

OPINIONES

**Necesidades para desarrollar procesos de restauración ecológica en Ecuador de manera efectiva**

Needs to effectively carry out ecological restoration processes in Ecuador

**Marina Mazón<sup>a\*</sup>, Natalia Samaniego<sup>a,b</sup>, Tatiana Ojeda-Luna<sup>a,b,c</sup>,  
Paúl Eguiguren<sup>a,b,d</sup>, Darío Veintimilla<sup>a,b</sup>, Juan Maita-Chamba<sup>a,b</sup>**

\*Autor de correspondencia: <sup>a</sup> Universidad Nacional de Loja, Centro de Investigaciones Tropicales del Ambiente y Biodiversidad-CITIAB, Loja, Ecuador.  
MM: <https://orcid.org/0000-0002-5473-7660>; NS: <https://orcid.org/0000-0001-8097-3504>; TOL: <https://orcid.org/0000-0002-9211-5344>; PE: <https://orcid.org/0000-0001-8973-0664>; JMC: <https://orcid.org/0000-0001-5058-8613>. [marinamazonmor@gmail.com](mailto:marinamazonmor@gmail.com)

<sup>b</sup> Universidad Nacional de Loja, Carrera de Ingeniería Forestal, Loja, Ecuador.

<sup>c</sup> Georg-August-Universität Göttingen, Graduate School Forest and Agricultural Sciences, Göttingen, Germany.

<sup>d</sup> Technical University Munich, TUM School of Life Sciences, Institute Ecosystem Dynamics and Forest Management in Mountain Landscapes, Friesing, Germany.

SUMMARY

During the Third Ecuadorian National Congress on Landscape Restoration (CERP 2021), the Tropical Research Center on Environment and Biodiversity of the Universidad Nacional de Loja organized a workshop to promote dialog to discuss the ecological restoration needs that the country must address. The workshop relied on the virtual presence of participants from NGOs, governmental organizations, private enterprises, local farmers, and researchers, as well as about 100 attendees, who also presented their opinions in the virtual platform. According to the participants, the priorities in Ecuador are: i) creation of manuals for identification of suitable perennial plant species in every Ecuadorian ecosystem and in accordance with the specific restoration goals, ii) a compilation of restoration techniques (considering the ecosystem and local knowledge), iii) inclusion of non-vascular plants from early successional stages, iv) exploration of plant-animal interactions, v) monitoring of restoration practices, vi) inclusion of the socioeconomic aspects of restoration, vii) incorporation of the forest landscape restoration approach, viii) research of propagation strategies, ix) evaluation of effectiveness of policies and laws regarding restoration, and x) improving compatibility of restoration with productive activities. Participants proposed the compilation of all research priorities in a national research agenda on restoration, and the significant improvement of knowledge transfer and dissemination.

*Keywords:* ecological restoration, forest landscape restoration, workshop, academics, ecological restoration practitioners, research needs, technical needs.

RESUMEN

Durante el Tercer Congreso Ecuatoriano de Restauración del Paisaje CERP2021, el Centro de Investigaciones Tropicales del Ambiente y Biodiversidad de la Universidad Nacional de Loja organizó una mesa de trabajo virtual para promover el diálogo y discutir las necesidades en restauración ecológica que el país necesita afrontar. La mesa de trabajo contó con la participación de miembros de ONGs, organismos gubernamentales, empresas privadas, productores locales e investigadores, así como alrededor de 100 asistentes, quienes aportaron sus opiniones en una plataforma virtual. De las discusiones se derivó que las prioridades en Ecuador son: i) manuales sobre las especies de plantas perennes adecuadas para cada ecosistema del Ecuador y acordes a los objetivos específicos de restauración ecológica, ii) compilación de las técnicas de restauración (considerando el ecosistema y el conocimiento local), iii) inclusión de plantas no vasculares para etapas tempranas de la sucesión, iv) exploración de interacciones planta-animal, v) monitoreo de las prácticas de restauración, vi) inclusión de los aspectos socioeconómicos de la restauración, vii) incorporación del enfoque de restauración de paisajes forestales, viii) investigación de las estrategias de propagación, ix) evaluación de la efectividad de la aplicación de las políticas y leyes sobre restauración, y x) compatibilización de la restauración con las actividades productivas. Se propuso recopilar las prioridades de investigación en una agenda nacional sobre restauración, y que tanto la divulgación como la transferencia de conocimiento deben ser significativamente mejoradas.

*Palabras clave:* restauración ecológica, restauración de paisajes tropicales, mesa de trabajo, académicos, restauradores, necesidades de investigación, necesidades técnicas.

## INTRODUCCIÓN

La Década de las Naciones Unidas en Restauración Ecológica 2021-2030 (UN 2019) representa una oportunidad única para hacer de la restauración ecológica (RE) una prioridad en los países de Latinoamérica, ya que ha sido respaldada y reconocida mundialmente por la asamblea general de las Naciones Unidas, evidenciando que existe un consenso global sobre la importancia de la RE como una solución para abordar la crisis ambiental y mitigar los efectos del cambio climático. Este mismo reconocimiento ha promovido significativamente el financiamiento y apoyo político para invertir en proyectos de restauración a gran escala con un enfoque integral y la participación inclusiva de los actores locales (Young y Schwartz 2019). La Década de la Restauración persigue objetivos ambiciosos, como el de restaurar al menos 350 millones de hectáreas de bosques degradados hasta el 2030; este objetivo se basa en las metas de Aichi para la Biodiversidad (CBD 2020) y tiene una base sólida en el Reto de Bonn (IUCN 2019). Por lo tanto, la Década de la Restauración se complementa con otros esfuerzos globales de RE y fortalece las acciones emprendidas para la recuperación de los ecosistemas degradados. Además, varios autores destacan la relación entre la degradación de los ecosistemas y la aparición de pandemias a través de un incremento de animales portadores de patógenos con el incremento de la deforestación (Everard *et al.* 2020, Tollefson 2020, Reaser *et al.* 2021), tal y como ha ocurrido recientemente con la pandemia de COVID-19 que ha creado un estado de emergencia a nivel mundial por algo más de tres años (Organización Panamericana de la Salud 2023). Por lo tanto, hay una demanda urgente para tomar acciones efectivas para revertir la degradación. En este contexto, la RE está siendo usada como un enfoque efectivo para recuperar los ecosistemas y su funcionalidad (Rey Benayas *et al.* 2009, Bullock *et al.* 2011, Barral *et al.* 2015, del Río-Mena *et al.* 2021, González-Chaves *et al.* 2023).

