

Méndez-Toribio, Moisés; Martínez-Garza, Cristina; Ceccon, Eliane; Guariguata, Manuel
R.

Planes actuales de restauración ecológica en Latinoamérica: Avances y omisiones

Revista de Ciencias Ambientales, vol. 51, núm. 2, julio-diciembre, 2017, pp. 1-30

Universidad Nacional

Heredia, Costa Rica

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=665070588001>



Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



Planes actuales de restauración ecológica en Latinoamérica: Avances y omisiones

Current Ecological Restoration Plans in Latin America: Progress and Omissions

*Moisés Méndez-Toribio^a, Cristina Martínez-Garza^b, Eliane Ceccon^c y
Manuel R. Guariguata^d*

- ^a Investigador posdoctoral, Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México, mendeztm@gmail.com
^b Académica e investigadora, Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México, cristina.martinez@uaem.mx
^c Investigadora, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca, México, eccecon61@gmail.com
^d Científico principal, Center for International Forestry Research (CIFOR), Av. La Molina 1895, Lima, Perú, m.guariguata@cgiar.org

Director y Editor:

Dr. Sergio A. Molina-Murillo

Consejo Editorial:

Dra. Mónica Araya, Costa Rica Limpia, Costa Rica
Dr. Gerardo Ávalos-Rodríguez. SFS y UCR, USA y Costa Rica
Dr. Manuel Guariguata. CIFOR-Perú
Dr. Luko Hilje, CATIE, Costa Rica
Dr. Arturo Sánchez Azofeifa. Universidad de Alberta-Canadá

Asistente:

Rebeca Bolaños-Cerdas

Editorial:

Editorial de la Universidad Nacional de Costa Rica (EUNA)



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada del artículo, siempre y cuando se mencione la fuente y autoría de la obra.



Planes actuales de restauración ecológica en Latinoamérica: Avances y omisiones

Current Ecological Restoration Plans in Latin America: Progress and Omissions

Moisés Méndez-Toribio^a, Cristina Martínez-Garza^b, Eliane Ceccon^c y Manuel R. Guariguata^d

[Recibido: 31 de diciembre 2016; Aceptado: 27 de marzo 2017; Corregido: 16 de mayo 2017; Publicado: 01 de julio 2017]

Resumen

La meta Aichi 15 del Convenio sobre la Diversidad Biológica, el Reto de Bonn y la Iniciativa 20x20 son iniciativas orientadas a impulsar la restauración en Latinoamérica, sin embargo, son esfuerzos que no especifican los procesos de restauración. En este estudio se buscaron los países que cuentan con un plan de restauración en Latinoamérica para, posteriormente, analizar los alcances de estos. Los países con un plan de restauración fueron Brasil, Colombia, Ecuador y Guatemala. El análisis mostró que sus objetivos y enfoques de restauración coinciden. Destaca la consideración del establecimiento de objetivos hacia la recuperación de servicios ecosistémicos de manera sostenible, la adopción de enfoques de restauración a escala del paisaje y de largo plazo. La asistencia de la sucesión ecológica es considerada una vía costo-efectiva para la restauración. La participación social es importante para la construcción y operación de las iniciativas y existe un marco legal asociado a los planes. No obstante, en los planes falta fortalecer el marco filosófico, incluir criterios socioeconómicos y de éxito de la restauración en la priorización de áreas y desarrollar enfoques ascendentes en los procesos de restauración que beneficien su financiamiento. En los planes, también deberán incluirse protocolos para el monitoreo de aspectos biofísicos y socioeconómicos de la restauración. Los planes examinados constituyen un gran paso para cumplir con los compromisos internacionales, sin embargo, el desafío no solo radicará en consolidar tales instrumentos, sino en que los elementos que los compongan permitan la recuperación a gran escala de los ecosistemas.

Palabras clave: Brasil, Colombia, Convenio sobre la Diversidad Biológica, Ecuador, Guatemala, Iniciativa 20x20, Reto de Bonn.

Abstract

The Aichi 15 goal of the Convention on Biological Diversity, the Bonn Challenge, and the Initiative 20x20 are initiatives aimed at fostering restoration in Latin America; however, they are efforts that do not specify restoration processes. In this study, the countries having a restoration plan in Latin America were identified to analyze later the scope of the plans. The countries with restoration plans were Brazil, Colombia, Ecuador and Guatemala. The analysis showed that their objectives and restoration approaches coincide. It is outlined the consideration of setting objectives for recovering ecosystemic services in a sustainable way, as well as the adoption of long term and landscape-scale restoration approaches. The assistance of ecological succession is considered as a cost-effective way for restoration. Social participation is important for the construction and operation of initiatives, and a legal framework associated with the plans already exists. However, it is necessary for the philosophical framework of the plans to be strengthened,

a Investigador posdoctoral, Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México, mendeztm@gmail.com

b Académica e investigadora, Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México, cristina.martinez@uaem.mx

c Investigadora, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca, México cececon61@gmail.com

d Científico principal, Center for International Forestry Research (CIFOR), Av. La Molina 1895, Lima, Perú, m.guariguata@cgiar.org



for socio-economic criteria and those of success to be included to the prioritization of areas, and for the ascending approaches to be developed in the restoration processes that benefit their financing. Protocols for monitoring biophysical and socioeconomic aspects of restoration should be included in the plans. The plans under consideration are a major step to comply with international commitments. However, the challenge will not only be to consolidate such instruments, but also ensure that the elements of these instruments allow the large scale recovery of systems.

Keywords: Brazil, Bonn Challenge, Colombia, Convention on Biological Diversity, Ecuador, Guatemala, Initiative 20x20.

1. Introducción

Las causas de la deforestación y la degradación son diversas. La evaluación más reciente sobre los recursos forestales indica que la superficie forestal se expandió en Europa, América del Norte, Asia Oriental y el Centro-Occidente de Asia ([Food and Agriculture Organization of the United Nations \[FAO\], 2015](#)). En Latinoamérica, a pesar de que en las últimas cinco décadas, la población que vive en las zonas rurales se ha reducido a menos de un cuarto, generando posibilidades de regeneración del bosque por el abandono de la tierra, la expansión agrícola y ganadera, que obedece principalmente al aumento en la demanda mundial de alimentos y de biocombustibles, ha incrementado la deforestación en la región ([Graesser, Aide, Grau & Ramankutty, 2015](#); [Grau & Alde, 2008](#)). La minería, por su parte, contribuye con el 7% de la deforestación en la región y es una forma de explotación de recursos que genera serios problemas ambientales y conflictos sociales entre habitantes locales y empresas mineras ([Delgado-Ramos, 2010](#); [Hosonuma et al., 2012](#)). Como consecuencia de esta dinámica, algunas estimaciones conservadoras indican que en un periodo de 25 años (1990–2015) se ha perdido el 10% de los bosques en la región, lo que representa aproximadamente 93 millones de hectáreas ([Keenan et al., 2015](#)). Además, existe una degradación de los bosques remanentes que se asocia a la extracción de madera ([Graesser et al., 2015](#); [Singh, 1998](#)), actividad que ha contribuido a la degradación ambiental en más del 70% de los bosques de Latinoamérica ([Hosonuma et al., 2012](#)). La expansión agrícola y ganadera, la minería y la tala selectiva son las principales causas de la deforestación y la degradación ambiental en Latinoamérica.

