganadería mejorada en el Campo Natural.	Manejo mejorado de tierras de pastoreo. Reducción de la conversión de praderas naturales.	Exigencias de Mercados. Compromisos internacionales del país ante la CMNUCC.

Cuadro 12 (conclusión)

País	Nombre de la Iniciativa	SbN involucradas	Impulsores y mecanismos de apoyo
América Central	Adaptación basada en Ecosistemas. Proyecto CASCADA	Sistemas agroforestales Infraestructuras para control de erosión y viento, prácticas de Conservación de suelos. Manejo de bosques ribereños o fragmentos de bosque.	Adaptación al cambio climático de pequeños productores de granos básicos y café. Cooperación internacional, vínculo ciencia y práctica.

Fuente: Elaboración propia.

A. Restauración de la vida mediante el enfoque de paisaje (Costa Rica)

La Cuenca del río Jesús María ha sido clasificada como la más degradada de Costa Rica por el Comité Asesor Nacional de Degradación de Tierras (CADETI). Esta se ubica en la vertiente del Pacífico y corresponde a un paisaje de bosques, cafetales, frutales, manglares, pastos, cultivos, cuerpos de agua y áreas urbanas. Tiene una superficie de 35.280 ha, que va desde los 1.400 m.s.n.m. hasta la costa, consta de varias subcuencas que desembocan en el Océano Pacífico a través del humedal de Tivives. Esta última es un Área de Vida Silvestre Protegida con su sistema de manglares y estuarios (CADETI 2021).

La cuenca ha experimentado disminución en la biodiversidad, la productividad agrícola y la disponibilidad de agua debido a prácticas agrícolas insostenibles, la deforestación y los cambios en el uso de la tierra. La pérdida de la cubierta forestal natural ha dejado el paisaje fragmentado, con algunos parches de bosque primario en los corredores de los ríos principales y manglares. Las prácticas insostenibles conducen a una mayor erosión del suelo, deslizamientos de tierra y sedimentación en la cuenca baja. Los sedimentos causados por la erosión llegan al puerto de Caldera, obligando al gobierno a invertir montos millonarios en dragar el sedimento acumulado en el puerto (SGP-UNDP 2020).

Los cultivos principales en la cuenca son café, arroz, caña de azúcar y frutas. La lucha contra la erosión y detener la degradación del suelo es clave, puesto que el suelo es la base de la agricultura y de los medios de vida de los agricultores. Los agricultores están recuperando los hábitats naturales, por medio de un enfoque integrado de paisaje y la aplicación de SbN, que incluyen: i) la restauración de ecosistemas, ii) el manejo integrado del agua y de la cuenca, iii) la reducción de la erosión, y iv) la restauración forestal.

El CADETI con apoyo del PNUD, a través del Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), durante la última década ha desarrollado una serie de iniciativas integradas a nivel de paisaje. Desde un comienzo se estableció el plan con objetivos acordados a largo plazo, para la gestión del paisaje terrestre y marino, incluido el establecimiento de un mecanismo para evaluar sus resultados.

El trabajo de establecimiento de la línea de base, liderado por las comunidades en 2013, destacó la necesidad de mejorar la forma en que se comparte el conocimiento científico a nivel de toma de decisiones y a nivel comunitario. La evaluación identificó que, para mejorar la resiliencia y la recuperación de los recursos naturales degradados, se requería que los actores dispusieran de buenos datos. Las evaluaciones también permitieron reconocer la sostenibilidad de las actividades productivas a nivel local y regional, y la necesidad de promover nuevas tecnologías y prácticas como la captación de agua, muros de piedra para prevenir la erosión y el uso de biodigestores.

Las primeras actividades se centraron en la construcción de reservorios de agua de escorrentía para reducir la erosión en la cuenca. En una segunda fase se procedió a la replantación de especies maderables nativas y árboles frutales que generaran actividades comerciales y mejoras en los medios de vida a mediano plazo. La tercera fase se enfocó en la restauración de tierras degradadas mediante sistemas silvopastoriles que redujeran la pérdida de suelo. Una cuarta fase se organizó en torno a mitigar la degradación del suelo. Y la quinta en promover la transición a la producción orgánica.

La mejora en el acceso al agua y a prácticas agrícolas sostenibles y de conservación del suelo han incrementado la productividad del café y otros sistemas de producción agroforestal. Se implementaron sistemas de producción ganadera con pasto cero junto con los sistemas silvopastoriles en 150 establos, 313 hectáreas en bancos de forrajes, cercas vivas, silos y potreros de pastoreo. Los proyectos incluyeron la recolección, almacenamiento y gestión del agua mediante la construcción de pequeños embalses.

Los agricultores han aprendido técnicas de construcción de canales de protección, terrazas de suelo, la aplicación de fertilizantes orgánicos, infiltración de agua en el suelo, entre otras prácticas de conservación de suelos, a través de un módulo de capacitación práctico. Unos 280 agricultores han recibido capacitación en sistemas de agricultura orgánica y han visitado otros proyectos para el intercambiando de mejores prácticas. Se elaboró un manual de capacitación para extensionistas agrícolas, con 44 prácticas sostenibles implementadas en la cuenca.

Una alianza entre los líderes del proyecto y tres departamentos gubernamentales produjo una herramienta de planificación que los agricultores pueden utilizar para realizar un seguimiento de la producción agrícola y que también difunde las prácticas de conservación del suelo. Otra alianza con la institución académica CATIE produjo una serie de publicaciones que documentaron los conocimientos tradicionales y científicos sobre las mejores prácticas implementadas en el panorama objetivo.

Entre los resultados más notorios se cuenta la realización de más de 750 evaluaciones y planes de fincas sostenibles y 86.000 hectáreas han sido influenciadas positivamente, de manera directa e indirecta, a través del desarrollo de actividades de conservación y producción sostenible. Cerca de 15.000 ha están bajo varios esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA), mientras que otras 1.273 ha de bosques bajo esquema de manejo forestal mejorado y regeneración forestal por parte de agricultores, autoridades de agua comunitarias (ASADAS) y reservas público-privadas no cubiertas por PSA. Más de 6.500 personas (aproximadamente el 40% mujeres) han mejorado sus conocimientos sobre las prácticas de conservación. Cerca de 40 acueductos comunales han protegido sus manantiales, realizado estudios hidrogeológicos y de infraestructura (SGP-UNDP 2020).

El enfoque de “paisaje productivo” ha perfeccionado gradualmente una metodología que se ha probado en el campo para abordar las amenazas a la biodiversidad, involucrando a múltiples actores que trabajan a nivel del paisaje. La metodología reconoce que las interacciones son complejas, incluidos los obstáculos conductuales y culturales, adoptando un enfoque en red, adaptativo y de diseño emergente.

Prins y otros (2017) señalan los siguientes factores de éxito: i) la apropiación de las buenas prácticas por los productores; ii) la combinación de aspectos tangibles e intangibles (prácticas bajo planes de finca; concientización, creación de confianza, abordaje constructivo de los conflictos); iii) comunicación de doble vía con una agenda común; iv) formación del capital humano y social; v) innovación y capacidad de respuesta para aumentar la resiliencia de los productores; vi) eslabonamiento de las acciones y resultados; vii) construcción paulatina de identidad y visión compartida entre una diversidad de actores con clara definición de papeles y complementariedades; y viii) la creación de una masa crítica de capacidades y voluntades unidas para abordar problemas de mayor envergadura y complejidad.

Desde el 2011, la CADETI ha trabajado en alianza con el PPD-PNUD, con aporte financiero del FMAM, y fondos asignados a través del Ministerio del Ambiente y Energía, en las cuencas de Barranca y el Corredor Biológico Montes del Aguacate, además de la cuenca del río Jesús María. Se han implementado 52 iniciativas comunitarias dirigidas a la restauración de paisajes, acciones de conservación de suelos, producción sostenible, la gestión integral de los recursos hídricos, combate de incendios, gestión de residuos sólidos, entre otros. Los resultados en las tres cuencas mencionadas permitirán que sean replicados y escalados a otras cuencas (río Tárcoles y el Corredor Biológico Paso Las Lapas) (CADETI 2021).

La alianza y el compromiso de las comunidades, organizaciones de base y ONG de la zona, y el apoyo de las instituciones estatales (MINAE-SINAC, MAG, AyA, INA) y las universidades, entre otras organizaciones, han sido sin duda claves del éxito de esta iniciativa.

B. La Chakra un modelo agroforestal tradicional conectado con el biocomercio (Ecuador)

Ecuador es un país con un paisaje geográfico sumamente variado y una extraordinaria diversidad biológica, albergando alrededor del 15% de las especies endémicas del planeta. Un tercio de su territorio está protegido y el 51% está cubierto por bosque natural. La región amazónica contiene grandes zonas de bosque natural intacto y la gran mayoría de la biomasa forestal (80%) (MAE, 2016).

Sin embargo, el país ha experimentado cambios importantes en su cubierta forestal debido principalmente a la expansión agrícola y la tala ilegal. Entre 2008 y 2014 se deforestaron en promedio 98.000 hectáreas/año y las emisiones anuales promedio por deforestación fueron de 38,5 MtCO₂ eq. Más del 99% de las áreas deforestadas se transformaron en áreas agrícolas. Si bien la expansión de la frontera agrícola es inducida en gran medida por la producción ganadera (65%), también incluye cultivos para los mercados locales y de subsistencia como el maíz; y producción de productos básicos, aceite de palma, cacao y café (MAE, 2016).

Ecuador es el mayor exportador de cacao fino de aroma, con el 63% de las exportaciones mundiales. El cultivo es producido principalmente por pequeños agricultores. Se estima que 100.000 familias se dedican a la producción y que el sector genera 500.000 empleos (CEPAL, 2016). Aunque la producción es predominantemente bajo un sistema de monocultivo (sobre 80%), en la Amazonia ecuatoriana el cacao se produce en un sistema mixto agroforestal.

El pueblo Kichwa de la Amazonía ecuatoriana ha desarrollado la Chakra, que es un sistema agroforestal que permite el uso sostenible de la selva tropical mediante la combinación del mejor cacao aromático ecuatoriano, la extracción controlada de madera, la producción de alimentos básicos (mandioca, plátano, entre otros) y la conservación de plantas medicinales. Torres y otros (2015) contabilizaron cerca de 25 cultivos en la Chakra. Además, una de las principales características del sistema de chakras es la diversidad floral y la densidad de las especies maderables, que en su mayoría se regeneran de forma natural. Torres y otros (2015) destacan que investigaciones recientes han determinado que el centro de origen del cacao se encuentra en la Amazonía ecuatoriana posiblemente alrededor del río Napo, coincidiendo una mayor diversidad de cacao con el desarrollo del sistema Chakra.

El tamaño de las parcelas de cultivo de cacao dentro de una chakra amazónica está en parcelas de entre 0.5 a 4 ha; que generalmente están ubicadas en áreas remanentes de bosques primarios y secundarios, o en tierras de descanso (Torres y otros, 2015). Algunas mediciones sobre el almacenamiento de carbono en los sistemas Chakra establecen una cantidad relativamente alta de secuestro en comparación con el bosque primario en la misma área (Jadán y otros 2012, citado por Torres y otros, 2015).

Con el tiempo, se han ido integrando a la Chakra especies agrícolas con valor comercial, como el cacao fino de aroma, el café, la vainilla y la guayusa. El desarrollo de la cadena de valor a partir de las hojas de guayusa (*Ilex guayusa*) representa una bioprospección del uso de la biodiversidad local, basada en el conocimiento tradicional de las comunidades que aprovechaban este cultivo como un té energizante.

La Fundación Runa, una ONG sin fines lucro basada en EE. UU., desarrolla investigación científica y participativa con la comunidad. Su rama comercial da valor y comercializa el té de guayusa, cuyo principal destino es la exportación. El producto posee diferentes certificaciones (orgánica, comercio justo, libre de OGM). Una serie de asociaciones de productores Kichwa proveen la materia prima, y gracias a los ingresos de la guayusa certificada se ha creado un fondo de apoyo social.

En la provincia del NAPO se han consolidado varias asociaciones de productores Kichwa (Kallari, Wiñak, Tsatstayaku, Amanecer Campesino, entre otras) con estrategias de comercialización y que trabajan en los diferentes eslabones de la cadena de valor del cacao y ofrecen sus barras de chocolate a clientes nacionales y extranjeros, con procesos de certificación. También producen vainilla, guayusa y artesanías para comercialización. Esta y otras iniciativas en la zona han sido apoyadas tanto por la cooperación internacional, así como diferentes proyectos productivos de los gobiernos nacional y subnacional.

Desde 2001 Ecuador viene impulsando el biocomercio. El Ministerio del Ambiente lo fomenta dentro del ámbito de la bioeconomía, con el fortalecimiento de cadenas de valor de productos de distintas regiones del país para el uso y aprovechamiento de especies silvestres de flora y fauna nativa, y el turismo, a la vez que se garantiza la soberanía alimentaria de las comunidades que implementan las iniciativas productivas con un enfoque ecosistémico y adaptativo.

La diversificación productiva con cacao, vainilla, y guayusa, producidos bajo el sistema de la Chakra es un ejemplo del potencial de encadenamiento productivos nobles, con co-beneficios en la creación de valor, la generación de fuentes de ingresos y la creación de resiliencia para las comunidades involucradas. Además de los beneficios en la adaptación y mitigación del cambio climático y la conservación de la biodiversidad, se han mejorado los medios de vida y empoderado a las comunidades locales.

C. “Maridaje entre vino y ciencia” para la protección de los ecosistemas (Chile)

Los ecosistemas mediterráneos son importantes zonas biogeográficas de gran diversidad vegetal, que representan el 20% de la diversidad florística mundial, en apenas el 5% de la superficie del planeta. Están presentes en sólo 5 regiones en el mundo, una de las cuales es Chile Central. Este ecosistema ha sido catalogado como una de las 35 zonas de importancia global para la conservación denominadas “hotspots de biodiversidad” (MMA, 2014). Los *hotspot* tienen prioridad de conservación debido a su endemismo y nivel de amenazas (Arroyo y otros, 2006). A pesar de su alta diversidad de especies de fauna y flora (23% de la flora vascular es endémica), menos de un 1% de este ecosistema está representado en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Chile (VCCB 2021). Se estima que cerca de 45% de la cubierta de bosque original del país se ha perdido y que un 76% del bosque remanente está seriamente en peligro (Arroyo y otros, 2006).

