

# OPORTUNIDADES PARA EL SECTOR AGROPECUARIO Y EL CARBONO AZUL

## EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN LOS MERCADOS VOLUNTARIOS DE CARBONO



22 de septiembre de 2023

Oportunidades para el sector  
agropecuario y el carbono azul en  
América Latina y el Caribe en los  
mercados voluntarios de carbono

22 de septiembre de 2023

Climate Focus  
Van Diemenstraat 170  
1013 CP Amsterdam  
The Netherlands



**VCMi**



## MENSAJES CLAVES

**El sector agropecuario de América Latina y el Caribe (ALC) posee un gran potencial de atraer inversión privada para la acción climática y la resiliencia mediante el mercado voluntario de carbono (MVC).**

Se espera que la importancia cada vez mayor del MVC destrabe alrededor de 50 mil millones de dólares de financiamiento privado al año para 2030 en todos los sectores. Los gobiernos son esenciales para aprovechar el potencial del MVC al crear marcos institucionales sólidos y procesos inclusivos y participativos para adoptar decisiones que respalden el desarrollo y la ejecución de proyectos creíbles. Cuando los gobiernos crean entornos propicios para invertir en el MVC, otros actores clave –como los principales donantes, las agencias tradicionales de cooperación y las organizaciones filantrópicas privadas– pueden colaborar mejor como socios para agrandar la escala de esta importante herramienta de inversión.

**La inversión en el MVC puede acelerar la transición hacia sistemas de producción agropecuario muy resilientes, ricos en carbono, productivos y diversos.** Los proyectos y programas del MVC en agricultura y otros sectores pueden atraer inversiones considerables, a menudo en forma de inversión extranjera directa, y ayudar a catalizar un cambio hacia sistemas agropecuario bien gestionados. La inversión en sistemas de producción de alimentos en ALC es importante para garantizar el crecimiento y la diversificación de la economía, el empleo, la reducción de la pobreza, la seguridad alimentaria y la nutrición mejorada en el sector regional, todo ello facilitando al mismo tiempo los servicios ecosistémicos resilientes al clima.

**Las inversiones por medio del MVC en el sector agropecuario de ALC pueden generar importantes beneficios climáticos.** Podrían eliminarse más de un tercio de las emisiones actuales de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de la agricultura en ALC (2.4 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e al año) si se promueven prácticas que reduzcan las emisiones netas de gases de efecto invernadero en los sectores de producción ganadera y agrícola. Los compradores de créditos de carbono están cada vez más interesados en soluciones basadas en la naturaleza –entre ellas los proyectos agropecuarios de carbono– en la región debido a su gran potencial de mitigación y sus contribuciones a múltiples beneficios de desarrollo sostenible.

**Sin embargo, para aprovechar las oportunidades del MVC es necesario superar varios desafíos sistémicos.**

Las emisiones agropecuarias a menudo se dispersan entre varias granjas y se vinculan a diversas actividades y, por ende, son difíciles de medir. Debido a estos desafíos, es crucial agrupar granjas individuales en grandes programas sectoriales. Aunque en los últimos años se han visto importantes avances tecnológicos para medir el carbono y supervisar proyectos, para el sector sigue siendo un reto monitorear las reducciones de emisiones y potenciar el secuestro del carbono. Además, suele ser poco probable que el financiamiento movilizado mediante el MVC por sí solo cubra los costos completos del programa, lo que significa que los programas del MVC con frecuencia dependen de inversiones públicas o privadas adicionales, lo que agrega una barrera potencial a su éxito.

**Los fondos provenientes del MVC pueden ayudar a que las granjas ganaderas en expansión, a menudo mal administradas, se transformen en sistemas silvopastoriles productivos y bien gestionados.** Dada la importancia de la ganadería para la región de ALC y su contribución a la degradación de los ecosistemas y la deforestación, la transición hacia sistemas ganaderos intensificados y bien gestionados es esencial para alcanzar los objetivos climáticos y de biodiversidad. Los sistemas ganaderos bien gestionados pueden potenciar la diversidad de los pastizales, la resiliencia de los sistemas alimentarios, las capacidades de los ganaderos y sus medios de vida.

**La mayoría de los sistemas de producción agropecuario pueden aumentar el contenido de carbono integrando la siembra de árboles en las granjas con los sistemas de cultivos existentes.** Estos sistemas agroforestales proporcionan un método de producción sencillo (arraigado en las tradiciones locales) que ofrece sombra, reduce la erosión y aumenta el almacenamiento de carbono. Si bien son compatibles con varios tipos de producción de cultivos, los sistemas agroforestales brindan claras oportunidades para cultivos como el café o el cacao.

**En la producción arroceras y los ecosistemas costeros de ALC existe un considerable potencial desaprovechado para mitigar emisiones, ya que ambos ofrecen importantes beneficios para el clima y la biodiversidad.** Aunque los proyectos y programas del MVC en estas áreas todavía están surgiendo –y, por lo tanto, sucede igual con la

inversión en dichos proyectos– los estándares del MVC están generando nuevas metodologías, lo que constituye un avance prometedor para fomentar las intervenciones del MVC en la producción arroceras sostenible y el carbono azul en la región y en el mundo.

**Los gobiernos de la región de ALC –en particular, los ministerios de agricultura– pueden crear un ambiente propicio para invertir en el MVC.** Por ejemplo, los formuladores de políticas pueden brindar certeza regulatoria estableciendo procesos claros, eficientes y estandarizados para los inversionistas y desarrolladores de proyectos interesados en invertir en proyectos relacionados con la agricultura por medio del MVC. En la práctica, esto incluye medidas gubernamentales, p. ej., aclarar los títulos de propiedad de la tierra, compartir datos de referencia sobre emisiones y construir sistemas de monitoreo. Además, los gobiernos pueden dar orientación para garantizar la distribución equitativa de los beneficios del financiamiento del MVC, salvaguardar los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales y establecer mecanismos eficaces de comunicación con las autoridades nacionales y subnacionales pertinentes.

**El liderazgo político de los ministros de agricultura es clave para desatar las contribuciones positivas del MVC y al mismo tiempo garantizar la elevada integridad de las actividades del mercado.** A fin de gestionar adecuadamente los riesgos y las oportunidades, se puede establecer una acción colectiva coordinada regional para facilitar el acceso al financiamiento privado con el fin de agrandar la escala de la acción climática y la resiliencia mediante el MVC. Se puede considerar que esta novedosa asociación es una plataforma para formar capacidades destinadas a facilitar el acceso al MVC para el sector agroalimentario de la región de ALC, visibilizando el potencial del sector en la mitigación de GEI y sus contribuciones a los ODS al aumentar la escala del financiamiento privado en pro del clima. Un esfuerzo regional conjunto puede ayudar a reducir los costos de transacción y agilizar un diseño e implementación sólidos a nivel nacional.