El Ecuador se divide en tres regiones (Costa, Sierra o Andes y Amazonía) que presentan marcadas diferencias climáticas, a través de las cuales se distribuyen varios ecosistemas naturales que van desde los matorrales secos, bosques semidecíduos y bosques húmedos tropicales del Chocó en la región Costa, pasando por los bosques piemontanos y montanos del Occidente, los matorrales interandinos y los páramos en la región Sierra, hasta llegar a los bosques montanos y piemontanos del Oriente y los bosques húmedos de la Amazonía. Aunque la deforestación es una gran amenaza en todos los ecosistemas del país, la Amazonía es la menos deforestada pues aún mantiene el 83 % de remanentes boscosos naturales (Sierra *et al.* 2021), mientras que los bosques de los Andes ecuatorianos y los de la Costa mantienen solo el 48 % y el 27 % de remanencia boscosa, respectivamente, por lo que la RE se convierte en una urgencia para estos bosques, que además son los menos estudiados del país (Murcia *et al.* 2017).

La investigación en RE en Ecuador alcanza impulso a partir de la última década del siglo XX, gracias al trabajo

conjunto de grupos de investigación ecuatorianos en cooperación con universidades internacionales, enfatizando en la necesidad de restaurar los ecosistemas degradados, con particular atención en los bosques andinos; a esto se suman los esfuerzos realizados por ONGs locales pero que no han sido lo suficientemente documentados (para mayor detalle, ver Murcia *et al.* 2017). La práctica de la RE empieza a tomar más fuerza con la implementación de programas y estrategias que fomentan el desarrollo de acciones a cambio de incentivos económicos. Así por ejemplo, en el 2013 el Programa Socio Bosque (programa nacional de conservación basado en incentivos económicos) incluye el capítulo Restauración para fomentar la conservación de bosques y páramos nativos que no pueden ser recuperados naturalmente; esto se articuló al Plan Nacional de Forestación y Reforestación (PNFyR), lo que permitió que el capítulo Restauración tuviera un presupuesto asignado. En el 2014, el Ministerio del Ambiente de Ecuador lanza el Plan Nacional de Restauración Forestal 2014-2017 y en el 2019 se publica el Plan Nacional de Restauración Forestal 2019-2030 que es el instrumento vigente al cual se articula el financiamiento para acciones de restauración a nivel nacional (MAE 2017, 2019).

En 2021, el Centro de Investigaciones Tropicales del Ambiente y Biodiversidad (CITIAB) de la Universidad Nacional de Loja organizó el Tercer Congreso Ecuatoriano de Restauración del Paisaje CERP2021. Este congreso, y la actividad investigadora del Centro en general, se ha venido desarrollando siguiendo el enfoque de la restauración de paisajes forestales (FLR, por sus siglas en inglés), el cual considera a la restauración como un proceso dinámico en el cual se deben involucrar activamente a las personas en diferentes escalas del paisaje. De esta forma se pueden implementar diferentes prácticas (regeneración natural, sistemas agroforestales, entre otras) que permitan la recuperación de la integridad ecológica, promover el bienestar humano y mejorar las funciones del paisaje en áreas degradadas (Sabogal *et al.* 2015, Arts *et al.* 2017, Chazdon *et al.* 2020a, Chazdon *et al.* 2020b, Mansourian *et al.* 2020).

A pesar de los avances ya realizados en el país en RE, en el CITIAB somos conscientes de que aún hay muchos limitantes, por lo que aprovechando el escenario del Congreso se desarrolló una mesa de trabajo virtual que tuvo el objetivo de discutir los vacíos de investigación, tecnológicos, de transferencia y de gobernanza en relación al desarrollo de la RE en Ecuador, desde el punto de vista de la experiencia y conocimiento de los expositores. Aquí presentamos las conclusiones obtenidas en el taller, de manera que pueda servir como una referencia del camino que debe seguir el país para poder alcanzar las metas internacionales establecidas.

## MÉTODOS

El congreso se llevó a cabo en el escenario de la pandemia de COVID-19, por lo que todo el congreso se

realizó de manera virtual, lo cual se considera también como una forma de participación efectiva (Fox 2017). En el congreso se desarrolló la mesa de trabajo virtual como un taller exploratorio (según definición de Sufi *et al.* 2018). En esta mesa se reunió a diez panelistas, que incluyó a tres investigadores de tres universidades ecuatorianas (Universidad Nacional de Loja, Universidad del Azuay y Universidad Técnica del Norte) con siete restauradores representantes de diferentes sectores: ONGs y organismos gubernamentales (Naturaleza y Cultura Internacional, Fundación Jocotoco, FORAGUA y ProAmazonía), empresas privadas (Proyecto Mina Mirador, consultor particular) y productores locales (Asociación de Productores Agropecuarios Río Blanco). La discusión se enfocó en tres tópicos sobre los vacíos de investigación en la RE: vacíos en ecosistemas o especies, vacíos en técnicas y vacíos en aspectos socioeconómicos de la RE. La dinámica se desarrolló de la siguiente forma: se planteó la primera pregunta (*i.e.* ¿cuáles son los vacíos de investigación en RE en relación a los ecosistemas o especies del país?) a los diez panelistas y a cada uno se le concedieron cinco minutos para responder, y lo mismo para las otras dos preguntas de los dos tópicos restantes (solo que invirtiendo el orden de participación). Este taller se realizó a través de la plataforma virtual Zoom, de manera que cualquiera que quisiera asistir podía hacerlo, pero solo los panelistas y los moderadores tenían la palabra. Sin embargo, para incluir todas las opiniones, se invitó a todos los participantes de la mesa de trabajo a contribuir a la discusión por medio de una plataforma de tablero virtual donde podían colocar sus opiniones.