La zona mediterránea chilena concentra casi la mitad de la población del país. Históricamente, el crecimiento urbano, la agricultura y el pastoreo excesivo han fragmentado el bosque esclerófilo, sobrexplotando los recursos naturales, agotado los nutrientes del suelo, y reduciendo tanto la productividad como la biodiversidad (MMA-IEB-CCG-CASEB, sin fecha). Esta zona sufre un proceso de desertificación y se proyecta que será particularmente afectada por el cambio climático (MMA, 2014). A su vez, la pérdida de bosque nativo conlleva una reducción del potencial de secuestro de carbono en favor de mitigar el cambio climático.

El ecosistema mediterráneo es la cuna de la producción vitivinícola tanto a nivel mundial como en Chile. El sector vitivinícola desde hace alrededor de 20 viene adaptando sus procesos hacia prácticas productivas más sostenibles, en respuesta a las exigencias de los mercados internacionales. La idea del programa “Vino, cambio climático y biodiversidad” (VCCB) surge el 2008 del consorcio científico entre el Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) y la Universidad Austral de Chile (UACh), quienes la proponen a un grupo de empresas de la industria vitivinícola asentadas en el ecosistema mediterráneo. Las viñas que colaboran en esta iniciativa se comprometen a proteger el ecosistema donde en sus zonas se han registrado especies en peligro, y se fijan objetivos de conservación en los predios, con ajustes de diseño y manejo para promover la biodiversidad y la adaptación al cambio climático. A través de investigación científica relevante y procesos de colaboración ciencia-productor se contribuye a la identificación y creación de áreas de conservación privadas en los predios agrícolas (VCCB 2021).

En conjunto, las viñas que colaboran en esta iniciativa protegen cerca de 26.500 hectáreas de ecosistema mediterráneo en el valle central de Chile. El 56% de estas zonas en protección privada cuenta con línea base de flora y fauna y se ha capacitado a 2.108 personas (72% trabajadores del sector vitivinícola). En promedio, por cada hectárea productiva se protege 4,2 hectáreas de vegetación nativa (Panorama 2021). Por ello, en la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030, el MMA (2017) destaca que en el

sector agrícola los acuerdos entre gremios han sido particularmente beneficiosos para la conservación de la biodiversidad, citando como ejemplo este programa puntualmente.

D. El “Campo Natural”, una solución para la mitigación del cambio climático (Uruguay)

La agricultura es una parte fundamental de la economía uruguaya y representa el 70% de todas sus exportaciones. El sector agrícola contribuye con cerca del 75% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del país, de las cuales el 46% tiene su origen en la fermentación entérica de 12 millones de cabezas de ganado. El metano es el principal GEI en el inventario nacional, siendo el ganado responsable del 91% de las emisiones totales de metano. Es por ello, que la adaptación y mitigación en el sector ganadero de carne y leche han sido prioridades nacionales tanto en las políticas de cambio climático como en las políticas de producción agropecuaria (CCAC 2021).

Los pastizales brindan protección y reposición de la fertilidad de los suelos, el control de erosión, la amortiguación de inundaciones, y son el principal sustento de la producción ganadera uruguaya. En el caso del ganado de carne, la mejora del manejo del ganado y del “Campo Natural” (pastos naturales) permiten agroecosistemas más resilientes, menos intensivos en carbono y más productivos, con beneficios para los agricultores y la sociedad. Esto se debe a que los pastizales naturales son la base nutricional del ganado y son la cubierta terrestre dominante en el país (sobre un 70%).

Desde 2010 el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) ha promovido la intensificación sostenible de la ganadería, a través de diversos proyectos. El enfoque de una gestión mejorada del ganado en campo natural aborda las barreras que limitan la adopción de prácticas y tecnologías climáticamente inteligentes, sobre todo por parte de los pequeños ganaderos. Las limitantes incluyen la falta de: i) conciencia sobre las amenazas del cambio climático, ii) conocimiento sobre los beneficios de las alternativas de manejo sostenible, y iii) incentivos adecuados y asistencia técnica para guiar la transición. Reconociendo las barreras culturales, se adoptó un enfoque de “co-innovación” en la implementación de proyectos piloto. Este enfoque propone un rediseño estratégico y sistémico de la gestión de la finca, que se realiza de manera interdisciplinaria y junto con toda la familia y el equipo de la finca. La participación de todos promueve cambios intencionales de comportamiento derivados del aprendizaje colectivo e individual y asegura la pertinencia, aplicabilidad y adopción de las soluciones.

En muchos casos la baja productividad se debe a un exceso de carga animal que resulta en sobrepastoreo y baja productividad del forraje. Por lo tanto, es posible que se requiera una disminución en el número de animales, lo que resulta en menos emisiones brutas. Un aumento de la fertilidad animal, una mayor productividad y una mejor calidad de la dieta reducen significativamente los “gastos generales de reproducción” y evitan las emisiones de gases de efecto invernadero innecesarias.

El cambio de sistema se basa en los siguientes principios:

- Asignación adecuada de forraje mediante el manejo de la intensidad del pastoreo a lo largo del tiempo. Esto permite un mejor crecimiento de la hierba a través de un mayor índice de área foliar y ayuda a sincronizar las necesidades energéticas del ganado con el suministro de forraje durante todo el año.
- Suministro estratégico de alimento. Forraje en función de la puntuación de la condición corporal para mejorar el rendimiento general del hato.
- Mejora de la fertilidad de las vacas mediante la asignación estratégica de alimento, la concentración del período de apareamiento y el destete temprano o temporal.
- Mejora del manejo del hato: mantenimiento de una mayor proporción de animales productivos/improductivos, por ejemplo, mejorando el manejo reproductivo, disminuyendo la edad del primer parto, controlando los apareamientos y partos, y el uso de suplementación estratégica.

- Establecimiento de plantaciones de árboles de sombra / refugio.
- Garantizar el acceso de los animales al agua en todos los potreros.

La promoción de buenas prácticas de manejo del campo natural uruguayo ha demostrado ser beneficioso en términos de productividad de la carne, el uso eficiente de los recursos naturales y los ingresos de los agricultores. Pero también se han beneficiado otros servicios ecosistémicos relevantes, incluida la regulación de GEI, la regeneración del suelo, el suministro de agua limpia, el reciclaje de nutrientes y el suministro de material genético, polinización, recreación, patrimonio cultural, estético y educativo. Los pastizales naturales templados de Uruguay son parte del bioma “Campos”, los cuales tienen una alta biodiversidad y son altamente productivos. Estos pastizales son escasos en el mundo y están amenazados por el cambio de uso de la tierra. Es necesario restaurar el valor de los pastizales naturales, mediante soluciones basadas en la naturaleza, con una ganadería que conserva y aprovecha los pastos para producir proteínas y nutrientes de alta calidad (CCAC 2021).

E. Adaptación al cambio climático basada en la naturaleza (Centroamérica)

Centroamérica es una zona de amplia biodiversidad, pero al mismo tiempo es considerada una de las regiones más vulnerables a la variabilidad y el cambio climático. La sequía, asociada al Fenómeno de El Niño, afecta recurrentemente el área geográfica denominada Corredor Seco y generan situaciones complejas de inseguridad alimentaria. Además, este territorio suele sufrir de excesos de precipitación que dan lugar a inundaciones. La región también es afectada por tormentas tropicales y huracanes. Los eventos recientes de los huracanes Iota y Eta, en 2020, causaron pérdidas económicas, desplazamientos y muertes cuantiosas.

La estructura productiva agrícola de la región tiene amplia presencia de pequeños agricultores. Aproximadamente el 50% del PIB agrícola de los países y el 70% de los alimentos consumidos en centroamérica provienen de la agricultura de pequeña escala, que además proporciona los medios de vida a cerca de 2,4 millones de familias (Viguera y otros, 2018). La seguridad alimentaria centroamericana depende principalmente del maíz, el arroz y los frijoles. Con algunas excepciones para comercialización, el maíz y los frijoles son de consumo interno. La producción de arroz es importante en Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Algunos países suplen sus demandas de frijol y arroz mediante importaciones desde China, y de maíz desde EE. UU. o México (Imbach y otros, 2017).

El café es uno de los cultivos comerciales más relevante, con una participación importante de productores pequeños agrupados en cooperativas, sobre todo en Costa Rica. Una serie de estudios sugieren que la mayoría de los países de la región perderán rendimiento y superficie apropiada para el cultivo del café debido al cambio climático (Hannah y otros, 2017). En el caso de los frijoles, dada su sensibilidad a la sequía y a las altas temperaturas, se proyecta que la producción en Centroamérica caería en más de un 20% en 2050 debido al cambio climático. Mientras las reducciones de rendimiento en maíz podrían llegar al 15% tan pronto como en 2025, en ciertas circunstancias con suelos deficientes (Eitzinger y otros, 2013; citado por Imbach y otros, 2017).

El cambio climático representa una importante amenaza para la agricultura, ya que se avizora que la producción de los principales cultivos en la región disminuya significativamente con el aumento de la temperatura. Gran parte de los agricultores pequeños poseen una capacidad de adaptación limitada y una alta dependencia de los ecosistemas y la biodiversidad, tanto para servicios ecosistémicos como polinización y provisión de agua, y para la generación de ingresos del turismo (Hannha y otros, 2017). Viguera y otros (2018) señalan que la adaptación al cambio climático por medio de las prácticas de adaptación basada en ecosistemas (AbE) tienen ventajas tanto económicas como en la factibilidad técnica de implementación para los productores familiares.

El proyecto de investigación CASCADA (Adaptación basada en Ecosistemas para Pequeños Productores en Centroamérica) surgió para apoyar la adaptación al cambio climático en la agricultura familiar. Este proyecto fue implementado en Guatemala, Honduras y Costa Rica, y duró 6 años (2012- 2018). Fue liderado por la ONG Conservación Internacional e implementado por el Centro Agronómico de CATIE (Centro Agronómico Tropical de Enseñanza e Investigación) y el CIRAD (Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo), con financiamiento del gobierno Alemán por medio de la Iniciativa Internacional del Clima. Se identificaron y evaluaron las estrategias AbE, tanto con productores de granos básicos de subsistencia como de café (Conservación Internacional 2022).

Como se ha visto, el enfoque AbE es englobado por el marco de las SbN. Con la distinción que, como indica su nombre, el objetivo primordial del enfoque AbE es la adaptación al cambio climático, aunque usualmente conlleva otros beneficios en términos de mitigación de gases de efecto invernadero y conservación de la biodiversidad. En la agricultura, en enfoque AbE puede incluir una variedad de prácticas basadas en la gestión de los ecosistemas, los servicios ecosistémicos y la biodiversidad. La AbE constituye una opción para los productores pequeños, que carecen de los recursos y la capacidad para acceder a otras opciones de adaptación, como optar a seguros agrícolas o adoptar nuevas tecnologías (como semillas mejoradas, sistemas de riego o mayor uso de fertilizantes y pesticidas) (Vignola y otros, 2015; citado por Harvey y otros, 2017).

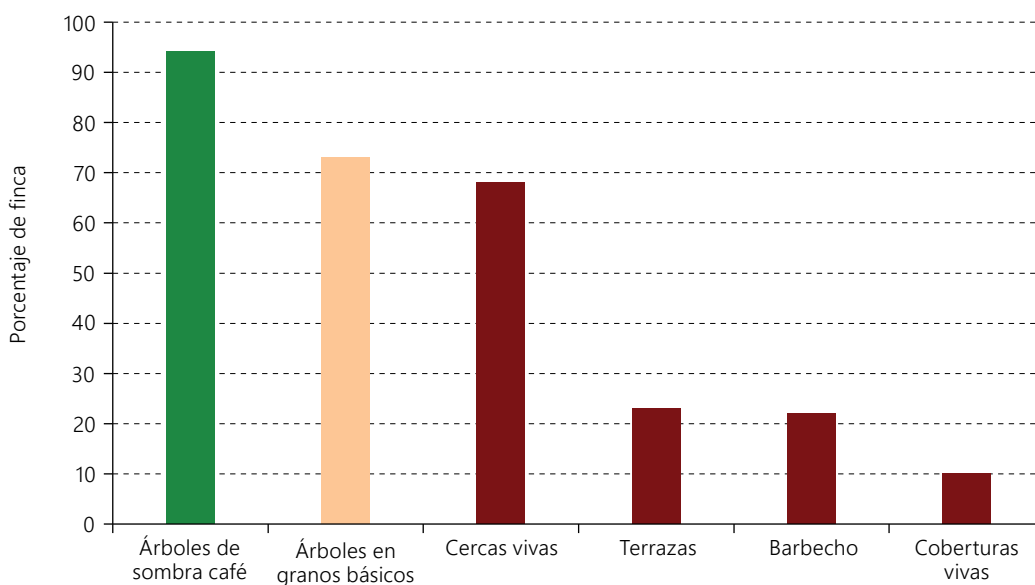
Los ejemplos de prácticas de AbE a escala de parcela o finca incluyen el uso de sistemas agroforestales, el establecimiento de cortavientos, prácticas de conservación del suelo, el cercas vivas, y la diversificación de cultivos (cultivares o razas animales) para reducir las pérdidas de producción, entre otros. A escala de paisaje, los ejemplos incluyen la conservación o restauración de bosques ribereños, y la conservación de bosques en áreas altas para prevenir la erosión y los deslizamientos de tierra (Harvey y otros, 2017). Todos estos ejemplos pueden ser categorizados como SbN.