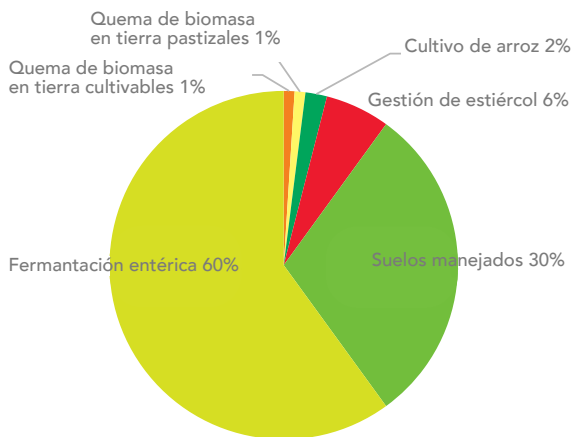
# 1. MERCADOS DE CARBONO Y AGRICULTURA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Los actores del sector agropecuario enfrentan una presión cada vez mayor para abordar el cambio climático. En el nivel mundial, las tierras agropecuarias aportan el 20 % de las emisiones antropogénicas globales de GEI al emitir aproximadamente 10 GtCO<sub>2</sub>e al año. En muchos países de ALC, la agricultura y otros usos de la tierra son responsables de la mayor parte de las emisiones. En conjunto, las emisiones de la región procedentes de la agricultura y otros usos de la tierra suman un total de 2.4 GtCO<sub>2</sub>e al año. Por ejemplo, en 2020, las emisiones del sector terrestre constituyeron el 90 %, el 76 % y el 53 % de las emisiones anuales en Paraguay, Brasil y Colombia, respectivamente<sup>1</sup>.

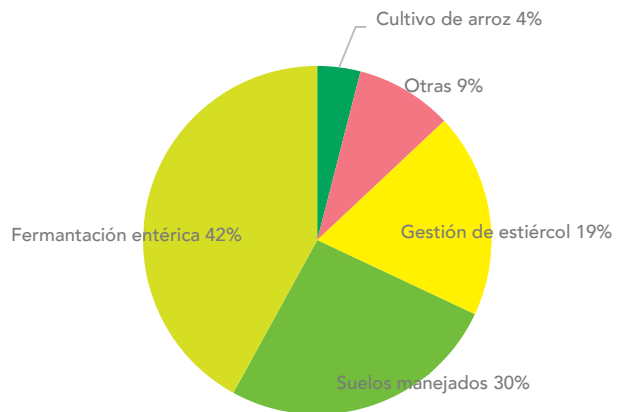
En ALC, las emisiones agropecuarias se pueden atribuir principalmente a la producción ganadera y agrícola (figura 1). Las emisiones del ganado contribuyen a dos tercios (67 %) de las emisiones totales de la agricultura, principalmente debido a la fermentación entérica (es decir, la producción de metano en animales rumiantes) y la gestión del estiércol (a saber, la producción de metano y óxido nitroso a partir de excrementos animales). Vale la pena señalar que casi la mitad (45 %) del PIB agropecuario de la región proviene de la producción ganadera.<sup>2</sup> El manejo de suelos para sembrar cultivos, incluido el arroz, representa el 33 % restante.

Figura 1. Fuentes de emisiones del sector agrícola en América Latina y el Caribe. Fuente: FAO (2020)<sup>3</sup>

**Emisiones en el sector agropecuario de América Latina, por categoría principal (porcentaje des emisiones)**



**Emisiones en el sector agropecuario del Caribe, por categoría principal (porcentaje des emisiones)**



**El sector agropecuario presenta una oportunidad singular para enfrentar el cambio climático.**

Suponiendo una mitigación rentable, las tierras agropecuarias tienen un potencial de mitigación global de 5.3 GtCO<sub>2</sub>e al año (de las cuales existe en ALC un potencial de mitigación anual de 0.9 GtCO<sub>2</sub>e)<sup>4</sup>. Debido al potencial de mitigación del sector, es crucial que el sector agrícola deje de ser una fuente de emisiones netas para convertirse en un sumidero de emisiones netas. Esta transformación también es necesaria para permitir que los países de ALC cumplan los objetivos establecidos por sus

contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés) en virtud del Acuerdo de París. De hecho, más del 80 % de los países de ALC han incorporado sectores de agricultura y uso de la tierra en sus NDC. De estos, todos incluyen políticas o medidas de mitigación para bosques, el 31 % tienen políticas para tierras de cultivo y el 25 % han instaurado políticas para pastizales; pero solo el 13 % han formulado políticas sobre ganadería, a pesar de las importantes emisiones de este sector<sup>5</sup>.

**Los esfuerzos de mitigación agropecuaria no solo ayudan a alcanzar los objetivos climáticos nacionales y globales, sino que también allanan el camino para medios de vida rurales sostenibles y prósperos.** La aplicación de medidas que aseguren la sostenibilidad de las operaciones agropecuarias puede potenciar simultáneamente la resiliencia de los sistemas de producción agrícola, mejorar los medios de vida rurales, diversificar y aumentar los ingresos de los productores y proteger la rica biodiversidad de ALC.

**Sin embargo, el financiamiento disponible para apoyar la transición sostenible del sector agropecuario es limitado.** La transición a cero emisiones netas para 2050 podría costar a los países de ALC casi 700 mil millones de dólares al año<sup>6</sup>. Varias barreras económicas y financieras también impiden la implementación de las NDC en los países de ALC<sup>7</sup>. Limitados por presupuestos públicos restringidos y una carga sustancial de deuda pública, los gobiernos están buscando activamente oportunidades de atraer

inversiones de fuentes privadas e internacionales de financiamiento para realizar acciones de mitigación.

**El MVC puede desempeñar un papel importante para acelerar la acción climática, dirigiendo el financiamiento hacia proyectos y programas (recuadro 1) que acrecienten y complementen la acción gubernamental.** Debido a los menores costos de reducción de emisiones y los grandes beneficios de desarrollo sostenible, la mitigación en el sector agropecuario brinda una oportunidad única para que los países canalicen inversiones hacia áreas rurales que suelen verse desprovistas de inversión pública y privada. La participación en el MVC no es nada nuevo para los países de ALC. La región tiene una experiencia significativa en formar parte del MVC; después de América del Norte y el sur de Asia, ALC es el tercer mayor proveedor de créditos voluntarios del mundo y fue responsable de casi el 16 % de la oferta total mundial de créditos voluntarios en 2020 y 2021<sup>8</sup>.