Para revertir la actual dinámica ambiental han surgido iniciativas de restauración globales y regionales. Por ejemplo, la meta Aichi 15 del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) convoca a los países a restaurar el 15% de las tierras degradadas para el año 2020 ([CBD, 2010](#)). El Reto de Bonn, un esfuerzo global impulsado por Alemania en 2011, propuso también, para el 2020, la restauración forestal de 150 millones de hectáreas ([Bonn-Challenge, 2014](#)). Finalmente, la Iniciativa 20x20 puesta en marcha por algunos países de Latinoamérica en 2014, en apoyo al Reto de Bonn, pretende la restauración de 150 millones de hectáreas ([Initiative 20X20, 2014](#)). A la fecha, solo el 46% de las naciones de Latinoamérica se han comprometido ante la meta Aichi 15 ([CBD, 2010](#)), el 55% ante la Iniciativa 20x20 ([Initiative 20X20, 2014](#)) y el 60% ante el Reto de Bonn ([Bonn-Challenge, 2014](#)). Con una inversión aproximada de US\$ 730 millones de dólares provenientes del sector privado, se espera que la restauración en Latinoamérica favorezca la recuperación de servicios ambientales y la generación de oportunidades que contribuyan al bienestar de la población ([Initiative 20X20, 2014](#)). Sin embargo, son pocos los países que actualmente han concretado un plan de restauración que les permitirá, en los próximos años, lograr las metas propuestas. El cumplimiento de las metas comprometidas será clave para la



recuperación y reforestación de los bosques degradados en Latinoamérica; pero, ¿han iniciado los países involucrados sus acciones de restauración?

Algunos países de Latinoamérica cuentan con un plan nacional de restauración. De los 13 países que se comprometieron en el reto de Bonn o la Iniciativa 20x20 (**Cuadro 1**), se puede notar que existe una gran diversidad de aspectos socioeconómicos que podrían estar influyendo en las acciones de restauración (**Cuadro 2**, ver sección 2.2). De hecho, solo cuatro países latinoamericanos (30%) cuentan con planes de restauración: Brasil (Ministério do Meio Ambiente [MMA], 2014; *Pela Restauração da Mata Atlântica* [PACTO], 2009, 2013a y 2013b), Colombia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2015), Ecuador (Ministerio del Ambiente [MAE], 2014) y Guatemala (Mesa Nacional de Restauración del Paisaje Forestal [MNRF], 2015). Un análisis de los planes de restauración existentes permitirá distinguir vacíos y omisiones y facilitará el establecimiento de puntos de vista comunes sobre los principios fundamentales y elementos esenciales que deberían plantearse en futuros planes, además de orientar el desarrollo de planes en la región con un marco común. Debido a lo anterior, el presente estudio buscó responder las siguientes preguntas: ¿Cuáles de los países comprometidos con alguna iniciativa de restauración cuentan con un plan? ¿Cuáles son los avances y omisiones de los planes de restauración ecológica existentes en Latinoamérica? Para dar respuesta a las interrogantes anteriores se buscaron los planes de restauración en Latinoamérica para, posteriormente, analizar sus alcances utilizando un marco de evaluación común.

Cuadro 1. Trece países de Latinoamérica que se comprometieron a restaurar sus ecosistemas ante la Iniciativa 20x20 (WRI) y el Reto de Bonn, instituciones firmantes y países que cuentan con un plan de restauración

País	Millones de hectáreas comprometidas para 2020		Institución firmante	Plan	Tipo de ecosistema
	Iniciativa 20x20	Reto de Bonn			
México*	8,5	7,5	A través del Ministerio de Agricultura y Ministerio de Medio Ambiente	No	-
Brasil: total*	3,3	1	-	-	Mata Atlántica
Estado de Mato Grosso	2,9	-	-	Ver nota 1	
Estado de São Paulo	0,3	-	-	Ver nota 2	
Estado de Espírito Santo	0,1	-	-	Ver nota 3	
Perú*	3,2	3,2	A través del Ministerio de Agricultura	En proceso	-
Nicaragua	2,8	2,7	-	No	-
Guatemala*	1,2	1,2	Contribución de la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Clima de 2014	Sí	Forestales
Honduras	1	-	Ministerio de Medio Ambiente	No	-
Colombia*	1	1	A través del Ministerio de Agricultura	Sí	Varios



País	Millones de hectáreas comprometidas para 2020		Institución firmante	Plan	Tipo de ecosistema
	Iniciativa 20x20	Reto de Bonn			
El Salvador	1	1	A través del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	No	-
Costa Rica	1	1	Ministerio de Medio Ambiente	No	-
Argentina*	1	1	-	No	-
Panamá	-	1	-	-	-
Ecuador*	0,5	0,5	Ministerio de Medio Ambiente	Sí	Forestales
Chile*	0,5	0,1	-	No	-

Notas: Con un asterisco (*) se indican los países que firmaron el CDB e incluyen la restauración ecológica en su plan estratégico nacional de biodiversidad (<https://www.cbd.int/nbsap/targets/default.shtml>). Las naciones se presentan en orden decreciente por el número de hectáreas que comprometieron ante la Iniciativa 20x20. ¹El estado de Mato Grosso cuenta con 79 municipios; a la fecha solo un plan ha sido elaborado y otro ha sido convocado para realizarse en los municipios de Jarmin y Bonito, respectivamente. ²El estado de São Paulo cuenta con 645 municipios; actualmente solo cuenta con un plan en ejecución, tres elaborados (municipios de Bauru, Barueri y Aparecida), 15 están preparándose y 55 más han sido convocados para su elaboración. ³El Estado de Espírito Santo cuenta con 78 municipios; a la fecha solo dos planes están en proceso (Sao Mateos y Guarapari) y dos han sido convocados para su elaboración.

2. Metodología

2.1 Identificación de los planes actuales y análisis de la información

Para identificar los planes de restauración actuales en Latinoamérica se utilizó el motor de búsqueda en internet de Google y se consultaron personas expertas en el tema (**Figura 1**, caja uno). Las palabras que se usaron en la búsqueda fueron “plan nacional”, “estrategia nacional”, restaur*, recuperar*, “plano nacional”, “restauração” o “recuperação”. Una vez reconocidos los documentos se eligieron (i) los más recientes, (ii) de escala nacional, (iii) que incluyeran la recuperación de grandes extensiones de tierras degradadas o deforestadas y (iv) de países comprometidos con la restauración de sus ecosistemas ante las iniciativas Aichi del CDB, el Reto de Bonn o la Iniciativa 20x20.

Los documentos revisados y publicados en medios escritos o digitales fueron: (i) los lineamientos para la elaboración de planes municipales de la Mata Atlántica de Brasil (Dutra, de Camargo Cordeiro, Cordeiro, & Deitenbach, 2013), (ii) los planes municipales de la Mata Atlántica disponibles de Mato Grosso (Brambilla, 2012), y São Paulo (Ribeiro Rodrigues & Ramos, 2008; *Secretaria do Meio Ambiente [SMA]*, 2014), (iii) el Pacto por la Restauración de la Mata Atlántica (PACTO, 2009, 2013a, 2013b), (iv) el plan nacional de Brasil (MMA, 2014), y los planes de: (v) Guatemala (MNRE, 2015), (vi) Colombia (MADS, 2015) y (vii) Ecuador (MAE, 2014). Brasil, a diferencia de los demás países, cuenta con planes municipales para la región de la Mata Atlántica y, muy recientemente (desde 2014), con un plan nacional. Para la evaluación del plan de la Mata Atlántica se utilizaron los documentos de los numerales uno, dos y tres.



La existencia de dos planes en Brasil se debe a que desde 2004 fue firmado el “Pacto para la restauración de la Mata Atlántica”, que es un movimiento integrado por 260 signatarios, incluyendo agencias gubernamentales, sector privado, organizaciones no gubernamentales e instituciones de investigación para restaurar 15 millones de hectáreas de tierras deforestadas y degradadas del bioma más deforestado para el año 2050 de Brasil. Este movimiento (PACTO), desde 2006 ha elaborado su propio plan de restauración con el apoyo del gobierno federal (Lemgruber et al., 2016). Por otra parte, el gobierno federal de Brasil, en respuesta a los acuerdos internacionales firmados recientemente, elaboró su plan nacional (Meunier, 2015; MMA, 2014).