El trabajo de Viguera y otros (2018) sintetizó los principales hallazgos del proyecto. Los autores señalan que se constató que la mayoría de los pequeños productores centroamericanos ya están percibiendo cambios en el clima y que además ya se encuentran implementando medidas de ajuste. En una encuesta aplicada, un 95% de los agricultores reconocen cambios en el clima, y de ellos 4,6% ya están implementando prácticas. Un mayor número de productores de café (59%) aplica medidas de adaptación en comparación con los productores de granos básicos (36%).

Las medidas de AbE empleadas por los productores son principalmente el uso de agroforestería y restauración del paisaje (58%), prácticas agroecológicas (conservación de suelo y agua, y reducción de agroquímicos) (30%). Otras opciones tradicionales como el mayor uso de agroquímicos (27%) y prácticas de tipo tecnológico (27%), como el uso de sistemas de riego, variedades mejoradas o el cambio de calendario agrícola son menos utilizadas por los productores. El proyecto sistematizó una lista de ocho medidas de AbE, y evaluó sus beneficios en términos de: i) la adaptación climática, ii) mitigación del cambio climático; iii) otros co-beneficios, como seguridad alimentaria, diversificación de ingresos, productividad y conectividad y biodiversidad. Estos beneficios cruzados se comprueban en prácticamente todas las prácticas evaluadas.

Las prácticas más comunes implementadas fueron los sistemas agroforestales (SAF), ya sea con el uso de árboles dispersos en los productores de granos básicos o bien con árboles para dar sombra al cultivo de café, seguidamente las cercas y barreras vivas, cortinas rompevientos o cortavientos, cobertura de suelo, labranza mínima (véase el gráfico 13) (Viguera y otros, 2018).

Gráfico 13
Frecuencia de uso de prácticas AbE
(Porcentaje en fincas)



Fuente: Viguera y otros (2018).

Viguera y otros (2018) señalan que el uso actual de las prácticas de AbE está ligado a distintos factores tales como el tamaño de la finca, la tenencia de la tierra y el cultivo dominante en el paisaje, entre otros. Los autores recomiendan un marco de política apropiado, asignaciones presupuestarias, y generar opciones financieras viables para que los productores familiares adapten su producción al cambio del clima mediante la implementación y escalamiento de la adaptación basada en ecosistemas.

Ya sea que se denominen AbE o SbN, las prácticas mencionadas no son nuevas para los agricultores. El estudio demostró que los pequeños agricultores tienen la experiencia y el conocimiento para utilizar prácticas basadas en ecosistemas, y que son capaces de visualizar los beneficios de implementarlas. Sin embargo, para ampliar las prácticas de adaptación los productores demandan apoyos. Los cafetaleros piden apoyo de tipo técnico principalmente, mientras que los productores de granos básicos requieren acceso a semilla mejorada, y los dos grupos coinciden en el acceso a financiamiento e incentivos.

La experiencia del Proyecto CASCADA, refuerza la importancia de establecer vínculo entre la ciencia y la práctica para medir, cuantificar y mejor informar las decisiones de política. El proyecto también es interesante desde la perspectiva de la gobernanza, ya que actores del ámbito de la conservación de la naturaleza trabajan con el sector productor de alimentos, con el fin de generar información técnica y científica relevante para la formulación de política. El proyecto produce información en diferentes formatos que puede ser accesada por audiencias variadas (extensionistas, productores, responsables de la formulación de políticas) y promover el escalamiento de las medidas.

F. Lecciones aprendidas a partir de los casos revisados

Las SbN son específicas a un contexto territorial. Las SbN generalmente no se aplican en forma aislada, sino que hacen parte de un enfoque más amplio, que se vale de un conjunto de ellas, y en una secuencia que exige una visión de largo plazo.

El ejemplo del grupo de viñas en Chile demuestra que la conservación de la naturaleza no es incompatible con la agricultura, sino que al contrario se pueden reforzar mutuamente. El manejo de

paisaje en terrenos privados puede ampliar la conservación fuera de las áreas protegidas en ecosistemas fragmentados, como parte de una agenda agroambiental renovada.

El caso de la Chakra ilustra como el conocimiento tradicional unido a la innovación comercial han favorecido la productividad agrícola, generando una nueva cadena de valor (guayusa) con acceso a nuevos mercados, y ha fortalecido las capacidades en las comunidades locales y la gobernanza del territorio.

Los enfoques participativos y la generación de alianzas multiactor permiten generar confianza, establecer objetivos comunes y/o complementarios, generar innovaciones locales, y superar las barreras culturales que obstaculizan la adopción de las SbN. La participación de los agricultores desde el inicio del proceso, en los ejemplos de Costa Rica y Uruguay se confirma la importancia de generar co-construcción y co-innovación para el diseño e implementación de las soluciones.

Los productores requieren visualizar los beneficios de la aplicación de SbN para su adopción, ya sea en la productividad, en los ingresos, o en el acceso a ciertos mercados.

El compromiso político y la participación de distintas instituciones gubernamentales permite armonizar y organizar los incentivos, los programas y acciones para implementación de las SbN, y darles continuidad en el tiempo. Un par de casos demuestran cómo las interacciones conjuntas entre los sectores ambiente y agricultura fueron claves en su éxito. La gobernanza es clave para involucrar al conjunto de actores territoriales y determina el éxito de las SbN, especialmente a escala de paisaje.

Entre las condiciones habilitadoras para impulsar las SbN, además del financiamiento de las inversiones necesarias, el acompañamiento técnico es fundamental. Se demanda un rol renovado de la asistencia técnica y extensión rural, desde los ministerios de agricultura, la academia o las organizaciones no gubernamentales. La información técnica y científica puede rescatar el conocimiento local, y a la vez medir y explicitar los co-beneficios de las SbN.

La implementación de las SbN implica innovaciones en distintas dimensiones, en la multidisciplinariedad requerida para coleccionar información y diseñar un conjunto de técnicas y procesos, en la participación de los productores y la gobernanza en la toma de decisiones, en la promoción de co-aprendizaje y co-construcción, así como en el diseño de nuevas estrategias comerciales, así como en los mecanismos para su promoción.

VII. Conclusiones y recomendaciones

Este estudio ha permitido catalogar un grupo de prácticas aplicadas en la producción de alimentos que están basadas en la naturaleza y que, siguiendo un diseño cuidadoso, tienen el potencial de responder a los desafíos del cambio climático, la degradación de la tierra y la biodiversidad, al mismo tiempo de encausar en la ruta de mayor sostenibilidad económica y social al sector agrícola.

Mediante la revisión de casos y la aplicación de una encuesta con expertos del sector, se ha comprobado que estas soluciones están en uso por los productores agrícolas en ALC, que hay lecciones que se pueden extraer de su aplicación. Pero se requiere potenciar su escalamiento para alcanzar su potencial en la región, mejorar el desempeño de la agricultura, evitar futuros daños ambientales y sus impactos económicos y sociales asociados.

En esta sección de cierre proponemos algunos mensajes clave del trabajo realizado, así como un conjunto de recomendaciones para transitar hacia el desarrollo de una senda bioeconómica sostenible y positiva con la naturaleza.

A. Algunas conclusiones

Como mensajes principales del documento destacamos:

- Es urgente transformar cómo se producen los alimentos, para que sea en forma positiva con la naturaleza. La región de América Latina y el Caribe es biodiversa y rica en recursos de la naturaleza, lo cual es la base de su condición como productora neta de alimentos a nivel global. No obstante, los desafíos del cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación de la tierra amenazan al sector.
- La pandemia de COVID-19 en la región ha ahondado los problemas sociales, evidenciando los rezagos de las zonas rurales y los grupos más vulnerables, y resaltando los problemas de productividad. La recuperación es una oportunidad para transformar el sector agrícola de ALC, atendiendo la vulnerabilidad de los productores familiares, abordando las brechas territoriales de productividad, por medio de alternativas más sostenibles y resilientes.

- Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) pueden ser una fórmula de triple ganancia, en lo ambiental, social, y económico. La revisión realizada compiló un número de SbN que son usadas en la producción de alimentos, y que permiten lograr sinergias en favor de la biodiversidad, el enfrentamiento del cambio climático y la degradación de la tierra. Éstas deben estar al centro de la recuperación de los medios de vida rurales.
- Aunque hay una percepción generalizada en ALC de que las SbN son opciones de mejor relación costo-efectividad, es necesario avanzar en la medición de los beneficios generados por las SbN de modo de demostrar su impacto económico positivo, cuando se implementan en forma sostenida en el tiempo.
- En ALC es necesario escalar la aplicación de las SbN, recordando que éstas son específicas a las condiciones particulares de un determinado territorio y ecosistema. Además, se debe ampliar el rango de soluciones, sobre todo en aspectos de restauración ecosistémica, y en la prospección de nuevos usos de la biomasa residual y la biodiversidad local. En esta materia se denota una brecha de conocimiento que debe atenderse con urgencia.
- Las SbN son usadas en todos los tipos de agricultura y formas de intensificación de la producción, pero son más frecuentes en las formas de producir que se basan en el manejo ecosistémico. Los casos analizados y la encuesta realizada comprueban que los agricultores de ALC poseen el conocimiento y tienen experiencia usando SbN, pero que demandan apoyos para su aplicación en forma más integral.
- Los gobiernos de ALC deben analizar estratégicamente el tipo de inversión pública que pueden hacer para apoyar la gestión agroambiental y generar bienes públicos globales por medio de las SbN. Hay que crear los incentivos correctos y redireccionar los incentivos inútiles o perjudiciales, de modo de focalizar las inversiones en la promoción de las SbN y sus sinergias.
- La generación e intercambio de conocimientos es vital para destrabar los aspectos culturales que limitan la adopción de las SbN. Un aspecto clave señalado por los encuestados consiste en ofrecer un enfoque renovado de la asistencia técnica y extensión rural, como parte de los apoyos públicos a brindar.
- Se requiere invertir en investigación, desarrollo e innovación agrícola (I+D+i) con foco en manejo ecológico, restauración ambiental, bioprospección y valoración económica de los beneficios de las SbN, para impulsar un nuevo paradigma de desarrollo bioeconómico sostenible en la región.

B. Recomendaciones

La reforma de los sistemas alimentarios es fundamental para el cumplimiento de las metas globales, incluidas las Convenciones de Río y la Agenda de Desarrollo Sostenible. Este estudio demuestra que hay varias soluciones que se pueden implementar en la producción y los paisajes agrícolas aportando a los objetivos ambientales globales y a las necesidades de la recuperación de la pandemia. Se presentan a continuación algunas recomendaciones a seguir para la ampliación de las SbN en el sector productor de alimentos.

1. Para fortalecer la contribución de las soluciones basadas en la naturaleza en la agricultura y de la bioeconomía a una recuperación post pandemia Covid-19

Por su vínculo con los recursos biológicos, la bioeconomía propone rutas de desarrollo que incluyen un amplio rango de SbN relevantes para el desarrollo sostenible de la agricultura, desde la protección y mejora de los servicios ecosistémicos, la eco-intensificación de la agricultura y la agroecología, y los procesos de base biológica para la remediación ambiental en suelos y agua.

Dado que la bioeconomía es un enfoque no sectorial, tiene como requisito central la articulación y coordinación de políticas en diversos ámbitos, por ejemplo, de desarrollo productivo, innovación, ambientales y de inversiones. Estos elementos son centrales a lo que la CEPAL ha denominado un gran impulso para la sostenibilidad (GIS), que reconozca a la bioeconomía como uno de los motores para la recuperación sostenible e incluyente de la crisis global ocasionada por la Covid-19.

Los elementos de coordinación y articulación de políticas e inversiones que destacan en el enfoque de la bioeconomía y en la implementación de SbN son particularmente relevantes en el contexto post Covid-19, pues la situación provocada por la pandemia en los ingresos públicos hace que la reactivación ocurra en un escenario de serias restricciones fiscales. Ante esa situación, los gobiernos pueden focalizar en forma inteligente inversiones de bajo costo por medio de las SbN en el sector agroalimentario, de modo de atender a las preocupaciones de la reactivación (empleo, pobreza, seguridad alimentaria), proyectando un futuro más sostenible para la agricultura regional.

La bioeconomía destaca también la importancia de considerar la especificidad de los recursos biológicos en el desarrollo de estrategias para su desarrollo. De la misma manera, el diseño de las SbN es contexto específico a las condiciones ecológicas y socioculturales particulares de un determinado territorio, pero se identifican aspectos comunes que favorecen su implementación y adopción por parte de los productores. Los actores institucionales deben hacer una compilación de las SbN más promisorias para responder a sus compromisos y marcos estratégicos, considerando la maximización de los co-beneficios y a la potencial apropiación por parte de los productores.

Hay aspectos culturales que influyen en la comprensión de los enfoques naturales y en la predilección de ciertas soluciones por sobre otras. Tanto la revisión de casos como la encuesta aplicada dan cuenta de una demanda de capacitación en el conocimiento sobre y manejo de las SbN. Junto con fortalecer los servicios de extensión rural para brindar ese apoyo a los productores, los países de ALC necesitan avanzar en la información y evidencia técnica y científica para una implementación más amplia de las SbN.

A nivel de paisaje, se debe promover formas de gobernanza para el diseño e implementación de las SbN, convocando a crear alianzas multiactor en los territorios que permitan la co-construcción, la apropiación y el seguimiento en el tiempo de las soluciones implementadas.

El financiamiento es un aspecto clave para el escalamiento de las SbN. A corto plazo, el flujo de inversión para la recuperación económica posterior a la pandemia debe catalizar parte de los esfuerzos en las SbN, sobre todo las que se vinculan con la generación de empleos. Además, en términos de visión estratégica, en las iniciativas para el desarrollo de la bioeconomía es deseable una mayor inclusión de SbN, como instrumentos para instrumentalizar una visión integral de desarrollo basada en el buen uso de los recursos biológicos.

2. Para contribuir a una transición agroecológica mediante el escalamiento de las SBN que promuevan sinergias entre las convenciones ambientales globales

A mediano plazo, se debe reorientar la inversión mediante un paquete de incentivos y reformas institucionales que destraben las barreras para la adopción de las SbN. El escalamiento de las SbN requiere involucrar a las instituciones del sector financiero, para crear carteras de inversión y movilizar fondos para SbN a nivel nacional.