Participaron en el taller, además de los panelistas y los moderadores, 104 personas, de los cuales 71 eran investigadores de 16 universidades y escuelas politécnicas ecuatorianas y 33 eran restauradores o interesados en la restauración de distintos sectores. Dado que no se realizó un registro formal de participantes, no contamos con las afiliaciones de todos ellos, pero sí podemos destacar que del total de participantes, el 42 % fueron mujeres. Adicionalmente, en el tablero virtual se contó con 52 participaciones, de las cuales la mayoría (58 %) se enfocaron en el tópico 1, mientras que el 25 % y el 17 % estuvieron dirigidas a los tópicos 2 y 3, respectivamente.

#### NECESIDADES IDENTIFICADAS PARA EL DESARROLLO DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN ECUADOR

A continuación, se presentan las necesidades identificadas por los participantes del taller. Todos los aportes fueron tomados en cuenta, independientemente de que se repitieran más o menos. Aunque inicialmente se planteó como necesidades de investigación, la discusión incluyó otros tipos de necesidades, por lo que las hemos clasificado en tres niveles: necesidades técnicas / tecnológicas, de investigación y de gobernanza / políticas.

#### Necesidades técnicas / tecnológicas:

- Se necesitan protocolos o manuales sobre qué especies forestales o perennes son más adecuadas desde el punto de vista tanto ecológico como económico para cada ecosistema en el país. Aunque todos estamos conscientes de que la RE no puede ser tratada “como un libro de cocina” (Hilderbrand *et al.* 2005), se debería contar con lineamientos o directrices básicas al estilo “recetas” tomando en cuenta los ambientes locales y microclimas (Henderson 2019).
- A pesar de los numerosos métodos conocidos para la RE (Holl *et al.* 2003, Zanini *et al.* 2021), más allá de la restauración pasiva y “plantar árboles en cualquier lugar y esperar que eso forme un bosque”, de manera general quienes hacen restauración en campo en Ecuador no conocen la mayoría de técnicas de RE o desconocen cómo implementarlas de manera adecuada, por lo que no tienen las herramientas para elegir los procedimientos óptimos según un objetivo dado o una condición ecológica en particular. Esto subraya el problema de la accesibilidad a la ciencia por una audiencia no científica y revela que se necesita poner énfasis en la divulgación y en la transferencia de conocimiento.
- En la mesa de trabajo también se destacó que muchas acciones de RE no tienen objetivos claros, por lo que la práctica se convierte en “una improvisación detrás de otra” para tener resultados aparentes y cumplir con las demandas de los donantes o financiadores. Con base en el conocimiento existente, la academia, en conjunto con los actores locales, podría ayudar a determinar qué técnicas pueden ser las más apropiadas para cada ecosistema bajo objetivos específicos, sin dejar de lado las potencialidades y el conocimiento local. Actualmente, el conocimiento local e indígena se ha reconocido como un elemento importante que contribuye a restaurar y salvaguardar ecosistemas, gracias a la comprensión de su territorio y las dinámicas de cambio que les afectan (Uprety *et al.* 2012).

#### Necesidades de investigación:

- En Ecuador, las acciones de RE están principalmente basadas en plantas vasculares, que a menudo corresponden a estados sucesionales tardíos, tales como *Platymiscium pinnatum* (Jacq.) Dugand, *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke y *Clarisia racemosa* Ruiz & Pav., entre otras (Aguirre *et al.* 2013), mientras que el rol importante que cumplen en la recuperación plantas vasculares pioneras u otras especies no vasculares de estados tempranos como las criptógamas, ha sido obviado. Aunque en otros países las criptógamas pioneras están siendo consideradas para iniciar procesos de recuperación como “biocostras” (Concostrina-Zubiri *et al.* 2019), en Ecuador no hay investigaciones donde se utilicen las criptógamas pioneras para facilitar la colonización de otros organismos en áreas degradadas, sino que apenas se empieza a estudiar la dinámica su-

cesional de estas criptógamas con miras a poder aplicar dicho conocimiento en la RE (Salinas *et al.* 2022).

- Además, se enfatizó en la necesidad de investigar procesos ecológicos que involucren las interacciones animal-planta, pues al ser escasamente abordadas, no se conoce cómo estas interacciones influyen en el funcionamiento de los ecosistemas y su papel en la restauración ecológica (Marzluff y Erwing 2001, Lawer *et al.* 2019). Este vacío de conocimiento limita el entendimiento de procesos tales como la dispersión de semillas facilitada por la fauna para promover la restauración (de la Peña-Domene *et al.* 2014, Palmer *et al.* 2020) o del restablecimiento de los servicios de polinización mediada por animales (Cusser y Goodell 2013, Frick *et al.* 2014, Cariveau *et al.* 2020). Siendo Ecuador un país megadiverso (Mittermeier *et al.* 1998), necesitamos comprender la biodiversidad y las interacciones ecológicas subyacentes para restaurar tanto la estructura del ecosistema como su funcionalidad.
- El monitoreo de las prácticas de RE es todavía una “asignatura pendiente” en Ecuador, aunque no es una situación diferente del resto de Latinoamérica (Mazón *et al.* 2019), con la excepción de Brasil (Viani *et al.* 2017). En lo que se refiere a la investigación, se necesita incorporar un plan de monitoreo a mediano y largo plazo en los proyectos de restauración, y estos planes deben incluir distintos indicadores que puedan medir la recuperación de la diversidad, la estructura y la funcionalidad del ecosistema. Para ello, se requiere conocer la dinámica de estos potenciales indicadores y cómo pueden interactuar entre ellos, para lo cual se requiere de la colaboración de grupos multidisciplinarios para tener un enfoque integral de cómo se va recuperando la multifuncionalidad ecosistémica, no solo la estructura vegetal o la diversidad de plantas que es lo que principalmente se evalúa (Mazón *et al.* 2019).
- Los aspectos socioeconómicos de la RE son, con diferencia, el tópico que ha recibido menos atención en la investigación en RE en Ecuador (véase Aronson *et al.* 2010, Ceccon *et al.* 2015). Por ejemplo, temas como la estructura organizacional de los actores locales, los costos de oportunidad o el costo-beneficio de la RE no están siendo abordados, a pesar del papel tan importante que tienen para lograr una RE efectiva y sostenible. Abordar los aspectos socioeconómicos de la restauración es necesario porque la ausencia de información no permite evaluar la eficiencia de las acciones de restauración implementadas, lo cual a su vez evita que se maximicen los resultados y que se usen los recursos de manera efectiva. La investigación socioeconómica es necesaria en el contexto de la RE porque además permite cuantificar los beneficios económicos y sociales, lo que ayuda a justificar la inversión en restauración y a informar la toma de decisiones políticas. Adicionalmente, la gobernanza es un elemento socioeconómico clave para el éxito