El análisis consistió en aplicar un marco de evaluación común a los planes (Figura 1, caja dos). Para tal propósito se identificaron los temas recurrentes entre los planes y se revisó la bibliografía especializada sobre los principios filosóficos (e.g., conceptos) y metodológicos de la buena práctica de la restauración (McDonald, Gann, Jonson & Dixon, 2016a; McDonald, Gann, Jonson & Dixon, 2016b). Con base en la identificación de los temas recurrentes en los planes y la revisión se definieron los criterios específicos de evaluación. El análisis buscó: (i) identificar los objetivos establecidos, (ii) reconocer si los planes incluían un marco con algunos conceptos subyacentes a la restauración ecológica propuestos por la Sociedad para la Restauración Ecológica (SER), (iii) identificar los enfoques de restauración adoptados (McDonald et al., 2016a), (iv) explorar las metas en términos del área comprometida, la escala espacial y temporal de la restauración, y (v) reconocer los promotores del plan (Figura 1, caja 3A).

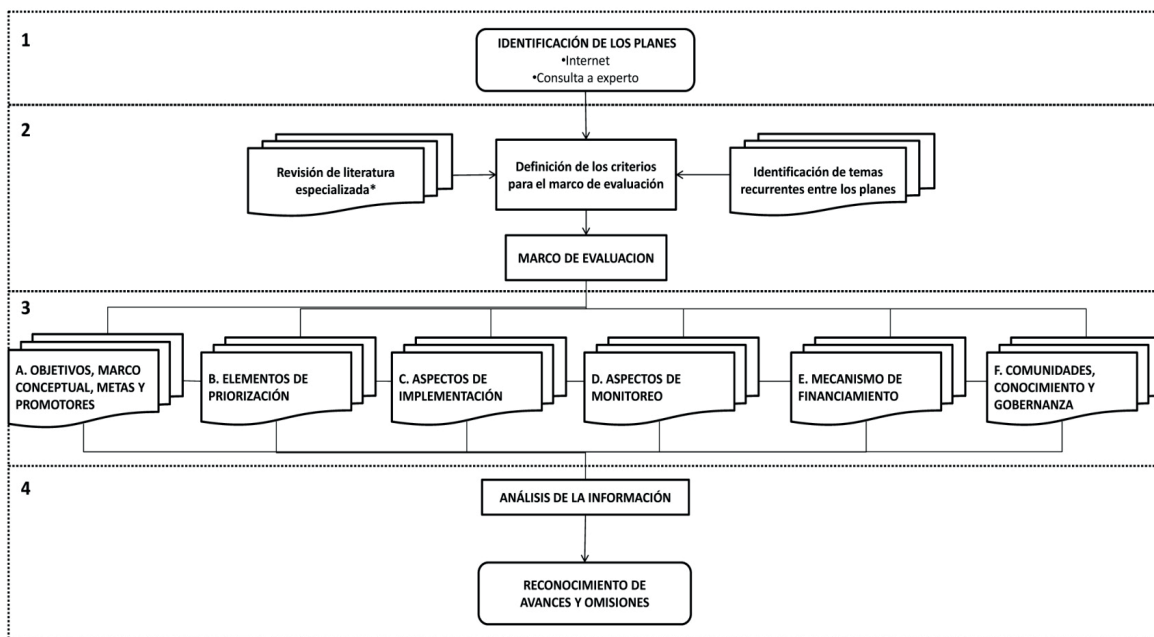


Figura 1. Diagrama de flujo donde se muestran los pasos seguidos para la evaluación de los planes de restauración.

*Autores consultados para definir los criterios de evaluación: Cipollini et al., 2005; Evans & Guariguata, 2016; Hyman & Leibowitz, 2000; Latawiec et al., 2015; Stephanie et al., 2005; McDonald, et al., 2016a; Murcia & Guariguata, 2014; Wilson et al., 2011



Posteriormente, en cada plan se identificaron los elementos esenciales de planificación que debe tener un proyecto de restauración, elementos descritos a continuación:

1. La priorización de áreas de restauración es un componente fundamental de la planeación de cualquier proyecto a gran escala (Mansourian, Vallauri, & Dudley, 2005). La determinación de los aspectos a evaluar en la priorización se hizo con base en la identificación de: (i) temas concurrentes en los planes y (ii) aspectos clave para la priorización como información biofísica, económica, social y previos usos del suelo (**Figura 1**, caja 3B; Cipollini, Maruyama, & Zimmerman, 2005; Hyman & Leibowitz, 2000; Latawiec, Strassburg, Brancalion, Rodrigues, & Gardner, 2015; Wilson et al., 2011).
2. Establecimiento de acciones y metas para la implementación de la restauración y evaluación del progreso en el corto, mediano y largo plazo (**Figura 1**, caja 3C). Así, la evaluación buscó distinguir si los planes incorporaban acciones que definieran: (i) las principales actividades a desarrollarse durante la implementación del plan, (ii) los responsables del cumplimiento de las acciones y metas, y (iii) el tipo de indicadores utilizados para valorar el cumplimiento de las metas y acciones (McDonald, et al., 2016a; McDonald, et al., 2016b; Murcia & Guariguata, 2014).
3. La evaluación y monitoreo del avance de la restauración también forman parte de la planeación (**Figura 1**, caja 3D; Evans & Guariguata, 2016). La revisión de este aspecto en los planes estuvo orientada a identificar si se incluían dimensiones fundamentales que deben considerarse hoy en día en la práctica de la restauración; por ejemplo, aspectos biofísicos, socioeconómicos y financieros (McDonald, et al., 2016a).
4. Los proyectos de restauración frecuentemente se enfrentan con el reto de insuficiencia de fondos. Por eso, el análisis buscó identificar las fuentes, mecanismos e instrumentos económicos contemplados para el financiamiento de los planes (**Figura 1**, caja 3E; Sewell, Bouma, & van der Esch, 2016).
5. La participación de los actores locales y la consideración de sus conocimientos y valores, la coordinación interinstitucional en los procesos de restauración y la formulación de iniciativas son aspectos que aseguran su éxito en el largo plazo (McDonald, et al., 2016a). Teniendo en consideración los aspectos anteriormente mencionados, se evaluó si los planes incluían: (i) elementos que fomentarán la participación social y el uso de conocimiento tradicional en los procesos de restauración, (ii) información sobre el tipo de coordinación institucional, (iii) consideración de mecanismos de gobernanza del territorio en la restauración, (iv) participaron de distintos sectores de la sociedad en la construcción de los planes y (v) marco regulatorio que reviste a los planes (**Figura 1**, caja 3F).
6. Finalmente, con base en la identificación de todos los elementos anteriormente mencionados, se realizó el reconocimiento de los avances y omisiones de los planes de restauración (**Figura 1**, caja 4).



Cuadro 2. Indicadores socioeconómicos de los países que se comprometieron ante la Iniciativa 20x20 (WRI) y el Reto de Bonn

País	¹ PIB calculado a precios de PPA		² IDH (Categoría) - posición mundial	³ Área (Km ²)	³ Porcentaje de población indígena	⁴ GINI
	mil millones de USD	per cápita USD				
México	2 410,9	19,519	0,762 (Alto)-77	1 964 375	15,0	48,3
Brasil	3 217,9	15,800	0,754 (Alto)-79	8 459 417	0,5	54,7
Perú	435,9	13,696	0,740 (Alto)-87	1 285 216	30,0	48,1
Nicaragua	35,7	5,563	0,645 (Medio)-129	129 494	14,0	53,2
Guatemala	142,3	8,207	0,640 (Medio)-125	108 889	40,0	48,7
Honduras	45,7	5,494	0,625 (Medio)-130	112 492	12,5	57,0
Colombia	724,2	14,688	0,727 (Alto)-95	2 070 408	3,4	55,9
El Salvador	57,3	9,296	0,680 (Medio)-117	21 481	1,0	48,3
Costa Rica	84,4	16,983	0,776 (Alto)-66	5 116	2,4	48,4
Argentina	924,5	24,400	0,827 (Muy alto)-45	2 792 573	2,4	44,5
Panamá	100,6	24,145	0,788 (Alto)- 60	7 826	9,3	52,4
Ecuador	181,3	10,807	0,739 (Alto)- 89	283 561	7,0	45,4
Chile	454,3	24,710	0,847 (Muy Alto)-38	756 102	3,1	52,1