Una parte importante del cambio de mentalidad es asimilar que es más fácil y económico prevenir el daño en los ecosistemas que revertirlo y, a veces, esto no es factible. Se necesita avanzar en evaluaciones económicas integrales, con metodologías multidimensionales y en periodos que permita medir correctamente los beneficios económicos de las SbN, para argumentar en favor de las SbN frente a los tomadores de decisión.

Se necesita revertir los subsidios agrícolas dañinos a la naturaleza y que están provocando impactos ambientales perjudiciales en ALC. Para ello, se deben estudiar los mecanismos de incentivos

existentes y proponer las opciones de rediseño y redireccionamiento de subsidios agrícolas para acciones de restauración y el fomento de las SbN en la agricultura, de modo de establecer un flujo de inversión constante para el escalamiento de las SbN.

Junto con mecanismos relacionados con una mejor ejecución y la realineación de la inversión en la naturaleza, se deben instaurar mecanismos de transparencia y monitoreo para verificar su efectividad (Tobin-de la Puente y Mitchell, 2021).

Un aspecto clave en la proyección de esas soluciones en el tiempo es la inversión en conocimiento, para desarrollar incentivos basados en ciencia. La investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) tiene un alto impacto en la sostenibilidad (Johnson y otros, 2021), sobre todo cuando se enfoca en el manejo ecológico, la restauración ambiental, la bioprospección y la valoración multidimensional de la naturaleza.

3. Para fortalecer la integración de SBN en las estrategias de transformación agrícola e iniciativas de bioeconomía equitativa y positiva con la naturaleza

Las SbN como una vía de desarrollo bioeconómico permiten la valorización de los recursos biológicos en su más amplio sentido, es decir tanto el valor económico como los valores intrínsecos de la biodiversidad y las funciones que ésta desempeña.

El desarrollo de marcos integradores a nivel de país puede elevar la relevancia política de las SbN. En estos avances de política será necesario definir el rol de las SbN como parte de las estrategias nacionales de bioeconomía.

Desarrollo de centros de referencia para SbN prospectivas. Rodríguez y otros (2019) destacan los progresos de los países de ALC que han diseñado estrategias de desarrollo basadas en la bioeconomía, y a esta ruta se podrán ir sumando otros países. Algunos de ellos pueden constituir ejemplos valiosos de referencia en el desarrollo de las condiciones habilitantes que permitan el impulso de nuevas SbN.

Los gobiernos requieren invertir en capital humano en las ciencias de la vida, así como entre diversas disciplinas al servicio de un progreso económico y social, positivo con la naturaleza. La cooperación entre centros regionales de conocimiento clave en este afán.

La investigación debe explorar nuevas cadenas de valor basadas en la biodiversidad como parte de un desarrollo renovado del sector agropecuario de ALC, donde la innovación y el cuidado del ambiente vayan de la mano, siguiendo los principios de una bioeconomía sostenible y positiva con la naturaleza.

El cierre de este documento concide con el conflicto Rusia-Ucrania, que está afectando el suministro de cereales y de fertilizantes mundialmente, provocando un aumento del precio de los alimentos con impactos en ALC y efectos incalculables aún en la seguridad alimentaria global.

La coyuntura muchas veces no nos permite mirar a largo plazo, pero las formas para producir alimentos con menos dependencia de insumos ya existen. Se puede mejorar la precisión en el uso de los agroquímicos para minimizarlo, usar alternativamente biofertilizantes generados a partir de residuos, y/o mejorar la disponibilidad de fertilizantes nitrogenados o fosfatados por medio de microorganismos benéficos. Con el impulso correcto en investigación y en asistencia técnica, los productores de ALC pueden avanzar a una menor dependencia de insumos, pudiendo liderar un proceso de producción agrícola más resiliente, frente a distintos tipos de shocks, desplegando soluciones basadas en la naturaleza.

Bibliografía

- Alpízar F. y otros (2020), Incorporación del capital natural y la biodiversidad en la planificación y toma de decisiones: casos de América Latina y el Caribe. - Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D.C.
- Arroyo, M. T. K. y otros (2006), El Hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación, Biodiversidad de Chile, Patrimonio y desafíos.
- Banco Mundial (2020), Panoramas Futuros: Reimaginando la Agricultura en América Latina y el Caribe Washington, D.C.
- Bastos Lima, M. G. & Palme, U. (2022), The Bioeconomy–Biodiversity Nexus: Enhancing or Undermining Nature’s Contributions to People?, *Conservation*, vol. 2, No. 1, Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
- Bárcena, A., Samaniego, J.L., Peres, W., y Alatorre, J. (2020), La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?, N° 160 (LC/PUB.2019/23-P). Santiago, Chile.
- CADETI (Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras) (2021a), Cuenca Pilotos: Río Jesús María y Río Barranca | CADETI Costa Rica. [en línea] <<http://cadeti.go.cr/cuenca-pilotos-rio-jesus-maria-y-rio-barranca>> [fecha de consulta: 2 de julio de 2021].
- _____. (2021b), La implementación de la CNULCD. [en línea] <<http://www.cadeti.go.cr/la-implementacion-uncdd-en-costa-rica>> [fecha de consulta: 1 de diciembre de 2021].
- _____. (2021c), Los principios de la Neutralidad en la degradación de las tierras (NDT). [en línea] <<http://www.cadeti.go.cr/los-principios-de-la-neutralidad-en-la-degradacion-de-las-tierras-ndt>> [fecha de consulta: 1 de diciembre de 2021].
- Canet, Gilbert. (2018), Primer informe Nacional de Rehabilitación de paisajes degradados en Costa Rica. Reunión Anual de Socios Iniciativa 20x20. abril 2018.
- Caro J.C., Melo O. y W. Foster (2006), Participación e Impacto del Programa de Recuperación de Suelos Degradados en Usuarios de INDAP. Volumen 10 (2006) Economía Agraria, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- CBD (Convention on Biological Diversity) (2020). Zero Draft of the Post-2020 Global Biodiversity Framework published by the Secretariat, Convention on Biological Diversity, [en línea] <<https://www.cbd.int/article/2020-01-10-19-02-38>> [fecha de consulta: 17 de agosto de 2021].
- _____. (2004), Option for Enhanced Cooperation Among the Three Rio Conventions. Note by the Executive Secretary.

- CCAC (Climate & Clean Air Coalition) (2021), Reducing emissions intensity of methane through innovative nature-based solutions in the cattle sector in Uruguay, Climate & Clean Air Coalition, [en línea] <<https://www.ccacoalition.org/en/resources/reducing-emissions-intensity-methane-through-innovative-nature-based-solutions-cattle>> [fecha de consulta: 27 de abril de 2021].
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2022a), Panorama Social de América Latina, 2021. (LC/PUB.2021/2-P/Rev.1), Santiago, Chile.
- _____. (2022b), Cómo financiar el desarrollo sostenible Recuperación de los efectos del COVID-19 en América Latina y el Caribe. Informe Especial COVID19 N°13.
- _____. (2022c), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Una década de acción para un cambio de época (LC/FDS.5/3), Santiago, Chile.
- _____. (2021a), Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe 2021: los desafíos de la política fiscal en la recuperación transformadora pos-COVID-19. Santiago, Chile
- _____. (2021b), La paradoja de la recuperación en América Latina y el Caribe. Informe Especial COVID-19. No. 11. Naciones Unidas, Santiago, Chile.
- _____. (2021c), Observatorio del Principio 10, Observatorio del Principio 10, [text] <https://observatoriop10.cepal.org/es> [fecha de consulta: 26 de abril de 2021].
- _____. (2020a), Dimensionar los efectos del COVID-19 para pensar en la reactivación: Informe Especial COVID-19 No. 2, Informe Especial COVID-19 de la CEPAL, United Nations, 17 de noviembre.
- _____. (2020b), Construir un futuro mejor: acciones para fortalecer la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
- _____. (2020c), Construir un nuevo futuro: Una recuperación transformadora con igualdad y sostenibilidad (LC/SES.38/3-P/23-P)., Santiago, United Nations.
- _____. (2016), Lineamientos estratégicos para el desarrollo de la cadena del cacao y derivados. Documento de Proyecto. "Asistencia técnica para la estrategia nacional de cambio de matriz productiva de la República del Ecuador" (ECU/13/001).
- Cohen-Shacham, E. y otros (2019), Core principles for successfully implementing and upscaling Nature-based Solutions, Environmental Science and Policy, vol. 98.
- _____. (eds.) (2016), Nature-based solutions to address global societal challenges, Gland, Switzerland, IUCN.
- CONAF - MMA (Corporación Nacional Forestal del Ministerio de Agricultura – Ministerio el Medio Ambiente) (2021), Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030. Santiago. Chile.
- CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas) (2012), Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y Plan de Acción 2012-2022. 64pp. Documento Técnico No. 105 (01-2012)
- Consejo Nacional Ambiental (2020), I Plan Nacional de Compostaje 2020-2050. Gobierno de Costa Rica.
- Conservación Internacional (2022), Adaptación basada en Ecosistemas para Pequeños Productores en Centroamérica: Resultados del Proyecto CASCADA. [en línea] <https://www.conservation.org/es/projects/sobre-cascada> [fecha de consulta: 05 de marzo de 2021].
- Cook, J. & Taylor, R. (2020), Nature is An Economic Winner for COVID-19 Recovery. World Resources Institute, Washington D.C.
- D'Amato, D.y otros (2020), Reviewing the interface of bioeconomy and ecosystem service research, Ambio, vol. 49, No. 12, diciembre.
- Dasgupta, P. (2021), Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review.
- Davies, C. y otros (2021), The European Union roadmap for implementing nature-based solutions: A review, Environmental Science & Policy, vol. 121, 1 de julio.
- Díaz, S. y otros (2018), Assessing nature's contributions to people. Science, vol. 359, No. 6373, 19 de enero.
- Dick, J. y otros. (2020), How are nature-based solutions contributing to priority societal challenges surrounding human well-being in the United Kingdom: a systematic map, Environmental Evidence, vol. 9, No. 1, diciembre.
- Ding, H. y otros. (2021), Repurposing Agricultural Subsidies to Restore Degraded Farmland and Grow Rural Prosperity, World Resources Institute. Washington D.C.
- DNP – Dirección Nacional de Planeación. (2018), Reporte Nacional Voluntario 2018 ODS. Colombia.
- Dorst, H. y otros (2019), Urban greening through nature-based solutions – Key characteristics of an emerging concept, Sustainable Cities and Society, vol. 49, agosto.
- Ducarme, F. y D. Couvet. (2020), What Does 'Nature' Mean? Palgrave Communications 6 (1): 1–8.

- Eggermont, H. y otros (2015), *Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Europe*, GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society, vol. 24, No. 4, 1 de enero.
- ENBCR - Estrategia Nacional de Biodiversidad. (2021), *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016- 2025*. [en línea] <https://www.enbcr.go.cr/> [fecha de consulta: 09 de diciembre de 2021].
- European Commission. Directorate General for Research and Innovation. (2015), *Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities: final report of the Horizon 2020 expert group on 'Nature based solutions and re naturing cities'*. Publications Office.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the UN) (2021a), *Aspirational principles and criteria for a sustainable bioeconomy*. Rome, Italy.
- _____. (2021b), *Global assessment of soil pollution*, [en línea] <<http://www.fao.org/3/cb4894en/online/cb4894en.html>> [fecha de consulta: 18 de junio de 2021].
- _____. (2021c), *El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura - Sistemas al límite, Informe de síntesis 2021*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb7654es>
- _____. (2021d), *Global Dialogue on the Role of Food and Agriculture in the Post-2020 Global Biodiversity Framework*. [en línea] < <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb7030en>> [fecha de consulta: 25 de noviembre de 2021].
- _____. (2020), *COVID-19 and rural poverty. Supporting and protecting the rural poor in times of pandemic*.
- _____. (2018a), *Nature-based solutions for agricultural water management and food security*. By Sonneveld, B.G.J.S. Merbis, M.D. Alfara, A. & Ünver, O. and Arnal, M.A., FAO Land and Water Discussion Paper no. 12, Rome, FAO.
- _____. (2018b), *Soil pollution: a hidden reality*. By Rodríguez-Eugenio, N., McLaughlin, M. and Pennock. Rome, FAO.
- FAO-OPS-UNICEF-PMA (2021), *Declaración conjunta sobre nutrición en el contexto de la pandemia de COVID-19 América Latina y el Caribe - febrero de 2021 - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*.
- Fernandes, J. P. & Guiomar, N. (2018), *Nature-based solutions: The need to increase the knowledge on their potentialities and limits*, *Land Degradation & Development*, vol. 29, No. 6.
- FOLU (2019), *Growing Better: Ten Critical Transitions to Transform Food and Land Use*. The Global Consultation Report of the Food and Land Use Coalition.
- GCF (Green Climate Fund) (2022), *Ecosystem and Ecosystem Services Sectoral Guide*. Sectoral Guide Series. Yeonsu, Korea.
- GGGI (Global Green Growth Institute) (2021), *Costa Rica Environmental Bank Foundation (FUNBAM) Project*. [en línea] <https://gggi.org/project/costa-rica-environmental-bank-foundation-funbam/> [fecha de consulta: 09 de diciembre de 2021].
- Gichuki, L. y otros. (2019). *Revivir la tierra y restaurar los paisajes: Convergencia de políticas entre la restauración del paisaje forestal y la neutralidad en la degradación de las tierras*. Gland, Suiza: UICN.
- Gobierno de Chile. (2021), *Estrategia Climática de Largo Plazo. Camino a la Carbono Neutralidad y Resiliencia a más tardar al 2050*.
- Gobierno de Colombia (2021), *Estrategia climática de largo plazo de Colombia E2050 para cumplir con el Acuerdo de París*. [en línea] <<https://unfccc.int/>> [fecha de consulta: 1 de diciembre de 2021].
- _____. (2020a), *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia*. [en línea] <<https://unfccc.int/>> [fecha de consulta: 1 de diciembre de 2021].
- _____. (2020b), *Bioeconomía para una Colombia Potencia viva y diversa: Hacia una sociedad impulsada por el Conocimiento*. Bogotá, Colombia.
- Gobierno de Costa Rica. (2021). *Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050* [en línea] <<https://unfccc.int/>> [fecha de consulta: 1 de diciembre de 2021].
- _____. (2020), *Estrategia Nacional de Bioeconomía – Costa Rica 2020 – 2030*. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, San José, Costa Rica.
- González A., Ortiz, A. y Andrade P. (2020), *Factores de éxito y lecciones aprendidas en las soluciones basadas en la Naturaleza e integración de la biodiversidad en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Documentos de Proyectos, inédito.
- Gomez San Juan, M., Bogdanski, A. & Dubois, O. (2019), *Towards sustainable bioeconomy - Lessons learned from case studies*. Rome, FAO. 132 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