de la restauración (Wiegant *et al.* 2020), pero todavía se requiere investigación para identificar las barreras que impiden una implementación exitosa, o los indicadores que pueden permitir un monitoreo a largo plazo de la resiliencia de las comunidades (Carilla *et al.* 2023), esto promoverá una colaboración efectiva entre los actores involucrados en los proyectos de restauración. Es decir, la investigación socioeconómica en la RE permitirá brindar información clave para la toma de decisiones y la generación de política pública; por ejemplo, puede orientar la formulación de marcos legales, la identificación de incentivos monetarios y no monetarios para la restauración, y la generación de estrategias de sostenibilidad financiera.

- Considerando el enfoque de FLR, donde distintas prácticas productivas tienen cabida, como los sistemas agroforestales, hay una necesidad urgente de generar investigación básica y aplicada para entender los procesos ecológicos y los flujos de energía en estas actividades para integrar la producción agropecuaria como una herramienta para RE a nivel de paisaje (Calle *et al.* 2013, Gann *et al.* 2019).
- Se requiere de investigación para conocer mejor cuáles son las mejores estrategias para la propagación de muchas especies con gran potencial para restauración. Por ejemplo, tras varios años de investigación se puede decir que se cuenta con la experiencia en fuentes semilleras, fenología, germinación, técnicas de propagación y ensayos de establecimiento de especies leñosas en áreas degradadas de ecosistemas andinos del sur de Ecuador de alrededor de 22 especies forestales nativas (Hildebrandt *et al.* 2017), pero teniendo en cuenta la gran diversidad del país, ese número es todavía muy limitado, por lo que se requiere de un mayor esfuerzo investigativo para aprovechar todo el potencial disponible.
- Debería ser definida una agenda nacional de investigación en RE, de manera similar a lo que se realizó en el país con la Agenda Nacional de Investigación sobre Manejo Integral del Fuego y su Plan de Implementación 2022-2030 (Torres 2021).

#### *Necesidades de gobernanza / políticas:*

- En Ecuador, los gobiernos nacionales y locales han implementado iniciativas de RE, pero su efectividad tanto en la recuperación del ecosistema como en el impacto social y económico no están siendo suficientemente evaluados. Necesitamos investigar cómo hacer efectivas las políticas, las leyes y las normativas y cómo incorporar a las comunidades en las prácticas de RE. La forma en que estas políticas son aplicadas puede ser determinante del éxito de los proyectos de RE (Chaves *et al.* 2015, Wiegant *et al.* 2020, Mazón *et al.* 2021).
- Es necesario incorporar un enfoque de FLR en los proyectos que se desarrollen a nivel local y nacional, e incluir dentro de estos procesos actividades productivas, no únicamente restaurar



áreas abandonadas e improductivas. En Ecuador, la producción agropecuaria (incluyendo ganadería, agricultura y piscicultura) proporciona el 9 % del Producto Interno Bruto (Sánchez *et al.* 2020). Sin embargo, algunas prácticas de RE compatibles con estas actividades, tales como los sistemas silvopastoriles, solo están siendo aplicadas en pequeñas fincas modelo y principalmente para propósitos de mejora de pastos de ganadería (Romero y Mazón 2018). Las prácticas ganaderas no sostenibles y el uso ineficiente de la tierra para actividades agropecuarias están entre los principales precursores de la degradación a nivel de paisaje (Calle *et al.* 2013, FAO 2017), por lo que se deben de incorporar estas actividades dentro de un contexto de prácticas sostenibles que pueden y deben compatibilizarse con la conservación.

Adicionalmente, alrededor del 50 % de los participantes destacaron que la academia está fallando en hacer accesible la información para los actores interesados en la RE. Por ejemplo, cuando algunas personas comentaron que se necesitaba más información para conocer las técnicas de plantado y germinación en especies nativas, desde la academia se afirmó que una gran parte de esa información ya se conocía. Esto implica que dicha información está dispersa y solo accesible para la comunidad científica. De hecho, una gran parte de la investigación se realiza a través de tesis de grado o de posgrado, la cual termina archivada en repositorios institucionales, lo que limita la posibilidad de que las personas interesadas puedan poner en práctica los resultados obtenidos en dichas investigaciones.

## DISCUSIÓN

En este trabajo se recogen las necesidades que distintos sectores de la población, relacionados con la RE en Ecuador, han identificado. Es llamativo que varias de estas necesidades hayan sido ya resaltadas en otros países, por lo que de alguna forma estamos fallando en aprender de los errores o necesidades que otras experiencias en RE llevadas a cabo por otros colegas en otros contextos ambientales y/o socioeconómicos han mostrado. Por una parte, los estándares internacionales de la SER (McDonald *et al.* 2016) ya indicaron la importancia de establecer metas y objetivos claros, de la comunicación entre las partes y del monitoreo. Igualmente, Colombia estableció a partir del análisis de proyectos de RE que se realizan en el país, que, para que los proyectos de RE alcancen los objetivos planteados a nivel internacional, se debe contar con un marco normativo que priorice la RE sobre otras actividades, incluir a todos los actores con sus respectivas realidades sociales y culturales y monitorear los avances de la RE y el éxito ecológico y social del proyecto (Murcia *et al.* 2014). Adicionalmente, encontraron que la falta de conocimiento previo de la biología y ecología de las plantas, la aplica-