Recuadro 1: Actividades elegibles en proyectos y programas agropecuarios en el Mercado Voluntario de Carbono

Los proyectos y programas agropecuarios en el MVC generan créditos de carbono gracias a una variedad de prácticas de gestión, entre ellas:



Actividades que reducen las emisiones de metano y óxido nitroso, p. ej., mejor manejo del ganado, estiércol, fertilizantes y riego (p. ej., en sistemas arroceros);



Prácticas de agricultura regenerativa que secuestran carbono del suelo (p. ej., labranza cero, retención de los residuos poscosecha en el suelo, rotación de cultivos de cobertura y aplicación de biocarbón);



Agrosilvicultura (es decir, sembrar árboles en pastizales y tierras de cultivo);



Reemplazo de combustibles fósiles con biogás (a saber, metano obtenido de biomasa residual y estiércol animal) para generar energía y calor<sup>9</sup>;



Gestión sostenible de ecosistemas seminaturales, que también se utilizan para actividades agropecuarias (p. ej., pastizales) y pesqueras (p. ej., manglares), como evitar la conversión a tierras de cultivo, restaurar pastizales degradados optimizando la intensidad de pastoreo del ganado, manejar los incendios y la sequía y permitir el rebrote de la vegetación<sup>10</sup>.

**En los últimos años, ha habido un interés cada vez mayor en proyectos y programas agropecuarios generadores de créditos que se venden en el MVC.** En 2022, más de la mitad de los registros de nuevos proyectos en el MVC fueron para actividades forestales y de uso de la tierra (figura 2)<sup>11</sup>. Los proyectos de agricultura sostenible han experimentado los mayores aumentos, tanto en la emisión de créditos (al crecer un 175 %) como en el número de proyectos (al crecer un 525 %), desde diciembre de 2021 hasta noviembre de 2022)<sup>12</sup>.

**Este mayor interés en los créditos de carbono generados en proyectos agropecuarios se debe a varios factores.** Estos incluyen: (i) avances en los métodos y tecnologías de monitoreo; (ii) la opción de integrar proyectos individuales en proyectos agrupados o incluso programas a nivel de paisaje; y (iii) el reconocimiento de los múltiples beneficios colaterales que ofrece la acción climática agropecuaria. Los incentivos del mercado de carbono se pueden utilizar para aumentar la rentabilidad de los sistemas de producción agropecuaria gracias a

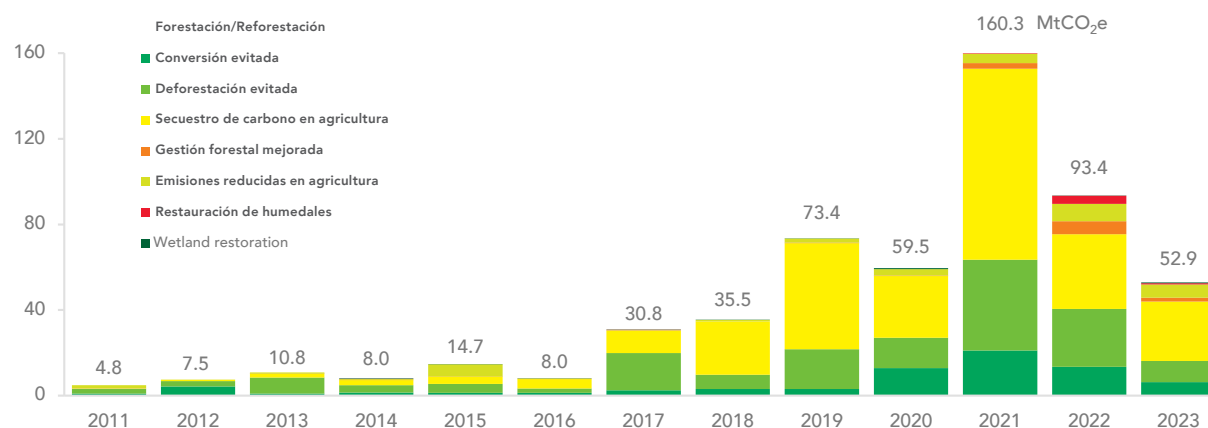
la transición hacia prácticas de producción diversas, resilientes y que mejoren la productividad.

**Pese a este avance que ha ayudado a estimular el interés en los proyectos agropecuarios, el sector aún enfrenta desafíos únicos que inhiben el desarrollo de proyectos y debilitan la promoción del sector dentro del MVC<sup>13</sup>.** Los productores suelen ser reacios al riesgo y reticentes a cambiar sus prácticas de producción o adoptar nuevas tecnologías, especialmente cuando estas podrían reducir la productividad, aunque sea temporalmente,

además de que la medición y verificación precisa de los créditos de carbono en las actividades agropecuarias y forestales sigue siendo un desafío. Como la cantidad de créditos de carbono que se pueden generar por granja suele ser limitada, es necesario agrupar un gran número de granjas para justificar la inversión en proyectos y programas de carbono. Por último, la débil tenencia de la tierra y los conflictos por tierras aumentan los costos de transacción, sobre todo para los pequeños productores y las tierras comunales.

Figura 2. Emisiones de créditos por soluciones basadas en la naturaleza (SBN) por tipo de actividad. Fuente: Climate Focus VCM Dashboard (2023)

### Emisiones de SBN desde 2011 hasta 1ª. mitad de 2023



Si el sector agroalimentario de ALC interactúa de manera efectiva con el MVC y con principios de elevada integridad, el mercado puede desempeñar un papel fundamental en el acceso del sector al financiamiento privado. Es crucial considerar y diseñar cuidadosamente la interacción del sector con el MVC. Esto se debe a que los proyectos mal diseñados del MVC pueden conducir a proyectos que no reducen efectivamente las emisiones de GEI o que no ofrecen otros beneficios duraderos, lo que resulta en una integridad crediticia insuficiente. La calidad de los proyectos del MVC se ve afectada cuando (i) los proyectos no están alineados con las políticas del gobierno anfitrión y violan las salvaguardas ambientales, sociales o de gobernanza o bien las comunidades locales no son consultadas ni se ven involucradas en los proyectos; (ii) las reducciones o remociones de emisiones se sobreestiman o no son adicionales (es decir, las reducciones de emisiones habrían ocurrido en ausencia del proyecto); y (iii) los compradores de carbono utilizan los créditos de carbono resultantes de forma engañosa o espuria.