- Griscom, B. W. y otros. (2017), *Natural climate solutions*, Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 114, No. 44, 31 de octubre.
- Hallstein, E. & Iseman, T. (2021), *Nature-based solutions in agriculture: Project design for securing investment*, Virginia, FAO and The Nature Conservancy.
- Hannah, L., Donatti, C. I., Harvey, C. A., Alfaro, E., Rodriguez, D. A., Bouroncle, C., Solano, A. L. (2017), *Regional modeling of climate change impacts on smallholder agriculture and ecosystems in Central America*. *Climatic Change*, 141(1), 29–45. <http://doi.org/10.1007/s10584-016-1867-y>.
- Hanson, H. I., Wickenberg, B. & Alkan Olsson, J. (2020), *Working on the boundaries-How do science use and interpret the nature-based solution concept?*, *Land Use Policy*, vol. 90.
- Herrmann-Pillath, C. y otros (2022), *The Co-Evolutionary Approach to Nature-Based Solutions: A Conceptual Framework*. *Nature-Based Solutions* 2: 100011.
- Hoque, M. y otros (2022), *Way forward for sustainable livestock sector. Emerging Issues in Climate Smart Livestock Production*, Elsevier, págs. 473-488.
- Howes, M.-J. R. y otros (2020), *Molecules from nature: Reconciling biodiversity conservation and global healthcare imperatives for sustainable use of medicinal plants and fungi*, *Plants, People, Planet*, vol. 2, No. 5.
- IACGB - GBS Global Bioeconomy Summit. (2020), *Expanding the Sustainable Bioeconomy –Vision and Way Forward*. Communiqué of the Global Bioeconomy Summit 2020. https://gbs2020.net/wp-content/uploads/2020/11/GBS2020_IACGB-Communique.pdf.
- _____(2018), *Innovation in the Global Bioeconomy for Sustainable and Inclusive Transformation and Wellbeing*. Communiqué of the Global Bioeconomy Summit 2018. Berlin Germany.
- _____(2015), *Making Bioeconomy Work for Sustainable Development*. Communiqué of the Global Bioeconomy Summit 2015. Berlin Germany.
- IPBES (2019), *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Díaz y otros (eds.), Bonn, Germany, págs. 56.
- _____(2018a), *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*. Rice y otros (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany, págs. 44.
- _____(2018b), *The IPBES assessment report on land degradation and restoration*. Montanarella y otros (eds.). IPBES secretariat. Bonn, Germany.
- IPCC (2019), *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Shukla, J. y otros (eds.), Geneva, Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Iseman, T. & Miralles-Wilhelm, F. (2021), *Nature-based solutions in agriculture: The case and pathway for adoption*, Virginia, FAO and The Nature Conservancy.
- Johnson, J. A. y otros (2021), *The Economic Case for Nature: A global Earth-economy model to assess development policy pathways*, Washington D.C., World Bank.
- Katsou, E. y otros (2020), *Transformation tools enabling the implementation of nature-based solutions for creating a resourceful circular city*, *Blue-Green Systems*, vol. 2, No. 1, 5 de marzo.
- Keesstra y otros (s/f), *Nature-based solutions as transition pathways towards climate resilient and circular food systems*. Submitted to the *Journal of Cleaner Production*.
- Loboguerrero, A. M. y otros (2018), *Feeding the World in a Changing Climate. An Adaptation Roadmap for Agriculture*, Rotterdam and Washington D.C., Global Commission on Adaptation.
- Lustig, N. & Tommasi, M. (2021), *El COVID-19 y la protección social de los grupos pobres y vulnerables en América Latina: un marco conceptual*, *Revista CEPAL*, vol. 132, No. (LC/PUB.2021/4-P).
- MAE (Ministerio del Ambiente de Ecuador) (2016), *Bosques para el Buen Vivir - Plan de Acción REDD+ Ecuador (2016-2025)*. Quito, Ecuador.
- MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2021a), *Estrategia Nacional de Desarrollo con Bajas Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*. Reimpresión 2021. Guatemala.
- _____(2021b), *Convención de Lucha contra la Desertificación*. [en línea] <https://www.marn.gob.gt/s/convencion-desertificacion>. [fecha de consulta: 15 de septiembre de 2021]. Guatemala.

- Meinzen-Dick y otros (2021), "2021 Global food policy report: Transforming food systems after COVID-19", Washington, DC, International Food Policy Research Institute.
- Meza, L. & Quirós, D. (2019), La naturaleza es nuestra mejor aliada para enfrentar el cambio climático e impulsar un renovado desarrollo rural en las Américas. [Documento inédito].
- MGAP (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca) (2016), Desafíos de la Intensificación Sostenible para la Política Pública. Convenio INIA-OPYPA/MGAP. Uruguay.
- MIDEPLAN (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica) (2020), Segundo Informe Nacional Voluntario ODS COSTA RICA 2020: "Desarrollo sostenible en acción: la ruta hacia la sostenibilidad". Costa Rica.
- Millennium Ecosystem Assessment (ed.) (2005), Ecosystems and human well-being: desertification synthesis., Washington, D.C, World Resources Institute.
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente de Chile) (2019), Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).). Santiago, Chile, 220 pp.
- _____ (2017), Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030. Santiago, Chile.
- _____ (2014), Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad. Santiago, Chile.
- Ministerio de Relaciones Exteriores República de Colombia. (2018), Carta dirigida a la Secretaría de la CNUCLD [en línea] <<https://knowledge.unccd.int/home/country-information/countries-with-voluntary-ldn-targets> [fecha de consulta: 25 de septiembre de 2021].
- Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA), Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Centro de Cambio Global (CCG PUC), Centro de Estudios Avanzados en Ecología y Biodiversidad (CASEB) (s/f), Estudio de vulnerabilidad de la biodiversidad terrestre en la eco-región mediterránea, a nivel de ecosistemas y especies, y medidas de adaptación frente a escenarios de cambio climático. Marquet, P y otros (eds.). Santiago, Chile.
- Miralles-Wilhelm, F. (2021), Nature-based solutions in agriculture: Sustainable management and conservation of land, water and biodiversity, Virginia, FAO and The Nature Conservancy.
- Mouat, D. A. & Secretariat of the United Nations Convention to Combat Desertification (2006), Opportunities for synergy among the environmental conventions: results of national and local level workshops, Bonn, UN Convention to Combat Desertification and Drought.
- MVOTMA (Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente) (2016), Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica del Uruguay. Montevideo, abril 2016.
- Naciones Unidas (1992). Convención sobre la Diversidad Biológica, <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>.
- Nature for Climate Calition (N4C). (2020), Nature positive recovery: For people economy and climate.
- Neill, A. M., O'Donoghue, C. & Stout, J. C. (2020), A Natural Capital Lens for a Sustainable Bioeconomy: Determining the Unrealised and Unrecognised Services from Nature, Sustainability, vol. 12, No. 19.
- Nesshöver, C. y otros (2017), The science, policy and practice of nature-based solutions: An interdisciplinary perspective, Science of The Total Environment, vol. 579.
- Norton, A. y otros (2020), Harnessing employment-based social assistance programmes to scale up nature-based climate action, Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, vol. 375, No. 1794, Royal Society.
- ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias) (2016), Estudio de Evaluación de Desempeño y de Impacto del Programa de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios. Publicación del Ministerio de Agricultura de Chile. Santiago, Chile.
- OCDE (2021a), Scaling up Nature-based Solutions to Tackle Water-related Climate Risks: Insights from Mexico and the United Kingdom, París, OECD Publishing.
- _____ (2021b), The OECD Green Recovery Database.
- _____ (2020a), Reconstruir mejor: por una recuperación resiliente y sostenible después del COVID-19, Medidas políticas clave de la OCDE ante el coronavirus (COVID-19).
- _____ (2020b), Nature-based solutions for adapting to water-related climate risks, OECD Environment Policy Papers, No. 21.
- _____ (2020c), Biodiversity and the economic response to COVID-19: Ensuring a green and resilient recovery, OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19).
- _____ (2020d), Building back better: A sustainable, resilient recovery after COVID-19, OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19).

- Ordóñez-Matamoros, G.; Roa González, M. P. y Centeno, J. P. (2021). Reflexiones en torno a la diplomacia científica: Estado del debate, experiencia internacional y perspectivas para Colombia. *oasis*, 34, pp. 13-38
- Osaka, S. y otros. (2021), Framing “nature-based” solutions to climate change. *WIREs Climate Change*, vol. 12, No. 5.
- Palahí, M. y otros (2020), Investing in Nature as the true engine of our economy: A 10-point Action Plan for a Circular Bioeconomy of Wellbeing, Knowledge to Action, European Forest Institute, septiembre.
- Palomo, I. y otros (2021), Assessing nature-based solutions for transformative change, *One Earth*, vol. 4, No. 5, mayo.
- Pavlidis, G. & Karasali, H. (2020), Natural Remediation Techniques for Water Quality Protection and Restoration, *Methods for Bioremediation of Water and Wastewater Pollution, Environmental Chemistry for a Sustainable World*, eds. Inamuddin y otros, Cham, Springer International Publishing, págs. 327-340.
- Pörtner, H. y otros (eds). (2022), IPCC, 2022: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. In Press.
- Pörtner, H. y otros (2021), Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change, IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- Presidencia de la República Oriental del Uruguay. (2018). Informe Nacional Voluntario, Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- Prins, C. y otros (2017), Acciones conjuntas y buenas prácticas para la implementación de actividades de restauración, manejo de cuencas y resiliencia de fincas y paisajes ante el cambio climático.
- Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación, la Degradación de Tierras y la Sequía PANCD-Chile (2016-2030), [en línea] <https://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/3413> [fecha de consulta: 09 de diciembre de 2021].
- Randrup, T. B. y otros (2020), Moving beyond the nature-based solutions discourse: introducing nature-based thinking, *Urban Ecosystems*, vol. 23, No. 4, agosto.
- República Oriental del Uruguay (2017), Primera Contribución Determinada a nivel Nacional al Acuerdo de París. [en línea] <<https://unfccc.int/>> [fecha de consulta: 1 de diciembre de 2021].
- Rodríguez A. G, Rodrigues M. y O. Sotomayor. (2019), Hacia una bioeconomía sostenible en América Latina y el Caribe: elementos para una visión regional.
- Rodríguez, A. G. (s/f), La bioeconomía: oportunidades y desafíos para el desarrollo rural, agrícola y agroindustrial en América Latina y el Caribe.
- Sanchez, J. (2021), The big push for sustainability in LAC: Good practices and lessons learned in mainstreaming biodiversity, documento presentado en Biodiversity for Recovery.
- Samaniego, J. y otros. 2022. Panorama de las actualizaciones de las contribuciones determinadas a nivel nacional de cara a la COP 26. 67 p. Documento de Proyectos (LC/TS.2021/190) CEPAL. Santiago, Chile.
- Secretaría de Planificación y Programación (SEGEPLAN). (2021), ODS en Guatemala. III Revisión Nacional Voluntaria. 179.p.
- Seddon N., Smith A., Smith P., y otros. (2021), Getting the message right on nature-based solutions to climate change. *Global Change Biology*. 27:1518–1546. DOI: 10.1111/gcb.15513.
- Seddon, N. y otros (2020), Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 375, No. 1794, 16 de marzo.
- SGP-PNUD (2021), Restoring the land: Behold the power of restoring an ecosystem in Costa Rica’s Jesús María River Basin, [en línea] <<https://sgp.undp.org/resources-155/our-stories/631-restoring-the-land-behold-the-power-of-restoring-an-ecosystem-in-costa-rica-s-jesus-maria-river-basin.html>> [fecha de consulta: 2 de julio de 2021].
- Simelton, E. y otros (2021), NBS Framework for Agricultural Landscapes. *Frontiers in Environmental Science*, vol. 9, 5 de agosto.
- Smith, P. y otros (2019), Interlinkages between desertification, land degradation, food security and greenhouse gas fluxes: Synergies, trade-offs and integrated response options., *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*, págs. 122.