ción de métodos inadecuados, la falta de planificación, y la falta de interacción y/o de comunicación entre las diversas partes interesadas, resultaron ser los principales limitantes para el éxito de los proyectos de RE (Murcia y Guariguata 2015). Al adentrarse en los vacíos de conocimiento, identificaron que la obtención, tratamiento y supervivencia de propágulos y plántulas, y el cómo integrar las actividades de restauración en el paisaje y mejorar los servicios ecosistémicos eran los temas menos abordados en investigación en RE en Colombia (Garibello *et al.* 2021). En México, por su parte, se requiere de una política sólida que priorice la RE y sobre todo que los proyectos tomen en cuenta las realidades socioeconómicas y culturales del país, fomentando las redes de conexión y participación entre los distintos sectores y un acercamiento del público en general hacia los conceptos de la RE (Ceccon *et al.* 2015). Adicionalmente, se requiere una mayor investigación en la restauración de terrenos afectados por la minería (Bonfil *et al.* 2017), un vacío aún no identificado en Ecuador pero que probablemente será tomado en cuenta en un futuro próximo debido a la alta incursión de la minería en el país. En Argentina, aunque también se resalta la necesidad de investigación en los aspectos sociales y económicos de la RE, se considera que hay una escasez de información ecológica básica en algunos de los ecosistemas como los altoandinos o la Antártida (Rovere 2015).

En general en Latinoamérica se echan en falta más investigaciones sobre el impacto de la restauración sobre la biodiversidad y en especial sobre los servicios ecosistémicos, y de qué forma algunas iniciativas, tales como el pago por servicios ecosistémicos, están impactando socialmente y económicamente en las comunidades involucradas. Igualmente se debe de prestar más atención a la relación costo-beneficio de manera que se puedan priorizar recursos, mejorar la comunicación, la difusión y el acceso a la información entre las distintas partes involucradas, investigar los niveles de degradación de cada región para priorizar lugares a restaurar e incorporar las distintas actividades que interactúan a nivel de paisaje (Bonfil *et al.* 2017). En cuanto a las prioridades tecnológicas, se recomienda que los equipos de restauración sean transdisciplinarios, de manera que se pueda lograr una visión más integral de los distintos componentes ecológicos y socioeconómicos del paisaje, e incorporar indicadores que evalúen estos distintos niveles en el monitoreo. Así mismo, se recomienda crear “trayectorias de referencia” en lugar de “ecosistemas de referencia”, de manera que se pueda priorizar la recuperación de servicios ecosistémicos a lo largo de todo el proceso sucesional, y establecer “índices de utilidad” adaptados a cada contexto ecológico, socioeconómico y cultural que permita cuantificar la eficiencia de las tecnologías de la RE (Cortina *et al.* 2017).

Como se ha observado, varias de las necesidades identificadas para el Ecuador coinciden con las que ya se han puesto de relieve en otros países de Latinoamérica. Aunque hay algunos vacíos específicos de algunas técnicas, espe-

cies y ecosistemas locales, los puntos que más se repiten a nivel de toda la región es 1) que se integren las distintas actividades sociales y productivas dentro de la práctica de la RE, 2) que se tomen en cuenta a los distintos actores en las distintas fases del proyecto y se consideren los aspectos socioeconómicos también en el monitoreo, y 3) que la información pueda ser compartida libremente entre la comunidad, los investigadores, los restauradores y los tomadores de decisiones, de manera horizontal y en un mismo lenguaje entendible por todos los actores (Meli *et al.* 2017).

## CONCLUSIONES

Ecuador, en comparación con otros países de Latinoamérica con mucha más trayectoria en RE, como Colombia (Aguilar *et al.* 2015), Chile (Echeverría *et al.* 2015), México (López-Barrera *et al.* 2017) o Brasil (Guerra *et al.* 2020), ha tenido un desarrollo más reciente, pero está realizando grandes avances para poder alcanzar los compromisos internacionales en RE. Esto se traduce en una política nacional de restauración que asienta los objetivos al 2030, pero que sin duda necesita ser fortalecida y articulada con todos los actores involucrados (propietarios de fincas, gobiernos autónomos descentralizados, ONGs, academia). Como parte de este fortalecimiento, la realización de congresos nacionales es fundamental para discutir sobre las necesidades y el futuro de la restauración en el país. Un ejemplo de ello es el CERP, un congreso que inició en 2016 y ha superado ya su tercera edición, manteniendo su compromiso de reunir actores sociales involucrados en la restauración de ecosistemas. Quienes hacemos investigación e intentamos entender la ciencia subyacente para poder recuperar los ecosistemas naturales de manera adecuada, debemos mejorar los canales de comunicación para acercar la RE efectiva a quienes hacen restauración en territorio. Tal y como se visibilizó en el CERP2021, las voces no gubernamentales y no científicas necesitan ser incluidas en la discusión para una RE exitosa (Schweizer *et al.* 2021).

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

MM, NS concepción y diseño de la investigación; MM, NS, TOL, PE, DV, JMC escritura y revisión del manuscrito.

## FINANCIAMIENTO

La presente información ha sido financiada por la Dirección de Investigación de la Universidad Nacional de Loja a través del proyecto 08-DI\_FARNR-2021.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a todos los ponentes de la mesa de trabajo: Nikolay Aguirre (UNL), Antonio Crespo (UDA), Mario Añazco (UTN),

Paúl Salinas (Proyecto Mina Mirador), José Loyola (Asociación de Productores Agropecuarios Río Blanco), Francisco Gordillo (FORAGUA), Mario González (ProAmazonía), Felipe Serrano (NCI), Jonathan Torres (consultor) y José León (Fundación Jocotoco). También queremos agradecer a todos los participantes de la mesa de trabajo por sus significativos aportes.