Los gobiernos que acogen proyectos del mercado de carbono pueden ayudar a reducir los riesgos al garantizar la alineación general de las políticas, compartir los beneficios entre los pueblos indígenas y las comunidades locales y cumplir con las salvaguardas. Los formuladores de políticas también pueden crear incentivos para las actividades del mercado de carbono y promover de manera proactiva y estratégica las inversiones del MVC en sistemas o ecosistemas específicos de producción agropecuaria. La incorporación de incentivos del mercado de carbono en programas a nivel de paisaje puede aprovechar las oportunidades derivadas de la creación de economías rurales sostenibles. Tales programas pueden contar con el apoyo activo de los gobiernos, por ejemplo, compartiendo datos, realizando estudios de factibilidad y mediciones de referencia estandarizadas y creando un ambiente propicio para los proyectos de mitigación. A fin de minimizar los costos de adopción y transacción, los esfuerzos y la formación de capacidades en la región podrían beneficiarse de una asociación liderada por los ministerios de agricultura en cooperación con socios y donantes.

## 2. OPORTUNIDADES DEL MERCADO DE CARBONO EN EL SECTOR AGROPECUARIO

Los incentivos del mercado de carbono ofrecen el potencial de mejorar la rentabilidad de los sistemas de producción agropecuaria gracias a la adopción de prácticas de producción diversas y resilientes.


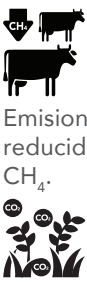
En la siguiente sección, resumimos las oportunidades del MCV relacionadas con la producción ganadera, el cultivo de arroz, los sistemas agroforestales y los sistemas costeros (es decir, el carbono azul).

### Ganadería





El MVC constituye una vía para mitigar las emisiones asociadas con la ganadería, al mismo tiempo que promueve la transición hacia sistemas de producción sostenibles y resilientes al clima.

Pequeños cambios en el comportamiento y el estilo de gestión que optimicen los sistemas de producción pueden rendir resultados rápidos y positivos en la productividad y potenciar la resiliencia del sistema. Los sistemas silvopastoriles, una mejor gestión del pastoreo y mejores prácticas de gestión agropecuaria no solo aumentan la productividad, sino que también crean oportunidades para obtener ingresos agropecuarios más elevados y diversificados. Además, estas prácticas contribuyen a una mayor captura de biomasa y carbono en el suelo, una menor degradación del suelo y una mayor biodiversidad. El cuadro 1 describe las actividades de mitigación relacionadas con la ganadería que se pueden desarrollar con apoyo del MVC.

Cuadro 1. Actividades de mitigación para el sistema de producción ganadera

PRÁCTICA	GEI MITIGADOS	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS	DESAFÍOS
Sistemas	 CO <sub>2</sub> secuestrado.	Sistema holístico para manejar una explotación ganadera. Incluye la siembra de árboles y legumbres.	Práctica probada y fácil de realizar con múltiples beneficios (mejora de la biodiversidad, productividad potenciada, mayor resiliencia). Puede combinarse con otras prácticas como pastos mejorados, gestión del pastoreo, mejoramiento genético y manejo de la fermentación entérica.	El secuestro del CO <sub>2</sub> lleva tiempo y requiere un financiamiento anticipado.
Manejo mejorado de pastos – especies forrajeras mejoradas	 Emisiones reducidas de CH <sub>4</sub> . CO <sub>2</sub> secuestrado.	Siembra de especies de pastizales adaptadas a los suelos, especies fijadoras de nitrógeno, gramíneas ricas en proteínas. Estas especies secuestrarán mayores cantidades de CO <sub>2</sub> y mejorarán los ciclos de alimentación.	Medidas que mejoran la productividad de las operaciones ganaderas y que pueden conllevar múltiples beneficios (biodiversidad, aumento de la productividad). Conduce a la profesionalización de las explotaciones ganaderas.	Requiere inversión inicial. La reducción de las emisiones de metano es difícil de medir en términos absolutos. Las metodologías se centran en los aumentos de eficiencia (aumento acelerado de peso).



<p>Gestión mejorada del pastoreo</p>		<p>Pastoreo rotatorio, sistema forrajero mejorado. Dejar que los suelos y pastos se recuperen, permitiendo aumentos en la productividad y el secuestro de carbono en el suelo.</p>	<p>Forma parte de un conjunto de medidas (mejor gestión de pastos y sistemas silvopastoriles) que aumentan la competitividad del sector ganadero, al tiempo que aumentan la resiliencia agropecuaria.</p>	<p>El aumento del contenido de carbono en los suelos sigue siendo difícil de medir.</p>
<p>Fermentación entérica</p>		<p>Alimentar al ganado con antibióticos inhibidores de metano y probar soluciones tecnológicas emergentes para reducir las emisiones de metano generadas por la fermentación entérica.</p>	<p>Aborda la fuente más importante de emisiones de GEI generadas por las operaciones ganaderas.</p>	<p>La fermentación entérica es la mayor fuente de metano proveniente de la producción ganadera. Sin embargo, los cambios que se pueden hacer para dirigir las emisiones del ganado son pequeños y costosos. La medición directa de la reducción de emisiones procedente de la fermentación entérica es costosa.</p>
<p>Manejo del estiércol</p>		<p>Captura y uso del estiércol.</p>	<p>Uso de biogás, en lugar de combustibles fósiles o leña</p>	<p>Opción de mitigación no adecuada para explotaciones ganaderas extensivas que dificultan la captura del estiércol.</p>
	<p>Emisiones reducidas de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O,</p>  <p>reducción de CO<sub>2</sub></p>			

Actualmente, la producción ganadera tiene lugar en pastos degradados, carece de gestión profesional e impulsa la deforestación, y el MVC tiene el potencial de iniciar una transición muy necesaria para alejarse de estas prácticas insostenibles. Si bien el financiamiento del MVC puede ofrecer solo una cantidad limitada de capital a cada granja, cuando se combina con asistencia técnica puede facilitar la transición del sector hacia prácticas más resilientes y productivas. Debido a la naturaleza limitada del financiamiento del MVC para cada granja individual, el funcionamiento exitoso de un programa ganadero del MVC depende de la agrupación de proyectos ganaderos individuales en un programa ganadero de mayor escala. En la mayoría de los casos, un programa agrupado necesitará la prestación continua de asistencia técnica y apoyo a los ganaderos. También existe el riesgo potencial de que los programas que generan aumentos de productividad puedan incentivar la expansión de los sistemas ganaderos, lo que provocaría aumentos –en lugar de disminuciones– de las emisiones (es decir, un “efecto rebote”).