- Somarakis, G., Stagakis, S., Chrysoulakis, N (2019), *ThinkNature Nature-Based Solutions Handbook*.
- Springmann, M. y otros (2018), *Options for keeping the food system within environmental limits*, *Nature*, vol. 562, No. 7728, octubre.
- Steffen, W. y otros (2015), *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*, *Science*, vol. 347, No. 6223, 13 de febrero.
- Swann, S. y otros (2021), *Public International Funding of Nature-based Solutions for Adaptation: A Landscape Assessment*, World Resources Institute.
- Tamburini, G. y otros (2020), *Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield*, *Science Advances*, vol. 6, No. 45, noviembre.
- Tanneberger, F. y otros (2021), *The Power of Nature-Based Solutions: How Peatlands Can Help Us to Achieve Key EU Sustainability Objectives*, *Advanced Sustainable Systems*, vol. 5, No. 1.
- Tobin-de la Puente, J. y Mitchell, UN.W. (eds.) (2021), *El pequeño libro de las inversiones para la naturaleza*, Global Canopy: Oxford.
- Torres, B. y otros (2015), *The Contribution of Traditional Agroforestry to Climate Change Adaptation in the Ecuadorian Amazon: The Chakra System*, *Handbook of Climate Change Adaptation*, ed. Walter Leal Filho, Berlin, Heidelberg, Springer, págs. 1973-1994.
- UICN (2020), *Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, el diseño y la extensión de SbN. Primera edición*. Gland, Suiza., Gland, Suiza, Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- UN (Naciones Unidas) (2021a), *Convention on Biological Diversity*, *Convention on Biological Diversity*, [en línea] <<https://www.cbd.int/conferences/post2020>> [fecha de consulta: 10 de mayo de 2021].
- _____ (2021b), *Rio Conventions Pavilion - About*, [en línea] <<http://www.riopavilion.org/>> [fecha de consulta: 19 de abril de 2021].
- _____ (2021c), *United Nations Convention to Combat Desertification*, [en línea] <<https://www.unccd.int/>> [fecha de consulta: 2 de abril de 2021].
- _____ (2021d), *United Nations Framework Convention on Climate Change*, [en línea] <<https://unfccc.int/>> [fecha de consulta: 1 de diciembre de 2021].
- _____ (2021e), *Declaración de acción del secretario general Hacer que los sistemas alimentarios sirvan para las personas, el planeta y la prosperidad. Resumen del presidente de la Cumbre sobre los Sistemas Alimentarios de Naciones Unidas*, 23 de septiembre.
- _____ (2021f), *Food Systems Summit 2021 ES | Naciones Unidas*, [en línea] <<https://www.un.org/es/food-systems-summit/>> [última fecha de consulta: 10 de octubre de 2021].
- _____ (2021g), *Agenda 2030 en América Latina y el Caribe. Plataforma regional de conocimiento. Informes Nacionales Voluntarios*. [en línea] <https://agenda2030lac.org/es/paises> [fecha de consulta: 5 de diciembre de 2021].
- UNCCD (2020), *Supporting the Global Response to the COVID-19 Pandemic: Land-based Solutions for Healthy People and a Healthy Planet*.
- UNEP (United Nation Environmental Program) (2022). *State of Finance for Nature: Key Finding*.
- _____ (2021), *¿Estamos reconstruyendo mejor? Evidencias del 2020 y vías para la recuperación del gasto verde inclusivo*.
- UNFSS (2021), *UN Food System Summit. Action Track 3: Boost Nature-Positive Food Production at Scale. Draft Propositions*.
- VCCB (2021), *VCCB | Programa Vino, Cambio Climático y Biodiversidad*, [en línea] <<http://vccb.cl/>> [fecha de consulta: 1 de julio de 2021].
- Vanbergen, A. J. y otros (2020), *Transformation of agricultural landscapes in the Anthropocene: Nature's contributions to people, agriculture and food security*, *Advances in Ecological Research*, Elsevier, págs. 193-253.
- Vergara, W. y otros (2016), *El Argumento Económico para la Restauración de Paisajes en América Latina*. World Resources Institute. Washington D.C.
- Viguera, B., M. R. Martínez-Rodríguez, F. Alpizar y C.A. Harvey. (2018), *Adaptación basada en Ecosistemas como una opción de adaptación de la agricultura al cambio climático en Centroamérica*. Policy Brief. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) & Conservación Internacional (CI). Turrialba, Costa Rica. 8 pp.

- Vivid Economic (2020), Green employment and growth Integrating climate change and biodiversity into the response to COVID-19. World Resources Institute. Washington D.C.
- Von Braun, J., Afsana, K., Fresco, L., y Hassan, M. (2021), Science for Transformation of Food Systems: Opportunities for the UN Food Systems Summit. Scientific Group for the United Nations Food Systems Summit 2021, draft, August 2. [en línea] - https://sc-fss2021.org/wp-content/uploads/2021/07/Scientific-Group-Strategic-Paper-Science-for-Transformation-of-Food-Systems_August-2.pdf. [fecha de consulta 10 octubre 2021].
- WBCSD (2020), Accelerating Business Solutions for Climate and Nature. Report I: Mapping nature-based solutions and natural climate solutions.
- Willett, W. y otros (2019), Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems, *The Lancet*, vol. 393, No. 10170, Elsevier, 2 de febrero.
- World Bank (2020), Proposed Sustainability Checklist for Assessing Economic Recovery Interventions.
- WWF & ILO (2020), Nature Hires: How Nature-based Solutions can power a green jobs recovery.
- Yang, S. y otros (2020), Prioritizing sustainable development goals and linking them to ecosystem services: A global expert’s knowledge evaluation, *Geography and Sustainability*, vol. 1, No. 4, diciembre.

Anexos

Anexo 1

Revisión de marcos estratégicos

Para el logro de los objetivos del estudio, adicionalmente a los textos de las convenciones sobre la diversidad biológica, el cambio climático y la desertificación, se revisaron también: i) acuerdos complementarios; ii) cuerpos constitutivos y/u operativos; iii) principales marcos estratégicos; y iv) mecanismos de implementación de nivel nacional; los cuales se resumen en el cuadro A1.

Cuadro A1
Resumen de principales marcos y cuerpos revisados de cada Convención

Instrumentos	Convención Diversidad Biológica	Convención de Combate a la Desertificación	Convención sobre Cambio Climático
Acuerdos complementarios	Protocolo de Nagoya. Protocolo de Cartagena.		Acuerdo de París (AP). Protocolo de Kioto.
Cuerpos Constitutivos u Operativos, además de las Conferencias de las Partes (COP)	Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico (OSACTT).	Mecanismo Mundial. Comité de Ciencia y Tecnología (CCT). El Comité de Examen de la Aplicación de la Convención (CRIC).	Programa de trabajo de Koronivia del OSE/OSACT en materia de agricultura. Mecanismo Internacional de Varsovia para pérdidas y daños.
Organismos Intergubernamentales de Apoyo Científico (Independientes)	Plataforma Intergubernamental Científica Normativa sobre Diversidad Biológica y Ecosistemas (IPBES en inglés). Informe de evaluación mundial sobre la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas.	Centro de conocimiento (Hub). The Global Land Outlook – 2017 (versión actualizada en 2021).	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC en inglés).
Reportes Técnicos de Interés	IPBES, 2018. The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas.	UNCCD-CEPAL. 2019. The Global Land Outlook, Latin America and the Caribbean Thematic Report.	IPCC. 2019. Special Report on climate change and Land. IPCC, 2018. Summary for Policymakers. In Global Warming of 1.5°C.
Principales Marcos Estratégicos	Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi. Marco Global para la Biodiversidad Post-2020, es la hoja de ruta al 2050.	Programa de fijación de objetivos de neutralidad de la degradación de las tierras (LDN en inglés).	Primera mitad del siglo guiado por las Contribuciones Nacionales Determinadas de los países, y la segunda mitad del siglo por las "Estrategias de desarrollo de bajas emisiones de GEI a largo plazo".
Mecanismo de implementación Nacional	Estrategias y Planes de Acción Nacionales para la Diversidad Biológica.	Planes Nacionales de Acción para Combatir la Desertificación y Sequía (NAP en inglés). Programas Nacionales Voluntarios de establecimiento de objetivos de neutralidad en la degradación de la tierra.	Contribuciones Nacionales Determinadas (CDN) del Acuerdo de París. Planes Nacionales de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático, incluidos los de carácter sectorial.
Ámbitos de coordinación entre las convenciones	A nivel Global: Joint Liason Group (JLG); Rio Pavilion. A nivel Nacional: Por medio de la evaluación de capacidades para la implementación de las Convenciones Ambientales. (National Capacity Self-Assessment of Multilateral Agreements).		

Fuente: Extraído de las páginas web de la CDB, CNUCLD, CMNUCC. Consulta en diversas fechas 2021.

Además, existen otras Convenciones relacionadas o complementarias. Por ejemplo, el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos de la FAO y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) están en estrecha relación a la misión de la CDB. A su vez, la Convención Ramsar sobre los Humedales, cuyo objetivo es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”, se vincula tanto con la misión de la CDB como con la CNULD. Por su parte, el Acuerdo de Escazú, es un tratado regional que tiene relación con las tres Convenciones, por cuanto trata de la información ambiental, participación pública en los procesos de toma de decisiones y acceso a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación.

En el Cuadro A2 se describe el avance de los marcos de acción de las Convenciones y su progreso en América Latina y el Caribe.

Cuadro A2
Descripción de los marcos de las Convenciones de Río y su avance en América Latina y el Caribe

Convención	Descripción
Convención de Diversidad Biológica	
Objetivos y Metas Aichi	Corresponde al Plan Estratégico para la Diversidad Biológica de la última década (2011-2020), que guió a los países signatarios y partes interesadas en la conservación de la diversidad biológica y mejora de los servicios ecosistémicos. Desafortunadamente, esta hoja de ruta mostró un avance deficiente, en muchos de sus 5 objetivos y 20 metas. Específicamente la producción de alimentos estuvo considerada en la meta 6 (pesca), la 7 (agricultura y silvicultura) y 13 (sobre erosión genética de especies cultivadas vegetales y animales); e indirectamente, en la meta 16 (entrada en vigor de Nagoya) y 18 (sobre prácticas e innovaciones de uso de la biodiversidad de comunidades indígenas).
Marco Global para la Biodiversidad Post-2020	Es una hoja de ruta al 2050 que establece mayor ambición en la implementación de acciones de base amplia para lograr una transformación en la relación de la sociedad con la biodiversidad y garantizar una visión compartida de vivir en armonía con la naturaleza. Las SbN son abordadas específicamente en este marco en la meta 10 junto con los servicios ecosistémicos. Actualmente se encuentra en construcción y consulta, previo a su pronunciamiento en la COP15 a realizarse en octubre 2021 en China.
Protocolo de Nagoya	Es un acuerdo complementario al CDB, que entró en vigor en 2014, y cuyo objetivo es la participación justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. Otorga mayor certeza y transparencia jurídicas tanto para los proveedores como para los usuarios de recursos genéticos. El protocolo reconoce que los recursos genéticos son clave para la seguridad alimentaria y la naturaleza distintiva de la agrobiodiversidad.
Protocolo de Cartagena	Fue adoptado como un acuerdo complementario al Convenio sobre la Diversidad Biológica y entró en vigor en septiembre de 2003. Este busca proteger la diversidad biológica mediante la regulación de los movimientos entre países de organismos vivos modificados (OVM). Entró en vigor en 2003, y 30 de los 33 países de ALC lo han adherido.
Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación	
Mecanismo Mundial (MM)	Este mecanismo promueve la financiación de las actividades programadas en el marco de la Convención. No se encarga de obtener o administrar fondos, sino que alienta y asesora a donantes, beneficiarios, bancos de desarrollo, ONG, etc.
Programa de Fijación de Metas para la Neutralidad en la Degradación de la Tierra (NDT)	A través del Programa, el Mecanismo Mundial y la secretaría de la CNULD, en colaboración con socios, están apoyando a los países interesados en su proceso nacional de fijación de metas de NDT, incluido el establecimiento de líneas de base nacionales y medidas asociadas para lograr la NDT. 31 países en ALC han establecido metas de NDT.
Marco Estratégico 2018-2030	Hoja de ruta que guía a las partes en el combate la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía desertificación y a alinear sus políticas, programas, planes y procesos nacionales relacionados, incluidos sus programas de acción nacionales.

Cuadro A2 (conclusión)

Convención	Descripción
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	
Acuerdo de París (AP)	El AP busca reforzar la respuesta mundial al cambio climático manteniendo el aumento de la temperatura mundial en este siglo por debajo de los 2°C sobre los niveles pre-industriales, y en lo posible limitarlo a no más de 1,5°C. Es un acuerdo vinculante para los países signatarios. El AP entró en vigor el 2020 y pertenecen a él los 33 países de ALC.
Cuerpos Constitutivos y Operativos del AP	Los vinculados a la Agricultura y seguridad alimentaria, como: el mecanismo tecnológico (TEC, CTCN), Mecanismo de Varsovia para Pérdidas y daños. Además de Entidades Operativas de financiamiento FMAM, FVC, FA.
Labor Conjunta de Koronivia (KWJA en inglés)	La KWJA se enmarca en el trabajo de los Órganos subsidiarios de la Convención (SBSTA y SBI) y acuerda en seis áreas de trabajo amplias para abordar los temas relativos a la agricultura.
Otros convenios vinculados	
FAO – El Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos	Adoptado en el 2001 durante la Trigésima Primera Sesión de la Conferencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. A la fecha 20 de los 33 países de ALC son parte del tratado.
CITES	La convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), en vigor desde el 1975, tiene por objetivo velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia. 32 países de ALC son parte de esta Convención.
Convención de Ramsar	La Convención sobre los humedales fue adoptada en 1971. Además de promover el uso racional de los humedales y la cooperación internacional, la Convención designa una lista de Humedales de Importancia Internacional (la "Lista de Ramsar") para garantizar su manejo eficaz.
Acuerdo de Escazú	Adoptado en Escazú, Costa Rica, el 4 de marzo de 2018, es un Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales. Es el primer acuerdo regional ambiental de ALC y el primero en el mundo en contener disposiciones específicas sobre defensores de derechos humanos en asuntos ambientales.

Fuente: Observatorio del Principio 10 (CEPAL 2021d) y Agenda 2030 en América Latina y el Caribe (UN 2021g). Consultado en diferentes fechas de 2021.