* Los países marcados en negritas son los que tienen planes de restauración. Los países se presentan en orden decreciente por el número de hectáreas que comprometieron ante la Iniciativa 20x20. ¹International Monetary Fund (IMF) 2014, World Economic Outlook (IMF), <http://world-economic-outlook.findthedata.com>. ²El índice de desarrollo humano (IDH) es un indicador sintético de los logros obtenidos en un promedio geométrico de los índices normalizados de cada una de las siguientes tres dimensiones: (i) Salud: medida por la esperanza de vida al nacer, (ii) Educación: medida por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de inscripción en educación primaria, secundaria y superior, así como los años de duración de la educación obligatoria, (iii) Riqueza: medida por el producto interno bruto (PIB) per cápita calculado a precios de Paridad del Poder Adquisitivo (PPA) por habitante en dólares que es la suma final de cantidades de bienes y servicios producidos en un país al valor monetario de un país de referencia (PNUD, 2016). ³Estimaciones de las páginas correspondientes por país en Wikipedia. ⁴El índice de GINI mide hasta qué punto la distribución del ingreso (o, en algunos casos, el gasto de consumo) entre individuos u hogares dentro de una economía se aleja de una distribución perfectamente equitativa. Un índice de GINI de 0 representa una equidad perfecta, mientras que un índice de 100 representa una inequidad total. Banco Mundial. 2017. Índice GINI <http://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI>.

2.2 Características socio-económicas de los países con plan

Los países que cuentan con un plan nacional de restauración muestran una amplia variación de condiciones sociales y económicas (**Cuadro 2**). Basándose en el producto interno bruto (PIB), las economías de los países varían en 3 076 mil millones de dólares. Brasil es el que tiene la economía de mayor tamaño, con casi 3 218 mil millones de dólares, le siguen Colombia, Ecuador y Guatemala (142 mil millones de dólares). En términos del producto interno bruto per cápita, Brasil sigue teniendo la economía más fuerte



y Guatemala la más débil. En lo que se refiere al porcentaje de población indígena, la variabilidad también es enorme (0,5 - 40%), Brasil cuenta con el menor porcentaje y Guatemala con el mayor. Sin embargo, el índice de desarrollo humano (IDH) no presenta la misma gran variabilidad, ya que varía de medio a alto (entre 0,640 - 0,754) entre los países, y una vez más, el extremo superior corresponde a Brasil y el inferior a Guatemala. También en términos de desigualdad social (índice GINI) la variabilidad es menos marcada (44,5 - 54,7). Contradictoriamente, los dos países más ricos son los que presentan mayor desigualdad: Colombia en primer lugar, seguida por Brasil. En síntesis, Brasil es el país con mayor área, con la economía más fuerte y con mayor renta per cápita; sin embargo, es el segundo con mayor desigualdad social, y con el menor porcentaje de población indígena. En contraste, Guatemala tiene la menor área, menor PIB, PIB per cápita e índice de desarrollo humano y el mayor porcentaje de población indígena.

3. Resultados

3.1 Objetivos planteados en los planes de restauración

Los objetivos establecidos en los planes examinados incluyeron frecuentemente dos temas: servicios ecosistémicos y manejo sustentable (**Cuadro 3**). Los objetivos que se plantearon en el plan de la Mata Atlántica de Brasil (PACTO) son con base en el decreto de Ley Federal N.º 11.428 / 2006 que establece que los planes realizados a nivel municipal deben contener las medidas necesarias para la conservación de la vegetación nativa remanente y la recuperación de áreas degradadas existentes en su territorio. Por otra parte, el “Plan Nacional para la Recuperación de la Vegetación Nativa” (PLANAVEG; MMA, 2014) de Brasil contiene un objetivo general y ocho particulares para cumplir con las disposiciones establecidas en la Ley N.º 12.651 / 2012. Los objetivos planteados en ese plan están pensados para fortalecer y ampliar aspectos económicos, políticos y productivos que permitan la recuperación de la vegetación en Áreas de Preservación Permanente, Reservas Legales y tierras degradadas de baja productividad establecidas por la nueva Ley Forestal Nacional promulgada también en 2012 (Ley Federal N.º 12.651).

En la “Estrategia de Restauración del Paisaje Forestal de Guatemala” (MNRF 2015) fueron establecidos objetivos estratégicos en torno a seis ejes temáticos. Cuatro de estos fueron de carácter sustantivo y dos transversales a los anteriores. Cabe destacar que la recuperación y valoración de la provisión de los servicios ecosistémicos se contempló en cuatro de sus objetivos estratégicos. En el “Plan Nacional de Restauración” de Colombia (MADS 2015) se indicó un objetivo general que incluyó temas como restauración, recuperación, rehabilitación, conservación y biodiversidad. Además, se establecieron siete objetivos particulares orientados principalmente a la definición de las actividades a desarrollar en el plan. Finalmente, el “Plan Nacional de Restauración Forestal” de Ecuador determinó únicamente un objetivo general que incluía la restauración forestal, recuperación de los servicios ecosistémicos, manejo sustentable, así como el desarrollo del ser humano y la integración territorial.



Cuadro 3. Objetivos de los planes de restauración de cuatro países de Latinoamérica comprometidos en el Reto de Bonn y la Iniciativa 20x20. Brasil_{MA}, plan de restauración de la Mata Atlántica; Brasil_{PN}, plan nacional de Brasil

Brasil_{MA}

En general, los planes, que son elaborados a nivel municipal, pretenden contener las medidas necesarias para la conservación de la vegetación nativa remanente y la recuperación de áreas degradadas existentes en la Mata Atlántica.

Brasil_{PN}

Objetivo general

Ampliar y fortalecer las políticas públicas, incentivos financieros, los mercados, las buenas prácticas agrícolas y otras medidas para la recuperación de la vegetación nativa en al menos 12,5 millones de hectáreas en los próximos 20 años.

(i) Sensibilizar a diversos actores de la sociedad sobre las disposiciones de la recuperación de la vegetación nativa establecidas en la Ley N.º 12.651 / 2012

(ii) Incrementar la cantidad, la calidad y la accesibilidad de semillas y plántulas

(iii) Promover una “economía de restauración del ecosistema”, basada en la comercialización de bienes y servicios generados por las áreas restauradas

(iv) Asegurar que las funciones, los responsables y las políticas públicas sean claramente definidos, coordinados y alineados

(v) Fortalecer la cartera de mecanismos de financiamiento a largo plazo del plan

(vi) Crear e implementar programas de formación y capacitación y ampliar la asistencia y servicios de extensión rural técnica

(vii) Desarrollar e implementar una plataforma de planificación espacial y de monitoreo a nivel nacional

(viii) Promover la investigación, desarrollo e innovación

Colombia

Orientar y promover la restauración ecológica, la recuperación y la rehabilitación de áreas perturbadas de Colombia en un marco amplio de conservación de la biodiversidad y la adaptación a los cambios globales.

Ecuador

Establecer el marco operacional para la implementación de programas de restauración forestal que aporten de forma efectiva a la conservación, recuperación de los servicios ecosistémicos y al manejo sustentable de los recursos forestales; así como, al mejoramiento de la calidad de vida de la gente, el fortalecimiento del desarrollo humano y económico, y la integración territorial

Guatemala

Objetivos estratégicos en torno a ejes temáticos sustantivos relacionados con:

(i) Desarrollo económico desde la restauración del paisaje forestal

(ii) Medios de vida y diversidad biológica

(iii) Fortalecimiento de capacidades institucionales

(iv) Gobernanza del territorio

Objetivos estratégicos en torno a ejes temáticos transversales relacionados con:

(v) Gestión del conocimiento

(vi) Financiamiento de la estrategia



3.2 Marco conceptual y enfoques de restauración adoptados

De los seis conceptos clave que establece la Sociedad para la Restauración Ecológica (SER) como principios fundamentales de la buena práctica de la restauración ecológica, el tercero, enlistado en el **Cuadro 4** (adoptar los procesos de regeneración) fue incluido en todos los planes examinados. En la mayoría de los documentos analizados se consideró el concepto seis. Solo en tres planes se hace referencia a los conceptos dos y cinco, mientras que únicamente en dos planes se utilizó el concepto cuatro. Cabe destacar que el plan de Colombia fue el único que contempló la identificación del ecosistema de referencia (concepto uno; **Cuadro 4**).