Varios proyectos ganaderos existentes sobre carbono pueden servir de ejemplos para el desarrollo de proyectos más amplios, como los de Argentina,<sup>14</sup> Brasil,<sup>15</sup> Paraguay, Uruguay y Chile.<sup>16</sup> Por ejemplo, el Proyecto NaturAll Carbon en Brasil tiene por objeto aumentar el carbono orgánico y la remoción de los GEI del suelo, evitar la degradación de los suelos, mejorar la fertilidad y productividad de los suelos, crear una mayor resiliencia ante eventos meteorológicos extremos, brindar seguridad alimentaria y preservar los recursos naturales y los servicios ecosistémicos. Mediante la realización de prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles, el programa mejorará 400 millones de hectáreas en 23 estados diferentes<sup>17</sup>. Otra iniciativa –la colaboración entre Ruuts y Climate Neutral Group (CNG)– se centra en el pastoreo regenerativo que reduce los costos y mejora la posición socioeconómica y la resiliencia de los ganaderos que están cada vez más expuestos a las amenazas relacionadas con el clima. Este programa de carbono en gran escala se encuentra funcionando en Paraguay, Uruguay y Chile.<sup>18</sup>

## Arroz

**Mejorar los métodos de producción arrocerá puede mitigar las emisiones, al mismo tiempo que genera beneficios adicionales para las granjas y los paisajes.** Estas mejoras pueden conducir a mayores rendimientos, una mejor calidad de los cultivos y una reducción de los impactos climáticos. Normalmente, el arroz se cultiva en campos inundados, lo que reduce la disponibilidad de oxígeno en los suelos y estimula las bacterias que liberan metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), dos poderosos GEI que tienen más potencial de calentamiento global que el CO<sub>2</sub> en la atmósfera<sup>19</sup>.

Afortunadamente, se dispone de prácticas sostenibles que reducen las emisiones de la producción arrocerá y que pueden ser apoyadas con financiamiento canalizado por el MVC (véase el recuadro 2).

**A pesar de la creciente demanda de los créditos de carbono que apoyan iniciativas relacionadas con la naturaleza, el potencial de mitigación con proyectos relacionados con el arroz sigue mayormente desaprovechado.** Solo un puñado de proyectos arroceros han sido registrados y han adquirido créditos, la mayoría de ellos ubicados en China y Estados Unidos<sup>24</sup>.

Recuadro 2: Actividades de mitigación para el sistema de producción de arroz

Oportunidades de mitigación en el sector arrocerá

- Las técnicas de alternancia entre inundación y secado (AWD, por sus siglas en inglés) son tecnologías de ahorro de agua que los productores pueden aplicar para reducir el consumo de agua de riego sin comprometer los rendimientos del arroz<sup>20</sup>.
- El arroz de siembra directa (SD) es un sistema de establecimiento de cultivos en el que las semillas se siembran directamente en el campo, en lugar de cultivar semillas en un vivero para trasplantarlas a campos inundados<sup>21</sup>.

Ambas prácticas ayudan a reducir las emisiones de metano debido al menor uso de agua<sup>22</sup>. Estudios realizados en ALC han demostrado que la AWD puede reducir entre un 25 % y un 70 % de las emisiones de metano, en comparación con la producción tradicional de arroz<sup>23</sup>. Si bien estas actividades pueden implementarse para aprovechar las oportunidades del MVC, se debe ejercer precaución ya que, según el diseño y la implementación, pueden ocurrir impactos negativos no deseados (p. ej., reducción de las necesidades de mano de obra o de la productividad).

**Los formuladores de políticas de ALC pueden ayudar a facilitar el desarrollo de proyectos del MVC que reduzcan el metano y el óxido nitroso del cultivo de arroz.** Por ejemplo, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con el apoyo de FONTAGRO (un mecanismo de cofinanciamiento para la agricultura sostenible en ALC) y del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) de Chile, ha estado implementando el Sistema Intensivo de Cultivo de Arroz (SRI, por sus siglas en inglés). El SRI contribuye a reducir las emisiones de metano al impedir que se inunden los arrozales<sup>25</sup>. Además, la implementación del SRI ha llevado a rendimientos productivos de arroz que rebajan (a la mitad) la cantidad de semillas y de agua necesarias y requieren menos plaguicidas, reduciendo así los costos de producción para los productores<sup>26</sup>.

**Existen dos estándares principales de carbono – Verified Carbon Standard (VCS) y Gold Standard for Global Goals– que están desarrollando nuevas metodologías para proyectos de producción arrocerá que generen créditos para el MVC<sup>27</sup>.** Mientras tanto, en febrero de 2023, VCS suspendió la aplicación de una metodología existente debido a problemas con la calidad de los créditos y dudas acerca de que realmente ocurrieran las reducciones de emisiones<sup>28</sup>.

## Sistemas agroforestales

**Los sistemas agroforestales son una “fruta madura” accesible y eficaz para mitigar el cambio climático y fomentar el desarrollo rural inclusivo. Los sistemas agroforestales se refieren a la combinación de árboles con cultivos o pastizales en la granja. Al**

incorporar árboles dentro de un sistema agrícola, los sistemas agroforestales no solo secuestran carbono de la atmósfera, sino que también potencian la biodiversidad, aumentan los rendimientos de cultivos, refuerzan la seguridad alimentaria de las comunidades locales y prestan valiosos servicios ecosistémicos, tales como mejorar la fertilidad del suelo y regular los recursos hídricos<sup>29</sup>. Es más, la promoción de la agrosilvicultura como medida de mitigación reconoce y valora la historia de la medida como sistema de producción tradicional en la región. La agrosilvicultura en ALC tiene una historia profundamente arraigada, que en parte se ha perdido debido a la industrialización agrícola<sup>30</sup>.

### **La implementación de intervenciones agroforestales rentables en ALC puede secuestrar más de 127 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año<sup>31</sup>.**

ALC produce cultivos importantes que prosperan en sistemas agroforestales, como el café y el cacao (que son cultivos de sombra) y el aguacate y otras frutas (que son árboles de sombra). Si bien estos cultivos se siembran en una superficie relativamente pequeña, en comparación con los cultivos básicos, constituyen una importante fuente de ingresos y a menudo son la única fuente de ingresos para muchos pequeños productores de la región.

**El MVC ofrece una valiosa oportunidad para dirigir el financiamiento del sector privado hacia proyectos agroforestales.** El creciente interés de los compradores del mercado en los créditos de remoción, aunado a los beneficios adicionales de desarrollo sostenible que ofrece la agrosilvicultura, hace que estos proyectos sean muy atractivos para los compradores<sup>32</sup>. Por ejemplo, Acorn y Rabobank están apoyando a los productores de café y cacao en Colombia, Perú, El Salvador y Nicaragua monetizando las remociones generadas por proyectos agroforestales<sup>33</sup>. Los pequeños productores están llevando a cabo prácticas de reforestación y Acorn monitorea de forma remota el secuestro de carbono que generan estas actividades. Los pequeños productores, que reciben el 90 % del valor de los créditos vendidos, pueden entonces diversificar sus ingresos<sup>34</sup>.