Anexo 2

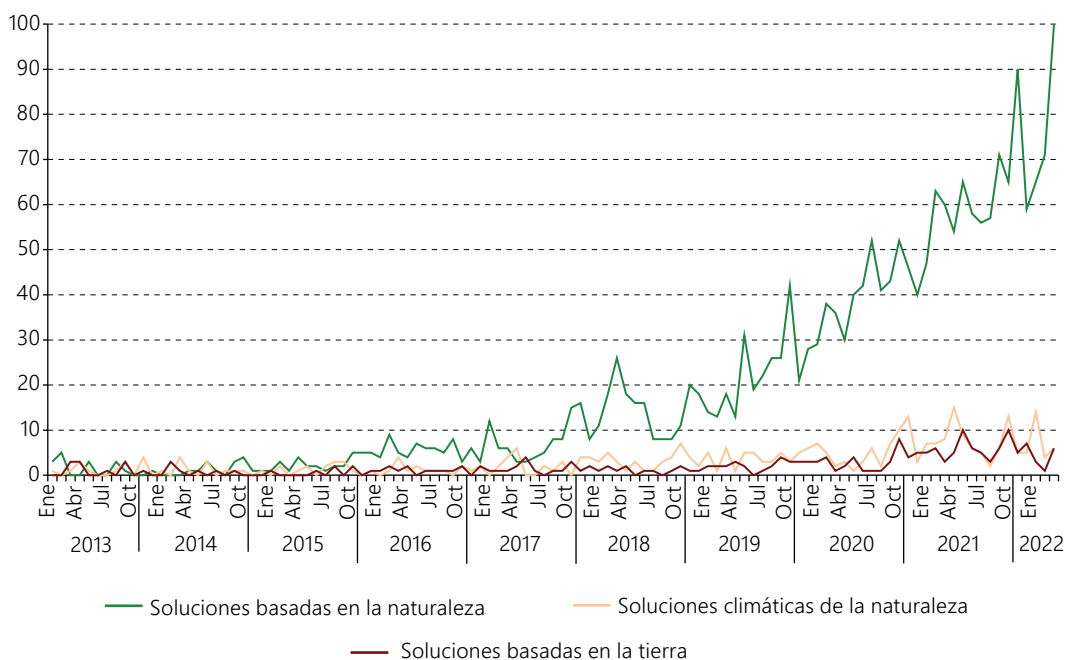
Evolución de la literatura sobre soluciones basadas en la naturaleza

El concepto de SbN es relativamente nuevo. Si bien surge en 2008, es a partir del 2013 que se incrementa su aplicación, promovida por la UICN. Dado que el término surgió en el ámbito de la política, tiene una representación importante tanto en el ámbito de la literatura gris como en la literatura científica.

SbN en la literatura gris

Se realizó un análisis de tendencias en *Google Trends*, para el periodo enero 2013 – marzo 2022, incluyendo conceptos relacionados como “Soluciones Climáticas Naturales” y “Soluciones basadas en la Tierra” que responden a desafíos específicos y que se conectan directamente a las convenciones de cambio climático y de combate a la desertificación respectivamente. Se registró un alto interés de búsqueda en los meses de septiembre y noviembre de 2021, probablemente ligados a la Cumbre de las Naciones Unidas sobre los Sistemas Alimentarios y la Conferencia de Glasgow sobre Cambio Climático (COP26) respectivamente, en los cuales el concepto de SbN recibió atención considerable. El máximo interés se alcanza en la fecha de corte de la búsqueda, es decir marzo 2022, mostrando que el interés por buscar este concepto sigue creciendo (véase gráfico A1).

Gráfico A1
Interés de búsqueda en Google, para el término SbN y conceptos vinculados, 1 enero 2013-17 marzo 2021
(Índice, 100 = valor máximo)



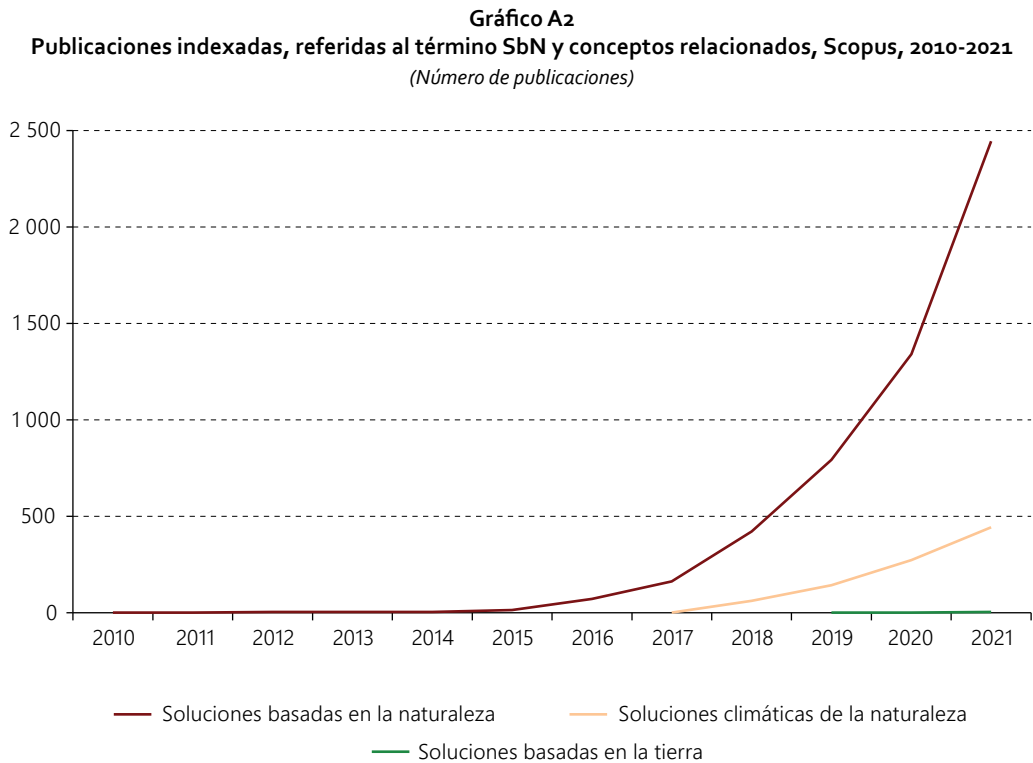
Fuente. Elaboración propia en base al motor de búsqueda de Google Trend para el periodo 2013 a 2022, en el ámbito global.
Nota: Los números representan el interés de búsqueda con relación al valor máximo en el periodo y ámbito regional especificado. El valor 100 indica la popularidad máxima del término, y 0 que no hubo datos suficientes para ese término.

Se registra un progresivo incremento de artículos de posición, guías y documentos de política en torno al tema desde la cooperación para el desarrollo, ONG y think-tanks, entre otros varios actores. Varios hitos internacionales en desarrollo durante 2021 y 2022 se ligan a las SbN: el inicio de la Década de la Restauración de Ecosistemas (2021- 2030), la discusión y lanzamiento del Marco Estratégico de Biodiversidad Post-2020, la Cumbre de los Sistemas Alimentarios, así como la cumbre sobre Cambio

Climático. Todos ellos tendrán un foco en el rol de la naturaleza. El Informe Dasgupta sobre la Economía de la Biodiversidad emitido en febrero 2021 busca movilizar la acción internacional en favor de la biodiversidad, tal como lo hizo el Informe Stern en favor del cambio climático.

SbN en la literatura científica

Las publicaciones científicas sobre SbN siguen una tendencia similar al patrón de la literatura gris, con más artículos publicados a partir de 2015. Así lo demuestra una exploración genérica en el motor de búsqueda de la base de datos bibliográfica Scopus, como se aprecia en el gráfico A2.



Fuente. Elaboración propia en base al motor de búsqueda de la base bibliográfica de Scopus para el periodo 2010 a 2021, en el ámbito global.

Este estudio acotó la revisión de la literatura sobre SbN, tanto gris como científica, a los últimos cinco años incluyendo las referencias claves que dan origen al concepto. Si bien la revisión estuvo centrada en las aplicaciones de las SbN en el ámbito de la agricultura, se amplió a aspectos específicos de las tres Convenciones de Río y las sinergias entre objetivos ambientales, los temas de recuperación pospandemia; y los elementos de transformación productiva de largo plazo en conexión con el enfoque bioeconómico.

Al igual que Simelton y otros (2021) corroboramos que la literatura sobre SbN asociadas con la agricultura es limitada, aunque algunas prácticas específicas caen bajo otras etiquetas. Es interesante destacar que los artículos científicos relativos a SbN crecientemente se vinculan a cambio climático. Lo propio sucede con la agricultura y las SbN, pero en una proporción notablemente menor (gráfico 1).

Anexo 3

Descripción de las soluciones basada en la naturaleza en la agricultura y con potencial de generar sinergias entre las convenciones de Río

A partir del análisis de la literatura clave, se realizó una selección de opciones con potencial de atender a una multiplicidad de desafíos y con pertinencia para la agricultura de ALC. A continuación, se describe cada una de estas soluciones, su alcance, así como ejemplos de implementación y sus co-beneficios.

Cuadro A3
Definición de SbN agrícolas, co-beneficios y ejemplos de implementación

SbN	Definición	Ejemplos de implementación y co-beneficios
Tipo 1: Paisajes naturales		
Establecimiento de áreas de conservación para asegurar la conectividad ecológica.	De acuerdo con la CDB es "un área geográficamente delimitada que es designada o regulada y gestionada con objetivos de conservación específicos". Se busca conservar y/o restaurar hábitats nativos (terrestres o dulciacuícolas) para asegurar el movimiento de especies y el flujo de los procesos naturales (conectividad ecológica).	Su implementación tiene un rango de mecanismos desde ordenamiento territorial, incentivos o acuerdos en terrenos privados. Las áreas protegidas privadas son un ejemplo de conservación en paisajes rurales, que pueden ser compatibles con uso turístico y sujeto a PSA.
Manejo sostenible de bosques nativos y seminaturales.	Prácticas mejoradas de manejo forestal en bosques nativos o regenerados naturalmente designados para la producción de madera o uso múltiple. Aplica al manejo con fines productivo de bosques nativos, excluye áreas bajo plantaciones extensivas.	Incluye una serie de prácticas como mejorar la regeneración natural, y el manejo de las operaciones (periodos de cosecha, tala selectiva, reducir el impacto de la tala, corte de cierre, otros).
Mantención de ecosistemas ribereños como protección natural de inundaciones.	Humedales, lagos y ríos que actúan como defensas naturales, amortiguando la velocidad y volumen de escorrenría, reduciendo el riesgo de inundaciones. Estos ecosistemas desempeñan un rol en el ciclo del agua y de los nutrientes.	Se incluye la exclusión de ciertos usos que puedan afectar los ecosistemas ribereños, la mantención y/o recuperación de la vegetación nativa y la remeandricación para reducir el flujo de ríos y cauces, y reapertura de corredores azules.
Reducción de la conversión de praderas a tierras de cultivos.	Conversión evitada de pastizales nativos (tropicals, subtropicals y templados) a tierras agrícolas de cultivo.	Puede ser implementado mediante asignación de categoría de conservación, ordenamiento territorial, fiscalización y la intensificación sostenible de la producción agrícola.
Gestión del riesgo de incendio.	El manejo del fuego está destinado a salvaguardar la vida, la propiedad y los recursos. Además de daños y pérdidas, los incendios pueden generar diferentes emisiones de GEI. El manejo contempla la prevención, detección, control, restricción y extinción de incendios en la vegetación.	El uso vigilado y preventivo del fuego hace parte de la gestión forestal sostenible en bosques templados y ecosistemas de sabana, otras prácticas incluyen el uso de cortafuegos en bosques tropicales. El manejo del fuego ayuda a prevenir la erosión del suelo y la degradación de la tierra y su uso en pastizales mejora la biodiversidad y calidad del forraje.
Tipo 2: Paisajes multifuncionales		
Diversificación agrícola.	La diversificación agrícola incluye prácticas y productos que aumentan la resiliencia climática y a los riesgos de mercado. Pasa desde un sistema basado en productos agrícolas de bajo valor a uno más diverso, compuesto por una canasta de productos de mayor valor agregado. Su potencial está influenciado por la orientación de mercado, las oportunidades de empleo no agrícola, la propiedad de ganado y los recursos de tierras disponibles.	Su objetivo es la resiliencia y la adaptación climática, pero podría generar beneficios menores en mitigación de GEI. Podría reducir la presión sobre la tierra, beneficiando la desertificación, la degradación de la tierra, la seguridad alimentaria y los ingresos familiares. Tamburini et al (2020) señalan que la diversificación de cultivos tiene beneficios en los rendimientos, la fertilidad del suelo, el ciclo de nutrientes, el manejo del agua, y control de plagas.

Cuadro A3 (continuación)

SbN	Definición	Ejemplos de implementación y co-beneficios
Manejo Integrado de Plagas (MIP).	Considera todas las técnicas disponibles para combatir las plagas y reducir sus poblaciones con empleo de plaguicidas mínimos y aceptable desde lo económico, la salud humana y ambiental.	Incluye control biológico de plagas mediante de organismos que depredan, parasitan y controlan las poblaciones, el uso de repelentes y feromonas, y técnicas mecánicas de control y monitoreo de poblaciones.
Uso de semillas locales.	Protege la agrobiodiversidad. Insumo de menor costo y normalmente climáticamente más resilientes que variedades comerciales.	Redes, bancos e intercambios de semillas y fitomejoramiento de código abierto (i.e. producidas por los INIA).
Agricultura de conservación.	La agricultura de conservación promueve una cubierta permanente del suelo y la mínima perturbación de este, así como la diversificación de especies vegetales. Previene así la pérdida de suelo y permite la regeneración en suelos degradados.	Cero o mínima labranza, cultivos de cobertura entre periodos de descanso del cultivo principal.
Árboles en tierras de cultivo (Cercos, parches de bosque, y otros.)	Presencia de especies arbóreas y arbustivas en predios de forma manejada. Se trata de categorías que no caen en la categoría de agroforestería o que no superan más 25% de superficie con árboles.	Incluye cultivos en callejones (bandas), barreras cortavientos, cercos vivos y cinturones de protección, así como la regeneración de bosques natural manejada en predios.
Agroforestería.	La agroforestería incorpora deliberadamente la plantación de árboles en cultivos agrícolas y sistemas silvopastoriles, permitiendo el secuestro de carbono en árboles y suelo.	Puede aumentar la productividad agrícola y abre oportunidades para el Pago por servicios ambientales a los productores. Entre los ejemplos se incluyen el café bajo sombra, el sistema Quezulgual y varios sistemas silvopastoriles en ALC.
Forestación con plantaciones mejoradas.	El manejo de plantaciones forestal en tierras forestales incluye prácticas de manejo intensivo sujeto a estándares sustentables, y el manejo mejorado de los periodos de cosecha, y los periodos de cierre, entre otros. Pueden existir impactos negativos a la seguridad alimentaria cuando la forestación reemplaza terrenos agrícolas.	Los sistemas de plantación forestal multiespecie son más resilientes y biodiversos. No incluye la forestación en reemplazo de bosque nativo ni en competencia con tierras agrícolas.
Manejo mejorado de tierras de pastoreo.	El manejo de las tierras incluye atención tanto el manejo de pastos y su nutrición, como la gestión de los animales. Una mejor gestión de las tierras de pastoreo puede aumentar los sumideros de carbono del suelo, reducir las emisiones de GEI, mejorar la resiliencia climática, ayudar a reducir la desertificación y la degradación de la tierra al optimizar la densidad de población y reducir el pastoreo excesivo, y puede mejorar la seguridad alimentaria a través de una mayor productividad.	Corresponde a una serie de prácticas tendientes a: i) Optimizar la intensidad de pastoreo de acuerdo con la capacidad de carga, ii) mejorar las variedades de pastos y su composición (uso de leguminosas y pastos de raíces profundas, y manejo de nutrientes, iii) mejorar la salud y dieta animal, uso de bancos de forraje y diversificación de forrajes (i.e. cereales para disminuir metano) y la genética animal, iv) manejo de incendios incluida la prevención y la quema prescrita mejorada.
Biocarbón.	El biocarbón es un sólido producto de pirólisis de residuos de cultivo. Su uso como enmienda de suelo mejora la retención de agua en el mismo y, de esta forma, mejorar el acceso a nutrientes y agua por las plantas. Aumenta el carbono en el suelo y en los trópicos da mejores rendimientos.	Aumenta el carbono en el suelo y en los trópicos mejora los rendimientos. Puede aminorar la contaminación por metales pesados y otros impactos, beneficiando la desertificación y degradación de la tierra. No obstante, sus beneficios se pueden aplacar si su demanda pone presión adicional a la tierra para suplir grandes cantidades de biomasa para producción de biocarbón, afectando otros usos y la seguridad alimentaria.