Por otro lado, los enfoques adoptados en los planes evaluados fueron diferentes para cada país (**Cuadro 5**). Para la Mata Atlántica de Brasil se pretende desarrollar una restauración en mosaico que incorpora la multifuncionalidad del paisaje. Dicho enfoque contempla el uso de sistemas agrosilvopastoriles (agroforestería) y silvopastoriles (árboles asociados a la crianza de ganado), y es dirigido a la conservación de la diversidad y la recuperación de servicios a escala del paisaje. Por otro lado, en el plan nacional de Brasil se mencionó que la recuperación de la vegetación nativa (se remite indirectamente a un ecosistema de referencia) se realizará utilizando enfoques dirigidos a la restauración del paisaje, la restauración ecológica, la revegetación o la recuperación de áreas degradadas y deforestadas. Algunos enfoques como la restauración ecológica y rehabilitación son incluidos en el plan de Colombia. Adicionalmente se enfatizó en el plan el retorno de la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios ambientales, integrándolos ecológica y paisajísticamente a su entorno. Guatemala y Ecuador adoptaron enfoques de paisaje similares en donde se busca recuperar la integridad ecológica y mejorar el bienestar humano en un paisaje forestal que ha sido degradado.

Cuadro 4. Conceptos clave generados por la Sociedad para Restauración Ecológica (SER) en el documento Normas Internacionales para la Práctica de la Restauración Ecológica, incluidos principios y conceptos clave (McDonald, et al., 2016a) y considerados en los planes de restauración examinados (McDonald, et al., 2016a). Brasil_{MA}, plan de restauración de la Mata Atlántica; Brasil_{PN}, plan nacional de Brasil

Conceptos clave	Brasil _{MA}	Brasil _{PN}	Guatemala	Colombia	Ecuador
1. Contempla la identificación de un ecosistema de referencia tomando en cuenta el cambio climático	No	No	No	Sí	No
2. Propone identificar los atributos de un ecosistema antes de la restauración	Sí	Sí	No	Sí	No
3. Adopta la visión de que la manera más confiable para lograr la restauración es facilitar o asistir los procesos de regeneración	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
4. Propone indicadores para evaluar “el progreso y mejor esfuerzo” para la recuperación completa del ecosistema degradado	Sí	Sí	No	No	Parcial
5. Fomenta la adopción del conocimiento de múltiples actores, principalmente el de comunidades locales	Sí	No	Sí	Sí	No
6. El compromiso temprano, genuino y activo con todas las partes interesadas determina el éxito a largo plazo de la restauración	Sí	Sí	Sí	Sí	No



Cuadro 5. Criterios evaluados en los planes de restauración examinados. Brasil_{MA}, plan de restauración de la Mata Atlántica; Brasil_{PN}, plan nacional de Brasil. Mha = Millones de hectáreas

Criterios	Brasil _{MA}	Brasil _{PN}	Guatemala	Colombia	Ecuador
Enfoque de restauración	Restauración en mosaico	Restauración del paisaje, restauración ecológica, revegetación, recuperación	Restauración del Paisaje Forestal	Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación	Restauración forestal
Área comprometida	15 Mha	12. 5 Mha	1.2 Mha	1 Mha	0.5 Mha
Promotores de la iniciativa	Múltiples partes interesadas incluyendo el gobierno	Gobierno	Gobierno	Gobierno	Gobierno
Escala	Regional	Nacional, estatal y municipal	Nacional	Nacional	Nacional
Duración de la estrategia	10 años	20 años	30 años	20 años	3 años

3.3 Área comprometida, escalas consideradas y promotores de los planes

El área comprometida por los países en los planes evaluados varió entre 0,5 y 15 millones de hectáreas, la escala de la restauración frecuentemente fue nacional, con una duración de entre 3 y 30 años (**Cuadro 5**). La meta que se estableció para la Mata Atlántica de Brasil en el **PACTO (2013a)** fue la restauración de 15 millones de hectáreas para un periodo de 10 años, esto corresponde a 330 000 hectáreas por año. El plan nacional de Brasil estableció una meta para todo el país de 12,5 millones de hectáreas en 20 años que corresponde a la recuperación de 625 000 hectáreas de vegetación nativa por año. El gobierno de Guatemala espera que para 2045 (30 años del momento de su planteamiento) se hayan restaurado 1,2 millones de hectáreas, aproximadamente 40 000 hectáreas por año. El plan de Colombia estableció que para un periodo de 20 años se logrará la restauración de 1 millón de hectáreas, esto es, 50 000 hectáreas por año. Por último, el plan de Ecuador estableció que para 2017 (3 años) el gobierno lograría la restauración de 0,5 millones de hectáreas, esto corresponde aproximadamente a unas 60 000 hectáreas anualmente.

La escala de la restauración establecida en los planes fue principalmente nacional. Destaca Brasil por considerar múltiples niveles para la planeación de la restauración ecológica (**Cuadro 5**). A través del **PACTO**, se pretende realizar la restauración de los ecosistemas terrestres, por medio de Planes Municipales de Conservación y Recuperación de la Mata Atlántica. Dichos planes municipales son iniciativas que surgen de múltiples partes interesadas, incluyendo instancias gubernamentales. Por medio del plan nacional, Brasil planea la restauración de la vegetación nativa establecida en Áreas de Preservación Permanente, Reservas Legales y tierras degradadas de baja productividad. En este caso, el promotor de la restauración fue el gobierno federal a través del Ministerio de Medio Ambiente,



institución que aspira a realizar el ordenamiento territorial de municipios y Estados. En los demás países, Guatemala, Colombia y Ecuador, la escala de la restauración es nacional, ya que son iniciativas promovidas por sus respectivos gobiernos. Con excepción de Ecuador, prevalece en las iniciativas de restauración una visión a largo plazo (≥ 10 años).

3.4. Elementos de planeación

3.4.1. Priorización de áreas

Los planes evaluados contemplaron la priorización de las áreas de restauración utilizando, principalmente, indicadores biológicos y físicos (**Cuadro 6**). Brasil consideró indicadores biofísicos y la participación de múltiples interesados en la priorización, pero de manera variable entre los planes municipales actualmente concretados. Las versiones de los planes de Guatemala y Colombia incluyeron mapas nacionales de priorización de áreas de restauración. En esos mapas se presentaron los niveles de degradación y representatividad ecosistémica. Ecuador incluyó en su priorización los niveles de pobreza como un indicador social de alto valor para la restauración. Cabe resaltar que ninguno de los planes evaluados incluyó análisis de costo-beneficio o un análisis explícito para evitar el uso de áreas productivas en la restauración (**Cuadro 6**).

3.4.2 Acciones planteadas en los planes

En los cinco planes examinados se pudieron identificar entre 11 y 29 acciones (**Cuadro 7**). Las acciones del plan de la Mata Atlántica de Brasil fueron 11; ese plan no especificó la temporalidad de ejecución y fueron contexto-dependientes ya que las establecieron los municipios. En general, sus acciones se orientaron a la elaboración de: (i) mapas para la priorización de áreas (con y sin participación social), (ii) diagnósticos para la identificación de áreas urbanas con posibilidad de conexión del paisaje, (iii) diagnósticos de la vegetación y (iv) planes de educación ambiental.