**Los proyectos del MVC que promueven la agrosilvicultura pueden cambiar la dinámica de producción de café y cacao, al mismo tiempo que apoyan el desarrollo rural en ALC.** Por ejemplo, el proyecto de Reforestación de Aprosacao es un proyecto comunitario de mitigación que se realiza en pequeñas granjas de la región de Olancho, Honduras<sup>35</sup>. Este proyecto tiene como objetivo reforestar la zona de amortiguamiento del

Parque Nacional Patuca. Al implementar sistemas agroforestales con cacao, el proyecto protegerá y promoverá la biodiversidad, al mismo tiempo que permitirá a los pequeños productores beneficiarse de la producción sostenible de madera y cacao. Además, el proyecto proporciona servicios ecosistémicos adicionales, como enriquecimiento del suelo, regulación del agua y erosión evitada<sup>36</sup>.

## **Carbono azul**

### **Los países de ALC también poseen un potencial sustancial para mitigar emisiones mediante la preservación y restauración de ecosistemas marinos y costeros, conocidos como "carbono azul".**

El carbono azul se refiere al carbono almacenado en los ecosistemas costeros de manglares, marismas y praderas marinas<sup>37</sup>. A nivel mundial, los ecosistemas de carbono azul tienen una mayor densidad de carbono que los bosques terrestres, pues almacenan la misma cantidad de carbono en menos del 3 % del área<sup>38</sup>. Debido a su alta densidad de carbono, la pérdida de una hectárea de ecosistemas de carbono azul genera entre diez y 40 veces más emisiones que la deforestación de bosques terrestres<sup>39</sup>.

### **La región de ALC posee una porción considerable del potencial global de mitigación de carbono azul.**

América Central y del Sur son ricas en manglares, ya que cada región cuenta con casi 20,000 km<sup>2</sup> de este ecosistema vital, lo que representa en conjunto el 28 % de la cobertura mundial de manglares. Además, Centroamérica es rica en ecosistemas de pastos marinos, con más de 40,000 km<sup>2</sup> de estos ecosistemas<sup>40</sup>. En todo el continente americano, los manglares, las praderas marinas y las marismas tienen, en conjunto, un potencial de mitigación de 78 MtCO<sub>2</sub> al año.

### **Los créditos de carbono azul están atrayendo un creciente interés de los compradores del MVC debido a su impresionante potencial de mitigación y sus múltiples beneficios para el desarrollo sostenible<sup>41</sup>.**

Junto con la mitigación de emisiones, los proyectos de carbono azul ofrecen muchos beneficios colaterales, tales como servicios ecosistémicos (p. ej., mayor biodiversidad y protección costera); una mayor adaptación al clima (p. ej., al proteger contra los daños causados por tormentas y ciclones); y mejor apoyo a los medios de vida de las comunidades costeras (p. ej., gracias a la pesca y el turismo)<sup>42</sup>. Los proyectos de carbono azul existentes pueden servir

de proyectos modelo para agrandar la escala de intervenciones similares en la región, por ejemplo:

- En Colombia, Conservación Internacional ha desarrollado un proyecto de carbono azul en la Bahía de Cispatá, registrado bajo el estándar Verra. El proyecto procura catalizar el financiamiento del MVC para apoyar a 12,000 habitantes costeros que dependen de los ecosistemas de manglares para su sustento, al tiempo que reduce las emisiones de GEI mediante una gestión adecuada de

los manglares, la promoción del desarrollo sostenible, el fortalecimiento de la gobernanza local y la promoción de actividades alternativas de producción<sup>43</sup>.

- Apple apoya el proyecto “Vida Manglar” con su programa Apple Give Back, destacando las oportunidades de catalizar la inversión para proteger los ecosistemas de carbono azul por parte de los grandes actores de la economía global<sup>44</sup>.

### 3. CÓMO PUEDEN LOS GOBIERNOS FACILITAR LAS INVERSIONES DEL MVC EN LOS MERCADOS AGROPECUARIOS Y DE CARBONO AZUL

Si bien los mecanismos de mercado previstos en el Acuerdo de París aún están evolucionando, el MVC presenta una buena oportunidad para aprovechar el financiamiento internacional con el fin de impulsar la transición del sector agropecuario hacia sistemas de producción más resilientes. El financiamiento del MVC permite a los gobiernos y actores privados forjar asociaciones en torno al desarrollo de programas más amplios que agrupen un gran número de granjas. Las entidades públicas pueden asumir directamente el papel de agrupadores y actuar como patrocinadores de proyectos o bien pueden colaborar con grupos de productores

nacionales o locales para facilitar el diseño y la ejecución de programas sectoriales de carbono.

**El sector agropecuario en ALC puede crear una ventaja competitiva sobre otros sectores de la región para atraer la inversión privada al priorizar proyectos y créditos de alta integridad como una clara característica de diseño de sus esfuerzos en el MVC.** Con este fin, los gobiernos –en particular los ministerios de agricultura– pueden crear un ambiente propicio para las inversiones del MVC mediante diversas actividades y esfuerzos conjuntos (recuadro 3).

Recuadro 3. Esfuerzos para crear un ambiente propicio a la inversión del MVC en el sector agropecuario



Aumentar en todos los actores del sector, sobre todo los productores, el conocimiento sobre el papel de los MVC y fomentar activamente las inversiones en proyectos o programas que generen créditos de carbono.



En lo concerniente a formar capacidades, brindar a las partes interesadas (entre ellas productores, comunidades locales, instituciones financieras locales y otros actores del sector privado) el apoyo que se centre en el MVC, su potencial y su función para respaldar los medios de vida locales y desarrollar paisajes sostenibles que ayuden a transformar el sector agroalimentario.



Proporcionar certeza regulatoria y política a las transacciones del MVC aclarando las reglas de participación de los MVC en sus países y reconociendo metodologías y/o protocolos pertinentes al sector agropecuario.



Adoptar estándares o salvaguardas de desempeño ambiental y social que brinden certeza regulatoria a los inversionistas de proyectos y reduzcan el riesgo para los inversionistas<sup>45</sup>



Establecer datos de referencia y elaborar sistemas de medición, presentación de informes y verificación que contribuyan a documentar proyectos y mejorar el mercado (en lo que respecta a su transparencia y eficiencia).

**Los gobiernos pueden abordar los obstáculos que limitan la participación de los productores y propietarios de bosques privados en el MVC.** Por ejemplo, el proyecto de “Ley de Soluciones Climáticas Crecientes”<sup>46</sup> en Estados Unidos, propone brindar información confiable sobre los mercados, asistencia a nuevos participantes y criterios estandarizados para la calidad crediticia. Los gobiernos también pueden trabajar con organizaciones de productores para crear capacidades y capacitar a los desarrolladores de proyectos. Las organizaciones y asociaciones de productores pueden actuar como coordinadores de proyectos y ayudar a implementar proyectos que beneficien a sus miembros.