Cuadro A3 (continuación)

SbN	Definición	Ejemplos de implementación y co-beneficios
Uso de microbios benéficos para aumentar la fertilidad natural del suelo.	Diferentes microbios (bacterias, hongos, protozoos, algas y virus) cumplen funciones vitales en la fertilidad del suelo, descomponiendo la materia orgánica y aumentando la disponibilidad de macro y micronutrientes esenciales para las plantas. Los biofertilizantes contienen mezclas de estos microbios. En agricultura se usan comúnmente Rhizobia, Mycorrhizae, Azospirillum, Bacillus, Pseudomonas, Trichoderma y Streptomyces. El uso de abonos orgánicos, compost y biocarbón los favorecen.	Los microbios benéficos aumentan la tolerancia de las plantas a diferentes estreses ambientales (i.e. sequía, calor, frío, salinidad) y la resistencia a insectos y enfermedades. Reducen la demanda de fertilizantes y previenen la contaminación química, bajan los costos de producción y así el productor tiene mayor rentabilidad e ingresos.
Bioprospección de la biomasa residual y la biodiversidad: biocosmética, biofarmacéutica, biomateriales, bioremediadores, bioquímicos.	La bioprospección es la búsqueda de elementos en la naturaleza (bioquímicos, genes, u otros) con el fin de desarrollar productos con valor en aplicaciones específicas (farmacéutica, agricultura, cosmética, nuevos materiales, entre otros), creando así nuevas alternativas productivas y agregación de valor en el medio rural. La prospección indaga tanto en la biodiversidad de un lugar o bien se en los residuos biológicos que se generan en la producción de alimentos. Esta tarea exige la creación de capital humano para su desarrollo, con un gran potencial de generar cambios estructurales en el desarrollo rural.	Estas aplicaciones permiten desarrollar resiliencia y estrategias adaptativas, por medio de la diversificación productiva, cuando se toman los resguardos para la conservación de la biodiversidad y el beneficio de las comunidades asociadas a usos tradicionales. Una bioprospección tradicional de la agricultura es la selección genética, así históricamente se han mejorado cultivos o razas animales con características deseables (resistencia a plagas, mayor productividad, etc.). Las biotecnologías más recientes han abierto nuevas opciones para la valorización.
Tipo 3: Restauración y diseño de nuevos paisajes		
Reforestación y restauración forestal.	La reforestación es la conversión en bosque de una tierra que anteriormente contenía bosques, pero se convirtió a otro uso. La restauración forestal se refiere a prácticas que recuperan la integridad ecológica de un paisaje forestal degradado o deforestado, puede incluir reforestación o manejo.	La restauración forestal genera captura de carbono y co-beneficios en resiliencia, conectividad entre áreas de bosques y conservación de la biodiversidad. Se privilegia el uso de árboles ecológicamente idóneos y nativos. Se excluye la conversión de tipos de cobertura no forestal nativos, es decir, pastizales, sabanas y áreas de transición con bosques en bosques.
Restauración y reducción de la conversión de turberas a tierras agrícolas.	La turba es un depósito vegetal milenario sin descomponer que hace parte de la mitad de los humedales del planeta. Su degradación es causada por el drenaje para uso en agricultura y pastoreo principalmente. Cuando es posible, la restauración permite evitar emisiones de GEI (por la descomposición del material vegetal que forma la turba), regular el flujo del agua y prevenir inundaciones.	Puede ser implementado por asignación de una categoría de conservación, ordenamiento territorial, fiscalización y temas de regulación de la tenencia de la tierra. La restauración consiste en rehidratar la turba y replantar con especies nativas de agua dulce. Hay un umbral de degradación donde no es posible la restauración.
Infraestructura verde para la gestión integral del agua.	La gestión integrada del agua incluye estrategias para el uso eficiente, equitativo y sostenible del agua para los agroecosistemas. Incluye aspectos de manejo sostenible de la tierra (MST), así como infraestructura específica para la captura y almacenamiento del agua, infiltración en los suelos y mejor aprovechamiento.	Incluye una serie de tecnologías de ingeniería gris-verde para la cosecha de agua, construcción de sistemas de riego naturales, pozos de infiltración, sistema de cama elevada, restauración de humedales (Amunas), reservorios y sistemas de conservación agua subterránea. En ALC, las culturas andinas particularmente, han desarrollado obras ancestrales para el manejo del agua.

Cuadro A3 (conclusión)

SbN	Definición	Ejemplos de implementación y co-beneficios
Infraestructuras para la reducción de la erosión y deslizamientos.	Fernández y Guiomar (2018) definen las infraestructuras verdes (o bioingeniería) de suelos como el uso de materiales de la naturaleza, predominantemente vegetal, en combinación con materiales y técnicas de construcción. La erosión es la remoción de suelos desde la superficie por el agua, viento y laboreo del suelo. Y es particularmente severa en ALC. Las soluciones incluyen obras como terrazas, barreras vivas, cultivos en contorno (curvas de nivel), diques de sedimentación, y otras. En suelos erosionados, el avance de barrancos de erosión (cárcavas) y dunas de arena se puede limitar con cobertura y barreras vegetales, entre otras infraestructuras.	Frenar la erosión ayuda a la adaptación y resiliencia, y es clave para abordar la desertificación, contribuyendo a la seguridad alimentaria. Además de las obras de infraestructura verde, las prácticas de conservación la abordan mediante la reducción del laboreo y la cobertura del suelo.
Remediación biológica de suelos contaminados.	La remediación de suelos basada en la naturaleza utiliza microorganismos (bacterias, hongos y arqueas), macroorganismos del suelo y plantas para biodegradar, estabilizar o separar los contaminantes (FAO 2021). La contaminación (química, metálica o biológica) es una de las principales amenazas a los servicios ecosistémicos que el suelo brinda. El uso de fertilizantes y pesticidas en la agricultura es una fuente de contaminación de suelos y aguas (FAO, 2018).	La fitoremediación consiste en el uso de vegetación (árboles, pastos, hierbas e incluso cultivos) para extraer, estabilizar o degradar los contaminantes del suelo. Por su parte, la biorremediación destruye o neutraliza varios contaminantes por medio de la actividad biológica de ciertos microorganismos (FAO, 2018).
Tratamientos biológicos de aguas residuales (Biodepuración).	Los sistemas de tratamiento natural pueden incluir uno o más procesos físicos, químicos, y biológicos, basados en principios ecológicos donde las plantas acuáticas, las algas y los microbios absorben los contaminantes de las aguas residuales (Mahmood y otros, 2013, citado por Pavlidis y Karasali, 2020). Las soluciones van desde el uso de cañaverales (juncos) y construcción de humedales, a técnicas de biorremediación mediante uso de microorganismos (biopelículas bacterianas) o el uso de enzimas para tratar aguas contaminadas superficiales y subterráneas poco profundas.	El tratamiento de aguas residuales es una opción para el reuso de agua, cada vez más escasa. La agricultura en muchas partes utiliza las aguas residuales sin tratar, con problemas variables, o bien efluentes tratados al menos a un nivel secundario. El tratamiento permite recuperar nutrientes de valor para los agricultores (nitrógeno y fósforo) y con ello evitar contaminación de humedales y suelos (FAO, 2017).

Fuente: Adaptado a partir de Smith y otros, 2019, Somarakis y otros, 2019; Miralles-Wilhelm, 2021. Otras fuentes utilizadas mencionadas en el texto del cuadro.

Acrónimos

ACI:	Agricultura Climáticamente Inteligente
AFOLU:	Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (en inglés)
CAC:	Captura y almacenamiento de carbono
CDB:	Convención sobre la Diversidad Biológica
CDN	Contribuciones determinadas a nivel nacional
CEPAL:	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CMNUCC:	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNUCLD:	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación
COP:	Conferencia de las Partes
ECLP:	Estrategias Climáticas de Largo Plazo
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FMAM:	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (en inglés GEF)
GEI:	Gas de efecto invernadero
IPBES:	Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (en inglés)
IPCC:	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (en inglés)
MST:	Manejo Sostenible de la Tierra
NAMA:	Acción de Mitigación Nacionalmente Apropriada (en inglés)
NCP:	Contribuciones de la Naturaleza a las Personas (en inglés)
NDT:	Neutralidad de la Tierra
OCDE:	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
ODS:	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PIB:	Producto interno bruto
PSA:	Pago por Servicios Ambientales
SAF:	Sistema Agroforestal
SbN:	Soluciones Basadas en la Naturaleza
SSP:	Sistema Silvopastoril
UICN:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNFSS:	Cumbre de las Naciones Unidas de Sistemas Alimentarios (en inglés)



NACIONES UNIDAS

Serie

C E P A L

Recursos Naturales y Desarrollo

Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en
www.cepal.org/publicaciones

210. Soluciones basadas en la naturaleza y la bioeconomía: contribución a una transformación sostenible e inclusiva de la agricultura y a la recuperación pos-COVID-19, Laura Meza y Adrián Rodríguez (LC/TS. 2022/43), 2022.
209. Hacia una planificación sostenible para una transición energética justa en América Latina y el Caribe: análisis de mejores prácticas en países seleccionados, Antonio Levy, Diego Messina y Rubén Contreras Lisperguer (LC/TS.2021/130), 2021.
208. Contribución de la bioeconomía a la recuperación pospandemia de COVID-19 en el Uruguay: biotecnología y valorización de subproductos agropecuarios y agroindustriales, Magdalena Borges, Atilio Deana, Lucía Pittaluga, Carolina Balian y Adrián Rodríguez (LC/TS.2021/112), 2021.
207. Desarrollo de indicadores de pobreza energética en América Latina y el Caribe, Rubén Calvo, Nicolás Álamos, Marco Billi, Anahí Urquiza y Rubén Contreras Lisperguer (LC/TS.2021/104), 2021.
206. Oportunidades de la bioeconomía para la recuperación pospandemia de COVID-19: un análisis basado en las recomendaciones de la Misión Internacional de Sabios Colombia 2019, Rafael H. Aramendis y Adrián G. Rodríguez (LC/TS.2021/103), 2021.
205. Políticas regulatorias y tarifarias en el sector de agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe, Diego Fernández, Silvia Saravia Matus y Marina Gil (LC/TS. 2021/81), 2021.
204. Análisis comparativo de acciones con enfoque del Nexo Agua-Energía-Alimentación: lecciones aprendidas para los países de América Latina y el Caribe, Bárbara A. Willaarts, Elisa Blanco, Alba Llavona y Diego Martínez (LC/TS.2021/18), 2021.
203. Lecciones del Estado Plurinacional de Bolivia para la adopción del enfoque del Nexo: análisis del Plan Nacional de Cuencas, el Sistema Múltiple Misticuni y las políticas de riego, Alba Llavona (LC/TS.2020/168), 2020.
202. Lecciones de Chile para la adopción del enfoque del Nexo: análisis de políticas de fomento de tecnologías de riego, gestión integrada de cuencas, fondos de agua y energía sostenible, Elisa Blanco (LC/TS.2020/164), 2020.
201. Tendencias estructurales en la agricultura de América Latina: desafíos para las políticas públicas, Mina Namdar-Irani, Octavio Sotomayor, Mónica Rodríguez, Adrián Rodríguez y Paul Wander (LC/TS.2020/156), 2020.

RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO

Números publicados:

**210 Soluciones basadas en la naturaleza
y la bioeconomía**

Contribución a una transformación
sostenible e inclusiva de la agricultura
y a la recuperación pos-COVID-19

Laura Meza y Adrián Rodríguez

**209 Hacia una planificación sostenible
para una transición energética justa
en América Latina y el Caribe**

Análisis de mejores prácticas en países
seleccionados

*Antonio Levy, Diego Messina y
Rubén Contreras Lisperguer*

**208 Contribución de la bioeconomía
a la recuperación pospandemia
de COVID-19 en el Uruguay**

Biotecnología y valorización de
subproductos agropecuarios y
agroindustriales

*Magdalena Borges, Atilio Deana, Lucía Pittaluga
Carolina Balian y Adrián Rodríguez*