En el plan nacional de Brasil las acciones se distribuyeron en torno a ocho estrategias agrupadas en tres ejes sin especificar la temporalidad de su ejecución. El primero de los ejes denominado, “motivar”, tuvo cinco acciones pensadas para la generación de sinergias entre distintos actores de la sociedad. En el segundo eje “facilitar”, se plantearon 16 acciones en el plano político, financiero y para la construcción de sinergias entre actores de gobierno, sociedad civil y el sector privado. El tercer eje, “implementar”, agrupó 26 acciones para el financiamiento de la restauración, así como para la generación de insumos tecnológicos y capacidades.

Las acciones en el plan de Guatemala fueron establecidas como iniciativas estrechamente vinculadas a los objetivos estratégicos. En este plan se mencionó que las acciones, que en general son de coordinación, fueron planeadas para llevarse a cabo en el corto y mediano plazo, pero sin especificar la duración precisa de cada etapa; algunas de las acciones fueron en el plano normativo para comercializar productos de alto valor. En ese plan también fue contemplada la promoción de abastecimiento de bienes para conservar y usar sosteniblemente los bosques y la biodiversidad. Asimismo, en el plan se prevén acciones para la adaptación y la mitigación del cambio climático.



Cuadro 6. Criterios considerados en la priorización de aéreas de restauración en los planes examinados. Brasil_{MA}, plan de restauración de la Mata Atlántica; Brasil_{PN}, plan nacional de Brasil

Criterios	Brasil _{MA}	Brasil _{PN}	Guatemala	Colombia	Ecuador
Información					
Biofísica	Mapas espacialmente explícitos	Mapas espacialmente explícitos	Mapas espacialmente explícitos	Mapas espacialmente explícitos	Mapas espacialmente explícitos
Social	Variable	Sí	No	No	Niveles de pobreza
Económica	Variable	Sí	No	No	No
Análisis de costo/beneficio	No	No	No	No	No
Análisis de la probabilidad de éxito	No	Sí	No	No	No
Usos preexistentes del suelo	No	No	No	No	No

Cuadro 7. Elementos contemplados en la planeación de las acciones de los planes examinados. Brasil_{MA}, plan de restauración de la Mata Atlántica; Brasil_{PN}, plan de restauración nacional de Brasil.

Elementos	Brasil _{MA}	Brasil _{PN}	Guatemala	Colombia	Ecuador
Establece acciones	11 sin especificar la temporalidad de estas mismas	Distinto número para cada objetivo de las estrategias Estrategia 1: 5 Estrategia 2: 4 Estrategia 3: 5 Estrategia 4: 7 Estrategia 5: 5 Estrategia 6: 5 Estrategia 7: 8 Estrategia 8: 8	Distinto número para cada eje planteado Eje temático 1: 11 Eje temático 2: 19 Eje temático 3: 20 Eje temático 4: 14 Eje temático 5: 11 Eje temático 6: 29 Eje temático 7: 20	Establecidas en el corto (Fase I: 20), mediano (Fase II: 14), y largo plazo (Fase III: 4)	No son explícitas
Establece metas	No son explícitas	Estrategia 1: 14 Estrategia 2: 8 Estrategia 3: 10 Estrategia 4: 8 Estrategia 5: 5 Estrategia 6: 11 Estrategia 7: 8 Estrategia 8: 8	Eje temático 1: 4 Eje temático 2: 4 Eje temático 3: 2 Eje temático 4: 3 Eje temático 5: 3 Eje temático 6: 3	En el corto (Fase I: 6), mediano (Fase II: 15), y largo plazo (Fase III: 5)	No son explícitas
Establece responsables	No son explícitos	No establece los responsables pero si los posibles actores	Para algunas de las acciones sí, pero no para las metas	Sí, para cada una de las acciones y metas	No son explícitos
Tipo de indicadores de cumplimiento	Físicos y de calidad	No son explícitos	Físicos	Físicos	No son explícitos



En Colombia se plantearon acciones para el corto (tres años), mediano (ocho años) y largo plazo (20 años) (**Cuadro 7**). En este plan destaca la inclusión de la gestión y sistematización del conocimiento, para el corto plazo (Fase I). La Red Colombiana de Restauración (REDCRE) participa como un elemento concentrador del conocimiento. La implementación de proyectos piloto, desarrollo de capacidades técnicas locales y el fortalecimiento interinstitucional e intersectorial se estableció para el mediano plazo (Fase II). Para el largo plazo (Fase III) se pretende llevar a cabo la restauración a gran escala, esto es, la recuperación de grandes extensiones de tierras degradadas o deforestadas.

En Ecuador, la planificación de las acciones a corto, mediano y largo plazo se realizará a través de la unidad especializada de Planificación. No se encontraron, además de la restauración de 0,5 millones de hectáreas, metas y acciones complementarias para la restauración forestal (**Cuadro 7**).

3.4.3 Metas establecidas, sus responsables y los indicadores de cumplimiento

Entre dos y 15 metas fueron establecidas en los planes examinados. En el plan de la Mata Atlántica de Brasil y el de Ecuador, las metas no fueron establecidas de manera explícita. Las metas del plan nacional de Brasil estuvieron vinculadas a las acciones planteadas, estas oscilaron entre cinco y 14. En el plan de Guatemala se plantearon entre dos y cuatro metas por cada eje temático establecido. Las metas del plan de Colombia fueron pensadas para dar cumplimiento a las acciones planeadas, en este caso, se incluyeron 26 metas que se pretenden alcanzar en el corto, mediano y largo plazo (**Cuadro 7**).

Las instancias responsables del cumplimiento de las metas y de las acciones no se establecieron explícitamente en el plan de la Mata Atlántica de Brasil, de Ecuador y el plan nacional de Brasil (**Cuadro 7**). En el plan nacional de Brasil se mencionan únicamente los posibles actores responsables porque los responsables directos son los dueños de las propiedades privadas. De acuerdo con la legislación nacional, los propietarios rurales están “obligados” a tener bosques (y si no tienen, restaurar) en las áreas de preservación permanente y en las reservas legales establecidas por la ley federal. Para el plan de Guatemala, los responsables del cumplimiento de las acciones fueron las instituciones integrantes de la Mesa de Restauración del Paisaje Forestal; las acciones consideradas fueron principalmente aquellas que requieren de incidencia política o de coordinación interinstitucional. En el plan de Guatemala no se especificó quienes darán seguimiento al cumplimiento de las metas establecidas. En el plan de Colombia se establecieron responsables directos y de apoyo: los directos son generalmente instituciones de gobierno mientras que los de apoyo suelen estar constituidos por las comunidades, organizaciones no gubernamentales e institutos de investigación (**Cuadro 7**).

El progreso del cumplimiento de las acciones y metas en los planes evaluados incluyeron siempre indicadores físicos (**Cuadro 7**). El plan de la Mata Atlántica de Brasil también incluye indicadores de calidad que se refieren a la forma en que las acciones propuestas se llevan a cabo. La versión evaluada del plan nacional de Brasil no presentó indicadores del cumplimiento de las acciones. El plan de Colombia plantea usar indicadores físicos orientados a la cuantificación o eficiencia de las acciones y metas planteadas. Al desconocerse las acciones y metas del plan de Ecuador no fue posible reconocer los indicadores de cumplimiento de las metas.



3.4.4 Evaluación y monitoreo

A la fecha, solo el plan de la Mata Atlántica de Brasil cuenta con un protocolo completo de monitoreo elaborado explícitamente para la valoración de las acciones de restauración. En dicho documento se establecen los criterios, indicadores y las métricas para monitorear tanto dimensiones ecológicas como socioeconómicas de la restauración (**Cuadro 8**). Por otro lado, el plan nacional de Brasil pretende utilizar herramientas de modelaje espacial para valorar el avance de las acciones de restauración. Guatemala se enfoca solo en el monitoreo o evaluación de la estrategia, sin mencionar cuales son los indicadores de éxito. El plan de Colombia no cuenta con un protocolo de monitoreo, pero el seguimiento de las acciones de restauración se pretende desarrollar e implementar mediante una estrategia nacional de monitoreo que aún está en proceso de elaboración. La efectividad de las acciones de reforestación del plan de Ecuador se evaluará con 11 indicadores ambientales y biofísicos, por ejemplo, número de especies nativas o calidad del agua y erosión de suelos.