## REFERENCIAS

- Aguilar M, J Sierra, W Ramirez, O Vargas, Z Calle, W Vargas, C Murcia, J Aronson, JI Barrera Cataño. 2015. Towards a Post-conflict Colombia. Restoring to the Future. *Restoration Ecology* 23: 4-6. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.12172>
- Aguirre Z, N León, B Palacios, N Aguirre. 2013. Dinámica de crecimiento de 29 especies forestales en el Jardín Botánico El Padmi, Zamora Chinchipe, Ecuador. *CEDAMAZ* 3(1): 18-36.
- Aronson J, J Bignaut, S Milton, D Le Maitre, K Esler, A Limouzin, C Fontaine, M De Wit, W Mugido, P Prinsloo, L van Der Elst, N Lederer. 2010. Are socio-economic benefits of restoration adequately quantified? A meta-analysis of recent papers (2000-2008) in *Restoration Ecology* and 12 other scientific journals. *Restoration Ecology* 18: 143-154. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2009.00638.x>
- Arts B, M Buizer, L Horlings, V Ingram, C van Oosten, P Opdam. 2017. Landscape approaches: a state-of-the-art review. *Annual Review of Environment and Resources* 42: 439-463. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102016-060932>
- Barral M, JM Rey Benayas, P Meli, N Maceira. 2015. Quantifying the impacts of ecological restoration on biodiversity and ecosystem services in agroecosystems: A global meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 202: 223-231. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.01.009>
- Bonfil C, P Meli, A Rovere, C Nelson, M Castañeda-Sánchez, M González-Espinosa. 2017. Prioridades de investigación científica en Latinoamérica. In Zuleta G, A Rovere, F Mollard eds. SIACRE-2015 Aportes y conclusiones. Tomando decisiones para revertir la degradación ambiental. Buenos Aires, Argentina. Vázquez Mazzini Editores. p. 79-86.
- Bullock J, J Aronson, A Newton, R Pywell, JM Rey Benayas. 2011. Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution* 26: 541-549. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.06.011>
- Calle A, Z Calle, E Garen, A Del Cid-Liccardi. 2013. Restauración ecológica y agropaisajes sostenibles. Panamá: Iniciativa de Liderazgo y Capacitación Ambiental. New Haven, CT: Yale University. Consultado 12 nov. 2021. Disponible en [http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/2013\\_agropaisajes.pdf](http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/2013_agropaisajes.pdf)
- Carilla J, E Aráoz, O Acosta, A Malizia, M Malizia, Y Jimenez, M Peralvo, A Garces, G Lasso, L Llambí. 2023. Long-term environmental and social monitoring in the Andes: State of the art, knowledge gaps, and priorities for an integrated agenda. *Mountain Research and Development* 43(2): A1-A9. DOI: <https://doi.org/10.1659/mrd.2022.00018>
- Cariveau D, B Bruninga-Socular, G Pardee. 2020. A review of the challenges and opportunities for restoring animal-mediated pollination of native plants. *Emerging Topics in*

- Life Sciences* 4(1): 99-109. DOI: <https://doi.org/10.1042/etls20190073>
- CBD (Convention on Biological Diversity). 2010. 2010 Biodiversity target. Consultado 14 jun. 2023. Disponible en <https://www.cbd.int/2010-target/>
- Cecon E, J Barrera-Cataño, J Aronson, C Martínez-Garza. 2015. The socio-ecological complexity of ecological restoration in Mexico. *Restoration Ecology* 23: 331-336. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.12228>
- Chaves R, G Durigan, P Brancalion, J Aronson. 2015. On the need of legal frameworks for assessing restoration projects success: new perspectives from São Paulo state (Brazil). *Restoration Ecology* 23: 754-759. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.12267>
- Chazdon R, V Gutierrez, P Brancalion, L Laestadius, M Guariguata. 2020a. Co-creating conceptual and working frameworks for implementing forest and landscape restoration based on core principles. *Forests* 11(6): 706. DOI: <https://doi.org/10.3390/f11060706>
- Chazdon R, J Herbohn, S Mukul, N Gregorio, L Ota, R Harrison, P Durst, R Chaves, A Pasa, J Hallett, D Neidel, C Watson, V Gutierrez. 2020b. Manila declaration on forest and landscape restoration: Making it happen. *Forests* 11(6): 685. DOI: <https://doi.org/10.3390/f11060685>
- Concostrina-Zubiri L, JM Arenas, I Martínez, A Escudero. 2019. Unassisted establishment of biological soil crusts on dryland road slopes. *Web Ecology* 19: 39-51. DOI: <https://doi.org/10.5194/we-19-39-2019>
- Cortina J, A Aguirre-Muñoz M Aguilar-Garavito, V Amaral, J Bannister, N Ciano, J Codignotto, S Kaderian, A Maranta, RR Rodrigues, JA Rubio. 2017. Prioridades tecnológicas en países SIACRE. In Zuleta G, A Rovere, F Mollard eds. SIACRE-2015 Aportes y conclusiones. Tomando decisiones para revertir la degradación ambiental. Buenos Aires, Argentina. Vázquez Mazzini Editores. p. 87-93.
- Cusser S, K Goodell. 2013. Diversity and distribution of floral resources influence the restoration of plan-pollinator networks on a reclaimed strip mine. *Restoration Ecology* 21(6): 713-721. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.12003>
- De la Peña-Domene M, C Martínez-Garza, S Palmas-Pérez, E Rivas-Alonso, H Howe. 2014. Roles of birds and bats in early tropical-forest restoration. *PLOS ONE* 9(8): e104656. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0104656>
- Del Rio-Mena T, L Willems, A Vrieling, A Snoeys, A Nelson. 2021. Long-term assessment of ecosystem services at ecological restoration sites using Landsat time series. *PLOS ONE* 16(6): e0243020. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243020>
- Echeverría C, C Smith-Ramírez, J Aronson, J Barrera-Cataño. 2015. Good news from Latin America and the Caribbean: national and international restoration networks are moving forward. *Restoration Ecology* 23: 1-3. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.12174>
- Everard M, P Johnston, D Santillo, C Staddon. 2020. The role of ecosystems in mitigation and management of Covid-19 and other zoonoses. *Environmental Science & Policy* 111: 7-17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.05.017>
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2017. Ganadería climáticamente inteligente. Quito, 19 p.
- Fox F. 2017. Meeting in virtual spaces: Conducting online focus groups. In Braun V, V Clarke, D Gray eds. Collecting qualitative data: A practical guide to textual, media and virtual techniques. Cambridge, UK. Cambridge University Press. p. 275-299.
- Frick KM, AL Ritchie, SL Krauss. 2014. Field of dreams: Restitution of pollinator services in restored bird-pollinated plant populations. *Restoration Ecology* 22(6): 832-840. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.12152>
- Gann GD, T McDonald, B Walder, J Aronson, CR Nelson, J Jonson, JG Hallett, C Eisenberg, MR Guariguata, J Liu, F Hua, C Echeverría, E Gonzales, N Shaw, K Decler, KW Dixon. 2019. International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. *Restoration Ecology* 27: S1-S46. <https://doi.org/10.1111/rec.13035>
- Garibello J, L Riaño, J Cuellar, JI Barrera-Cataño, W Ramírez. 2021. Identificación de vacíos de investigación aplicada para restaurar ecosistemas terrestres en Colombia. *Colombia Forestal* 24(1): 88-107. DOI: <https://doi.org/10.14483/2256201X.15679>
- González-Chaves AD, LG Carvalheiro, PR Piffer, F d'Albertas, TC Giannini, BF Viana, JP Metzger. 2023. Evidence of time-lag in the provision of ecosystem services by tropical regenerating forests to coffee yields. *Environmental Research Letters* 18: 025002. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/acb161>
- Guerra A, L Koutchin, FL Gomes, PT Alves, DA Manrique, C Oliveira, DP Furtado, TM Rocha, PS Shibuya, MCM Marques, SGW Laurance, L Couto. 2020. Ecological restoration in Brazilian biomes: Identifying advances and gaps. *Forest Ecology and Management* 458: 117802. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117802>
- Henderson D. 2019. Recipes for restoration: context of climate and landscape in Western Canada. Consultado 12 nov. 2021. Disponible en [https://serchapter2018.wpenginepowered.com/westerncanada/files/2019/10/SER-WC\\_climate.pdf](https://serchapter2018.wpenginepowered.com/westerncanada/files/2019/10/SER-WC_climate.pdf)
- Hildebrand RH, AC Watts, AM Randle. 2005. The myths of restoration ecology. *Ecology and Society* 10(1): 1-19. Consultado 12 nov. 2021. Disponible en <https://doi.org/10.5751/ES-01277-100119>
- Hildebrandt P, S Günter, N Aguirre, B Calvas, X Palomeque, C Manchego, D Veintimilla, R Mosandl, B Stimm, M Weber. 2017. Improvement of forest management key strategies: a contribution to conservation and sustainable land use. In Beck E, T Knoke, N Farwig, L Breuer, D Siddons, J Bendix eds. Landscape restoration, sustainable use and cross-scale monitoring of biodiversity and ecosystem function - A science-directed approach for South Ecuador. Universität Bayreuth, Germany. p. 29-40.
- Holl KD, EE Crone, CB Schultz. 2003. Landscape restoration: Moving from generalities to methodologies. *BioScience* 53(5): 491-502. DOI: [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2003\)053\[0491:LRMFGT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[0491:LRMFGT]2.0.CO;2)
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2019. Overview of the Bonn challenge and the UN decade on ecosystem restoration. Consultado 14 jun. 2023. Disponible en <https://unece.org/fileadmin/DAM/timber/meetings/2019/20190528/2019-kyrg-forestcong-bc-decade-volosyanchuk.pdf>
- Lawer EA, AC Mupepele, AM Klein. 2019. Responses of small mammals to land restoration after mining. *Landscape Ecology* 34: 473-485. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10980-019-00785-z>