**Los gobiernos también pueden patrocinar directamente proyectos y programas del MVC.**

En algunos países, las entidades públicas –p. ej., las autoridades de parques nacionales, como en el caso de los proyectos forestales– actúan como proponentes de proyectos y utilizan el financiamiento del MVC para respaldar las inversiones públicas. Además, los gobiernos pueden mantener registros para rastrear y monitorear los créditos y proyectos de carbono, demostrando simultáneamente su apoyo al MVC y aumentando la transparencia de las actividades relacionadas con el MVC en sus países.

**Finalmente, los gobiernos pueden aprovechar aún más el MVC participando en colaboraciones regionales para facilitar y diseñar programas del MVC.** Esto puede implicar el establecimiento de una plataforma regional del MVC que permita a los gobiernos compartir experiencias y participar en el intercambio de conocimientos y el aprendizaje conjunto. En el contexto de la cooperación regional, los gobiernos también pueden diseñar iniciativas transnacionales que impliquen el desarrollo de programas sectoriales del MVC, como en el sector ganadero o cafetalero. Estos programas regionales pueden contar con el respaldo de plataformas de información conjuntas que pongan a disposición modelos de negocios, metodologías y datos y que garanticen la participación temprana de los productores, el sector empresarial, los inversionistas y los filántropos.

**En general, los gobiernos de todo el mundo, incluidos los países de ALC, deberían esforzarse por ampliar el MVC, dado el enorme potencial que tiene para promover proyectos de agricultura y carbono azul. Sin financiamiento privado, como el que se canaliza con la venta de créditos voluntarios de carbono, estos sectores clave pueden enfrentar dificultades para crecer al ritmo necesario para cumplir los objetivos globales climáticos y de naturaleza.**

## REFERENCIAS

- <sup>1</sup> FAOSTAT. (2020). Emissions share (CO<sub>2</sub>eq) of agricultural land total emissions [Data set]. Tomado de <https://www.fao.org/faostat/en/#data/GT/visualize>.
- <sup>2</sup> FAO Regional Office for Latin America and the Caribbean. (s. f.). Sustainable livestock farming and climate change in Latin America and the Caribbean. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://www.fao.org/americas/priorities/ganaderia-sostenible/ar/>.
- <sup>3</sup> FAO. (2020a). Regional analysis of the nationally determined contributions in Latin America. Tomado el 15 de septiembre de 2023 de <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca8249en>; FAO. (2020b). Regional analysis of the nationally determined contributions in the Caribbean. Tomado el 19 de septiembre de 2023 de <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca8672en>.
- <sup>4</sup> Roe, S., Streck, C., Beach, R., Busch, J., Chapman, M., Daioglou, V., et al. (2021). Land-based measures to mitigate climate change: Potential and feasibility by country. *Global Change Biology*, 27(23), 6025–6058.
- <sup>5</sup> FAO. (2020a).
- <sup>6</sup> Aristi Baquero, J., Berner, C., Costantini, X., Francés, D., Goraieb, E., & Salazar de Fernando, L. (2023). *Are Latin American financial institutions ready for sustainability? | McKinsey*. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/are-latin-american-financial-institutions-ready-for-sustainability>.
- <sup>7</sup> FAO. (2020a).
- <sup>8</sup> Berkeley Carbon Trading Project. (2023). Voluntary Registry Offsets Database [Data set]. Tomado de <https://gspp.berkeley.edu/research-and-impact/centers/cepp/projects/berkeley-carbon-trading-project/offsets-database>.
- <sup>9</sup> Methodology for animal manure management and biogas use for thermal energy generation | The Gold Standard. (s.f.). Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://www.goldstandard.org/our-work/innovations-consultations/methodology-animal-manure-management-and-biogas-use-thermal>; CDM: Methodology for collection, processing and supply of biogas to end-users for production of heat --- Version 1.0. (s.f.). Retrieved September 18, 2023, from <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/42ES7QLLGWLEVXR5RTYFFWXQWGMBBC>.
- <sup>10</sup> VCM Primer. (s.f.). *vcmprimer.org*. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de [from https://vcmprimer.org/](https://vcmprimer.org/).
- <sup>11</sup> World Bank (2023). *State and Trends of Carbon Pricing 2023*. Tomado el 25 de agosto de 2023 de <https://openknowledge.worlbank.org/handle/10986/39796>.
- <sup>12</sup> Abatable. (2023, enero). Voluntary Carbon Markets Developer Overview 2022. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://www.abatable.com/reports/voluntary-carbon-markets-developers-overview-2022>
- <sup>13</sup> Wongpiyabovorn, O., Plastina, A., & Crespi, J. M. (2023). Challenges to voluntary Ag carbon markets. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 45(2), 1154–1167.
- <sup>14</sup> Verified Carbon Standard. (s. f.-d). Project 3938: Carbono rural AR NEA. Verra. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://registry.verra.org/app/projectDetail/VCS/3938>.
- <sup>15</sup> Verified Carbon Standard. (s. f.-c). Project 3746: NaturAll Carbon Program – Conservation Agriculture and Land Management in Brazil. Verra. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://registry.verra.org/app/projectDetail/VCS/3746>.