3.5 Elementos financieros

Los planes examinados contemplaron dos fuentes de financiamiento, cuatro instrumentos y mecanismos financieros y 10 instrumentos y mecanismos de coordinación financiera (**Cuadro 9**). Los recursos financieros para el progreso de los planes examinados se prevé emanen principalmente de la recaudación fiscal y de compensaciones por pérdida de biodiversidad. Las regulaciones gubernamentales como las normas y leyes, los incentivos fiscales como impuestos, permisos y subsidios, o las subvenciones de donantes o de gobierno, son algunos instrumentos y mecanismos financieros contemplados en las iniciativas. Los esquemas de pago por servicios ambientales son el instrumento financiero de coordinación principal de los planes. Las tarifas a los usuarios del agua, pagos de compensación, subvenciones, microcréditos, créditos preferenciales y los títulos forestales son opciones financieras adicionales adoptadas para la restauración en Brasil. Los planes de Guatemala y Colombia contemplan, además, la generación de modelos de negocios rentables. Un mecanismo adicional incorporado en el plan de Guatemala es el pago por la REDD+.

3.6. Gobernanza, participación social y marco legal que reviste a los planes

La inclusión de numerosos actores de la sociedad y enfoques de gobernanza son aspectos que los planes consideran para la restauración pero lo hacen de forma variable (**Cuadro 10**). En todos los planes se contempla incluir la participación de las comunidades en los procesos de restauración. Los planes de Guatemala y Colombia fomentan el uso del conocimiento tradicional. El análisis mostró que la coordinación institucional es un aspecto que se incluye en los planes de Brasil, Guatemala y Colombia, pero se omite del plan de Ecuador. Tres de los cuatro planes analizados consideran mecanismos de gobernanza del territorio (**Cuadro 10**).

A través de la consulta pública, participación del sector público, privado y académico, así como con el apoyo de instituciones internacionales, Brasil, Guatemala y Colombia consiguieron generar sus planes de restauración (**Cuadro 10**). El plan de Brasil de la Mata Atlántica fue concebido por el PACTO, que tiene por objetivo crear sinergias entre diversos actores interesados en la restauración de la Mata Atlántica. El plan nacional de Brasil, considerado preliminar, es resultado de la colaboración entre el Instituto de Recursos Mundiales (WRI), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro (PUC-RJ), el Instituto



Cuadro 8. Criterios contemplados para la evaluación y monitoreo del avance de la restauración ecológica en los planes. Brasil_{MA}, plan de restauración de la Mata Atlántica; Brasil_{PN}, plan nacional de Brasil

Criterios	*Brasil _{MA}	Brasil _{PN}	Guatemala	Colombia	Ecuador
Aspecto biofísicos	Evaluación de atributos de la vegetación, del suelo, y de factores de degradación.	Ordenamiento territorial y herramientas de modelaje espacial.	No	No	Número de especies nativas, calidad del agua y erosión de suelos.
Aspectos socio-económicos	Evaluación de los ingresos provenientes de la implementación y mantenimiento de las áreas en restauración o en proceso. Determinación de los ingresos e incentivos financieros asociados a la restauración. Contabilización de las fuentes de recursos para la restauración.	No	No	No	No
Financiamiento	Sí, está considerado en las fuentes, mecanismos e instrumentos económicos para el financiamiento de los planes nacionales de restauración, cuadro 7.	Sí, está considerado en las fuentes, mecanismos e instrumentos económicos para el financiamiento de los planes nacionales de restauración, cuadro 7.	No	No	No

*Una descripción detallada de los criterios, indicadores y métricas utilizadas para la valoración de las acciones de restauración se puede consultar en el [PACTO \(2013b\)](#).

Internacional para el Desarrollo Sostenible (IIS), la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) y la Universidad de Sao Paulo (USP). Esta versión fue discutida en diversos sectores de la sociedad brasileña hasta el año de 2015, para finalmente obtenerse una versión final del plan. En Guatemala, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Rainforest Alliance y el Instituto Nacional de Bosques promovieron la creación de la Mesa de Restauración Forestal. Esa mesa tuvo representación de diversos actores del sector forestal y ambiental de Guatemala. La plataforma sirvió de diálogo habilitante para la edificación de la Estrategia de Restauración del Paisaje Forestal. La formulación del plan de Colombia tuvo una nutrida participación de aproximadamente 139 organizaciones de distintos sectores de la sociedad. En la elaboración del plan de Ecuador, la participación social no se menciona explícitamente.



Respecto al marco legal que reviste a los planes, el análisis mostró que las iniciativas están estrechamente ligadas al marco regulatorio existente en cada país (**Cuadro 10**). La revisión del PACTO indicó que la restauración de los ecosistemas de la Mata Atlántica en Brasil son regulados por una ley que fue decretada en 2006. El plan nacional de Brasil surge para dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley 12.651 del 2012. Al examinar el plan de Guatemala se encontró que el marco regulatorio de las acciones previstas en el plan incluye cuatro leyes, cinco políticas públicas, dos reglamentos y siete instrumentos. El plan de Colombia se relaciona con 15 leyes, ocho normas, siete políticas públicas, seis planes, tres programas y dos estrategias. Por otro lado el plan de Ecuador está revestido por: (i) los principios y derechos de la constitución política de 2008 de ese país, especialmente en el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y equilibrado y (ii) en el derecho de la naturaleza a la restauración. En síntesis, los planes están pensados para fortalecer y guiar las políticas públicas de cada país y para vincular los marcos regulatorios legales existentes con la práctica de la restauración.

Cuadro 9. Fuentes, mecanismos e instrumentos económicos contemplados para el financiamiento de los planes nacionales de restauración. Brasil_{MA}, plan de restauración de la Mata Atlántica; Brasil_{PN}, plan nacional de Brasil

Aspectos	Brasil _{MA}	Brasil _{PN}	Guatemala	Colombia	Ecuador
Fuentes de financiamiento	Fondos públicos (recaudación fiscal) y privados (incluyendo propietarios y empresas mineras y de celulosa, planes de compensación de los proyectos de las Olimpiadas)	Fondos públicos (presupuesto gubernamental) y privados nacionales e internacionales	Fondos públicos y privados nacionales e internacionales	Fondos públicos (recaudación fiscal) y privados (compensación por pérdida de biodiversidad)	Fondos públicos (recaudación fiscal) y privados (compensación por reducción de emisiones)
Instrumentos y mecanismos de financiación	Instrumentos habilitantes (regulaciones gubernamentales e incentivos fiscales)	Instrumentos habilitantes (incentivos fiscales, subvenciones y donaciones)	Instrumentos habilitantes (subvenciones de alianzas público-privadas) y aquellos basados en el mercado	Instrumentos habilitantes (regulaciones gubernamentales y subvenciones)	Instrumentos habilitantes (subvenciones y donaciones)
Instrumentos y mecanismos de coordinación financiera	Pagos por servicios ambientales, tarifas a sujetos usuarios del agua, pagos de compensación, subvenciones y microcréditos	Pagos de compensación, creación de mercados para los bienes y servicios generados por las áreas restauradas con especies nativas y préstamos bancarios preferenciales y títulos forestales	Mercados por pago por servicios ambientales. Modelos de negocios rentables y mecanismos REDD+	Mercados por pago por servicios ambientales. Modelos de negocios rentables	Pago por servicios ambientales



Cuadro 10. Aspectos de carácter social y marco regulatorio que reviste a los planes de restauración examinados. Brasil_{MA}, plan de restauración de la Mata Atlántica; Brasil_{PN}, plan nacional de Brasil.