- López-Barrera F, C Martínez-Garza, E Ceccon. 2017. Restoration ecology in Mexico: state of the art and perspectives. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88(S1): 97-112. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.001>
- McDonald T, GD Gann, J Jonson, KW Dixon. 2016. International standards for the practice for ecological restoration – including principles and key concepts. Society for Ecological Restoration. Washington D.C., USA. 50 p.
- MAE (Ministerio del Medio Ambiente, EC). 2017. Plan Nacional de Restauración Forestal 2014-2017. Quito, Ecuador. 50 p.
- MAE (Ministerio del Medio Ambiente, EC). 2019. Plan Nacional de Restauración Forestal 2019-2030. Quito, Ecuador. 108 p.
- Mansourian S, J Parrotta, P Balaji, I Bellwood-Howard, S Bhasme, RP Bixler, AK Boedihartono, R Carmenta, T Jedd, W de Jong, FK Lake, A Latawiec, M Lippe, ND Rai, J Sayer, K Van Dexter, B Vira, I Visseren-Hamakers, C Wyborn, A Yang. 2020. Putting the pieces together: integration for forest landscape restoration implementation. *Land Degradation & Development* 31(4): 419-429. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.3448>
- Marzluff JM, K Erwing. 2001. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: A general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. *Restoration Ecology* 9(3): 280-292. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1526-100x.2001.009003280.x>
- Mazón M, N Aguirre, C Echeverría, J Aronson. 2019. Monitoring attributes for ecological restoration in Latin America and the Caribbean region. *Restoration Ecology* 27(5): 992-999. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.12986>
- Mazón M, V Rebolledo, T Ojeda-Luna, O Romero. 2021. Engagement increases people willingness to sustain restored areas beyond financial incentives. *Restoration Ecology* 29(4): e13352. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.13352>
- Meli P, FF Herrera, F Melo, S Pinto, N Aguirre, K Musálem, C Minaverry, W Ramírez, PHS Brancalion. 2017. Four approaches to guide ecological restoration in Latin America. *Restoration Ecology* 25(2): 156-163. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.12473>
- Mittermeier RA, N Myers, JB Thomsen, GAB Da Fonseca, S Oliveri. 1998. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: Approaches to setting conservation priorities. *Conservation Biology* 12(3): 516-520. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1998.012003516.x>
- Murcia C, MR Guariguata. 2014. La restauración ecológica en Colombia. Tendencias, necesidades y oportunidades. Documentos Ocasionales 107. Bogor, Indonesia. CIFOR. 100 p.
- Murcia C, MR Guariguata, A Andrade, GI Andrade, J Aronson, EM Escobar, A Etter, FH Moreno, W Ramírez, E Montes. 2015. Challenges and prospects for scaling-up ecological restoration to meet international commitments: Colombia as a case study. *Conservation Letters* 9(3): 213-220. DOI: <https://doi.org/10.1111/conl.12199>
- Murcia C, MR Guariguata, M Peralvo, V Gálmez. 2017. La restauración de bosques andinos tropicales: Avances, desafíos y perspectivas del futuro. Documentos Ocasionales 170. Bogor, Indonesia. CIFOR. 86 p. ISBN 978-602-387-005-4
- Organización Panamericana de la Salud. 2023. Se acaba la emergencia por la pandemia, pero la COVID-19 continúa. Consultado 10 may. 2023. Disponible en <https://www.paho.org/es/noticias/6-5-2023-se-acaba-emergencia-por-pandemia-pero-covid-19-continua>
- Palmer BJ, LE Valentine, M Page, RJ Hobbs. 2020. Translocations of digging mammals and their potential for ecosystem restoration: a review of goals and monitoring programmes. *Mammal Review* 50(4): 382-398. DOI: <https://doi.org/10.1111/mam.12208>
- Reaser JK, A Witt, GM Tabor, PJ Hudson, RK Plowright. 2021. Ecological countermeasures for preventing zoonotic disease outbreaks: when ecological restoration is a human health imperative. *Restoration Ecology* 29(4): e13357. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.13357>
- Rey Benayas JM, AC Newton, A Diaz, JM Bullock. 2009. Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: A meta-analysis. *Science* 325: 1121-1124. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1172460>
- Romero O, M Mazón. 2018. Los sistemas silvopastoriles y su potencial de restauración: ¿qué los detiene?. In Crespo A, V Coronel, D Inga eds. Creando vínculos para la recuperación del paisaje y el bienestar social. Memorias del Segundo Congreso Ecuatoriano de Restauración del Paisaje. Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador.
- Rovere AE. 2015. Review of the science and practice of restoration in Argentina: increasing awareness of the discipline. *Restoration Ecology* 23(5): 508-512. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.12240>
- Sabogal C, C Besacier, D McGuire. 2015. Forest and landscape restoration: concepts, approaches and challenges for implementation. *Unasylva* 66(245): 3-10.
- Salinas P, M Mazón, V Carrión-Paladines, N Cumbicus, P Guzmán, P Giordani, A Benítez. 2022. Influence of soil and elevation on roadside cryptogam diversity in the tropical Andes. *Forest Ecosystems* 9: 100061. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fecs.2022.100061>
- Sánchez A, T Vayas, F Mayorga, C Freire. 2020. Sector ganadero. Universidad Técnica de Ambato. Consultado 12 nov. 2021. Disponible en <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/06/SECTOR-GANADERO-FINAL.pdf>
- Schweizer D, M van Kuijk, J Ghazoul. 2021. Perceptions from non-governmental actors on forest and landscape restoration, challenges and strategies for successful implementation across Asia, Africa and Latin America. *Journal of Environmental Management* 286: 112251. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112251>
- SER-IAC. 2021. SERIAC: Una sociedad internacional de restauración ecológica con espíritu y enfoque iberoamericano y caribeño. Consultado 10 may. 2023. Disponible en <https://chapter.ser.org/ser-iac/historia/>
- Sierra R, O Calva, A Guevara. 2021. La deforestación en el Ecuador, 1990-2018. Factores promotores y tendencias recientes. Ministerio de Ambiente y Agua del Ecuador, Ministerio de Agricultura del Ecuador, en el marco de la implementación del Programa Integral Amazónico de Conservación de Bosques y Producción Sostenible. Quito, Ecuador. 216 p.
- Sufi S, A Nenadic, R Silva, B Duckles, I Simera, JA de Beyer, C Struthers, T Nurmikko-Fuller, L Bellis, W Miah, A Wilde, I Emmsley, O Philippe, M Balzano, S Coelho, H Ford, C Jones, V Higgins. 2018. Ten simple rules for measuring the impact of workshops. *PLOS Computational Biology* 14(8): e1006191. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006191>
- Tollefson J. 2020. Why deforestation and extinctions make pandemics more likely. *Nature* 584: 175-176. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-02341-1>