- <sup>16</sup> Verified Carbon Standard. (s. f.-b). Project 3432: South American Regenerative Agriculture Through Regenerative Grazing (SARA) – Agricarbon. Verra. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://registry.terra.org/app/projectDetail/VCS/3432>
- <sup>17</sup> Verified Carbon Standard. (s. f.-c)
- <sup>18</sup> Regenerative agriculture in South-America - en desarrollo. (s. f.). Climate Neutral Group. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://www.climateneutralgroup.com/en/climate-projects/regenerative-agriculture-in-south-america>.
- <sup>19</sup> Umali-Deininger, D. (15 de marzo de 2022). Greening the rice we eat. World Bank Blogs. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://blogs.worldbank.org/eastasiapacific/greening-rice-we-eat>.
- <sup>20</sup> Sriphirom, P., Chidthaisong, A., & Towprayoon, S. (2019). Effect of alternate wetting and drying water management on rice cultivation with low emissions and low water used during wet and dry season. *Journal of Cleaner Production*, 223, 980–988.
- <sup>21</sup> International Rice Research Institute. (2018). What is DSR? Direct Seeded Rice Consortium. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://dsrc.irri.org/our-work/what-is-dsr>.
- <sup>22</sup> Susilawati, H. L., Setyanto, P., Kartikawati, R., & Sutriadi, M. T. (2019). The opportunity of direct seeding to mitigate greenhouse gas emission from paddy rice field. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 393(1), 012042.
- <sup>23</sup> Chirinda, N., Arenas, L., Katto, M., Loaiza, S., Correa, F., Isthitani, M., et al. (2018). Sustainable and Low Greenhouse Gas Emitting Rice Production in Latin America and the Caribbean: A Review on the Transition from Ideality to Reality. *Sustainability*, 10(3), 671.
- <sup>24</sup> Tran, D. D., Park, E., Tuoi, H. T. N., Thien, N. D., Tu, V. H., Anh Ngoc, P. T., et al. (2022). Climate change impacts on rice-based livelihood vulnerability in the lower Vietnamese Mekong Delta: Empirical evidence from Can Tho City and Tra Vinh Province. *Environmental Technology & Innovation*, 28, 102834.
- <sup>25</sup> Witkowski, K. (9 de mayo de 2023). Co-Innovando para una producción de arroz más sostenible y sensible al clima en Chile. Blog del IICA . Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://blog.iica.int/blog/co-innovando-para-una-produccion-arroz-mas-sostenible-sensible-al-clima-en-chile>.
- <sup>26</sup> Witkowski, K. (9 de mayo de 2023).
- <sup>27</sup> Verra. (11 de julio de 2023). Request for Proposals: Methodology or Module for Greenhouse Gas Emissions in Rice Production Systems. Verra. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://verra.org/request-for-proposals-methodology-or-module-for-greenhouse-gas-emissions-in-rice-production-systems/>; Gold Standard. (2023, July 6). New Methodology to Slash Methane Emissions from Rice Cultivation and Empower Smallholder Farmers | The Gold Standard. Gold Standard. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://www.goldstandard.org/blog-item/new-methodology-slash-methane-emissions-rice-cultivation-and-empower-smallholder-farmers>.
- <sup>28</sup> Szabo, M. (30 de junio de 2023). Verra withdraws UN rice farming offset methodology for review over integrity concerns. Carbon Pulse. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://carbon-pulse.com/190420/>.
- <sup>29</sup> Anja, G., & Philip, D. (2022). Agroforestry: A Primer. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://www.cifor-icraf.org/knowledge/publication/25264/>.
- <sup>30</sup> Budowski, G. (1987). The development of agroforestry in Central America. In *Agroforestry: A decade of development* (p. 69–88). Tomado el 18 de septiembre de 2023 de [https://apps.worldagroforestry.org/Units/Library/Books/Book%2007/agroforestry%20a%20decade%20of%20development/html/3\\_the%20development.htm?n=14](https://apps.worldagroforestry.org/Units/Library/Books/Book%2007/agroforestry%20a%20decade%20of%20development/html/3_the%20development.htm?n=14).
- <sup>31</sup> Roe, S. et al. (2021).
- <sup>32</sup> Streck, C., Bakhtary, H., Müller, R., Prahlan, P., & Rey Christen, D. (2022, octubre). Shades of REDD+: Beyond carbon – evaluating the sustainable development co-benefits of carbon projects. Ecosystem Marketplace. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de [https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/shades-of-redd\\_beyond-carbon-evaluating-sdgs/](https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/shades-of-redd_beyond-carbon-evaluating-sdgs/).



- <sup>33</sup> Plan Vivo. (3 de diciembre de 2021). ACORN. Plan Vivo Foundation. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://www.planvivo.org/acorn>.
- <sup>34</sup> Acorn Rabo Bank. (s. f.). Coffee producers fight climate change | Acorn Rabobank. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://acorn.rabobank.com/en/blog/coffee-producers-fight-climate-change/>.
- <sup>35</sup> APROSACAO REFORESTATION PROJECT: COMMUNITY REFORESTATION AND AGROFORESTRY WITH SMALL-SCALE COCOA FARMERS IN HONDURAS. (s. f.). Gold Standard Registry. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://registry.goldstandard.org/projects/details/1808>
- <sup>36</sup> APROSACAO REFORESTATION PROJECT: COMMUNITY REFORESTATION AND AGROFORESTRY WITH SMALL-SCALE COCOA FARMERS IN HONDURAS. (s. f.).
- <sup>37</sup> The Blue Carbon Initiative. (s. f.). Blue Carbon Activities. The Blue Carbon Initiative. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://www.thebluecarboninitiative.org/carbon-projects>.
- <sup>38</sup> Duarte, C. M., Losada, I. J., Hendriks, I. E., Mazarrasa, I., & Marbà, N. (2013). The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation. *Nature Climate Change*, 3(11), 961–968.
- <sup>39</sup> Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarsa, D., Kurnianto, S., Stidham, M., & Kanninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience*, 4(5), 293–297.; Macreadie, P. I., Nielsen, D. A., Kelleway, J. J., Atwood, T. B., Seymour, J. R., Petrou, K., et al. (2017). Can we manage coastal ecosystems to sequester more blue carbon? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(4), 206–213.
- <sup>40</sup> Bertram, C., Quaas, M., Reusch, T. B. H., Vafeidis, A. T., Wolff, C., & Rickels, W. (2021). The blue carbon wealth of nations. *Nature Climate Change*, 11(8), 704–709.
- <sup>41</sup> Conservation International Reports High Demand for Blue Carbon Credits from Cispatá, Colombia Mangrove Project. (s. f.). Tomado el 29 de agosto de 2023 de <https://www.conservation.org/press-releases/2022/06/23/conservation-international-reports-high-demand-for-blue-carbon-credits-from-cispat%C3%A1-colombia-mangrove-project>.
- <sup>42</sup> Mangroves – Naturally Resilient Communities. (s. f.). Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://nrscolutions.org/mangroves/#>; Regenerative coastal tourism: protecting the planet through unforgettable experiences. (s. f.). Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://impact.economist.com/ocean/biodiversity-ecosystems-and-resources/regenerative-coastal-tourism-protecting-the-planet-through-unforgettable>.
- <sup>43</sup> Conservación Internacional Colombia. (s. f.). Lista Artículos. Conservación Internacional Colombia. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://www.conservation.org.co/programas/Marino/Lista-Articulos/una-inversi%C3%B3n-crucial-en-carbono-azul>; Verified Carbon Standard. (s. f.-a). BLUE CARBON PROJECT GULF OF MORROSQUILLO “VIDA MANGLAR”. Verra. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://registry.terra.org/app/projectDetail/VCS/2290>.
- <sup>44</sup> La conservación del manglar, un salvavidas para el mundo - Apple (CO). (22 de abril de 2019). Apple Newsroom. Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://www.apple.com/co/newsroom/2019/04/conserving-mangroves-a-lifeline-for-the-world/>.
- <sup>45</sup> VCM Primer. (s.f.).
- <sup>46</sup> Sen. Mike Braun. S.1251 - 117th Congress (2021 2022): Growing Climate Solutions Act of 2021., (2021). Tomado el 18 de septiembre de 2023 de <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/1251>.