- Torres J. 2021. Agenda Nacional de Investigación sobre Manejo Integral del Fuego (ANI-MIF) y su Plan de Implementación 2022-2030. Consultado 10 may. 2023. Disponible en [https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/09/Propuesta\\_Agenda-Nacional-de-Investigacion-MIF-2022-2030.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/09/Propuesta_Agenda-Nacional-de-Investigacion-MIF-2022-2030.pdf)
- UN (United Nations). 2019. United Nations Decade on Ecosystem Restoration, Resolution. Consultado 20 feb. 2022. Disponible en <https://www.decadeonrestoration.org/about-un-decade>
- Uprety Y, H Asselin, Y Bergeron, F Doyon, JF Boucher. 2012. Contribution of traditional knowledge to ecological restoration: Practices and applications. *Écoscience* 19: 225-237. DOI: <https://doi.org/10.2980/19-3-3530>
- Viani RAG, KD Holl, A Padovezi, BBN Strassburg, FT Farah, LC Garcia, RB Chaves, RR Rodrigues, PHS Brancalion. 2017. Protocol for monitoring tropical forest restoration: perspectives from the Atlantic Forest Restoration Pact in Brazil. *Tropical Conservation Science* 10: 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1177/1940082917697265>
- Wiegant D, M Peralvo, P van Oel, A Dewulf. 2020. Five scale challenges in Ecuadorian forest and landscape restoration governance. *Land Use Policy* 96: 104686. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104686>
- Young TP, MW Schwartz. 2019. The decade on ecosystem restoration is an impetus to get it right. *Conservation Science and Practice* 1: e145. DOI: <https://doi.org/10.1111/csp2.145>
- Zanini AM, RC Mayrinck, SA Vieira, PB de Camargo, RB Rodrigues. 2021. The effect of the ecological restoration methods on carbon stocks in the Brazilian Atlantic Forest. *Forest Ecology and Management* 481: 118734. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118734>

Recibido: 19/08/22  
Aceptado: 08/07/23