Aspectos	Brasil _{MA}	Brasil _{PN}	Guatemala	Colombia	Ecuador
Inclusión de las comunidades locales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Fomenta la incorporación del conocimiento tradicional	No	No	Sí	Sí	No son explícitos
Coordinación institucional	Gobierno, organizaciones no gubernamentales, empresas	Gobierno, sociedad civil y sector privado	Articulación de actores clave e instrumentos que permitirán la coordinación interinstitucional e intersectorial	Articulación con instrumentos de planificación y gestión de orden nacional, regional y local, en cuanto a sus componentes ambiental, territorial y social. Vinculación interinstitucional e intersectorial	No son explícitos
Mecanismo de gobernanza en las iniciativas	En cinco municipios donde actualmente está en ejecución su plan	Comité Interministerial para la Recuperación de la vegetación nativa encargado de supervisar, definir las funciones y los entes responsables de la ejecución del plan	Existe un objetivo estratégico	No son explícitos	Usa el modelo de gobernanza de Áreas Protegidas del Ministerio del Medio Ambiente
Participación de sectores en la elaboración de los planes	Sector público, privado, académico, instituciones internacionales y gubernamentales, y organizaciones de la sociedad sin fines de lucro.	Sector público, privado, académico, instituciones internacionales y gubernamentales, y organizaciones de la sociedad sin fines de lucro	Sector público, privado, académico, instituciones internacionales y gubernamentales, organizaciones de la sociedad sin fines de lucro y comunidades locales	Sector público, privado, académico, instituciones internacionales y gubernamentales, y organizaciones de la sociedad sin fines de lucro	No son explícitos los actores



Marco legal ^{1,2}	La ley 11.428 de 2006 y el Decreto 6.660 / 2008 establecen que los planes deben contener las medidas necesarias para la conservación de la vegetación nativa remanente y la recuperación de áreas degradadas existentes en su territorio	La Ley de Protección de la vegetación nativa (Ley N.º 12.651), aprobada en 2012 establece la necesidad de que los propietarios de tierras conserven o restauren la vegetación nativa en las Áreas de Preservación Permanente (APP) y Reserva Legal (RL)	(i) Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86), (ii) Ley Forestal (Decreto 101-96), (iii) Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89) y (iv) Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero (Decreto Legislativo 7-2013)	(i) Artículo 80 de la constitución política, (ii) artículo uno de la ley 23 de 1973, (iii) artículos dos numeral uno, 13, 47, 182 y 183 del decreto ley 2811 de 1974, (iv) artículos uno numeral 7, 44 y 96 de la ley 99 de 1973 y (v) artículo 8 letra f de la ley 165 de 1994	Artículo dos, 396, 397 y 410 de la Constitución política de 2008
----------------------------	--	---	--	---	--

¹Para más detalles de las leyes, políticas públicas, reglamentos e instrumentos que se relacionan directa o indirectamente con el plan de Guatemala, consultar [MNFR \(2014\)](#). ²Una descripción detallada de las normas, leyes, políticas públicas, planes, programas y estrategias que se relacionan con el plan de Colombia se pueden consultar en el anexo 1 del [\(MADS, 2015\)](#).

4. Discusión

Para cumplir con los compromisos internacionales en materia de restauración ecológica en Latinoamérica (**Cuadro 1**), algunos países han elaborado planes de restauración a gran escala. Debido a esto, el propósito del presente estudio consistió en identificar avances y omisiones en los planes de restauración de las naciones de Latinoamérica que actualmente cuentan con uno: Brasil, Guatemala, Colombia y Ecuador. El análisis mostró que las versiones actuales de los planes representan, en general, un avance sustantivo en materia de restauración, ya que serán un instrumento fundamental para desarrollar, guiar e implementar las iniciativas de restauración en los próximos años. Sin embargo, el análisis también indicó que existen aún principios filosóficos, metodológicos y de planeación de la buena práctica de la restauración no contemplados en algunos de los planes. Distinguir avances y omisiones en los planes actualmente elaborados es fundamental para el futuro de la restauración en la región.



4.1 Avances

Las versiones actuales de los planes examinados contienen avances importantes en materia de restauración ecológica. Destaca la consideración del establecimiento de objetivos hacia la recuperación de servicios ecosistémicos de manera sostenible, la adopción de enfoques de restauración a escala del paisaje, y la asistencia de la sucesión ecológica como una vía costo-efectiva para la restauración a gran escala. En general, los planes adoptan una visión a largo plazo como medio efectivo para el éxito de la restauración. La participación social se considera importante para la construcción y la operación de las iniciativas. La ausencia de un marco legal asociado a los planes haría imposible la formulación, implementación y operación de estos; por eso los países cuentan con leyes, normas y decretos que facilitan las acciones de restauración. Además, los planes están diseñados para fortalecer políticas públicas y robustecer el marco legal existente. A continuación se discuten los avances más importantes.

4.1.1 El establecimiento de objetivos hacia la sostenibilidad de los ecosistemas y recuperación de sus servicios ecosistémicos representa un importante progreso en los planes examinados

Debido a las grandes áreas que necesitan restauración, los enfoques a escala del paisaje pueden ser más efectivos que los enfoques tradicionales (Lamb, Stanturf, & Madsen, 2012; Oliver, 2014). Esto se debe a que la restauración funcional incorpora la sostenibilidad de los procesos ecosistémicos que operan a múltiples escalas, como los ciclos hidrológicos, la productividad de los ecosistemas, o las interacciones de la red alimentaria (King & Hobbs, 2006; Stanturf, Palik, Williams, Dumroese & Madsen, 2014a). En contraste, los enfoques tradicionales se orientan solo a la recuperación de la composición de especies o la estructura de la vegetación en áreas pequeñas (Stanturf et al., 2014a). Además, la adopción de una perspectiva funcional como un objetivo primario de la restauración permite establecer una economía basada en la sostenibilidad de los recursos y, con ello, el bienestar social (Stanturf, Palik & Dumroese, 2014b). Al mismo tiempo, la restauración del paisaje tiene múltiples direcciones, lo que implica el uso de diferentes estrategias y objetivos, desde la conservación de cuencas hidrográficas hasta la producción de madera, alimento o forraje requeridos por las comunidades locales (Mitchell, Bennett & Gonzalez, 2013). La inclusión de la recuperación de servicios ecosistémicos y enfoques a escala del paisaje planteados en los planes representa un importante avance en materia de restauración para la región.

4.1.2 Facilitar o asistir los procesos de regeneración

Los planes examinados adoptaron la visión de que la manera más confiable para lograr la restauración es facilitar o asistir el proceso de sucesión ecológica (Cuadro 4). Esto se logra mediante la exclusión de la perturbación y el restablecimiento de los componentes y condiciones ambientales en las áreas en restauración. Con ello se favorece la adecuada germinación, el crecimiento, la reproducción, el reclutamiento y las interacciones entre los organismos nativos (McDonald, et al., 2016a; McDonald, et al., 2016b). Aunque este enfoque ofrece formas rentables para lograr la restauración a gran escala (Chazdon & Guariguata, 2016; Holl & Aide, 2011), existen costos sociales y económicos adicionales (Zahawi, Reid & Holl, 2014). Los métodos de restauración



basados en la sucesión natural también proporcionan oportunidades de bajo costo para conservar la biodiversidad y las interacciones entre las especies (Latawiec et al., 2016), secuestrar el carbono (Mukul, Herbohn & Firn, 2016; Poorter et al., 2016), y proteger los suelos y las cuencas hidrográficas (Uriarte, Yackulic, Lim & Arce-Nazario, 2011). El establecimiento de la biota nativa ayuda al restablecimiento de procesos en el ecosistema como los ciclos biogeoquímicos, los flujos de materia y energía, niveles de productividad y la generación de nichos específicos de hábitats (McDonald, et al., 2016a; McDonald, et al., 2016b). Sin embargo, la estrategia de sucesión natural tiene sus limitaciones (ver, por ejemplo, Roa-Fuentes, Martínez-Garza, Etchevers, & Campo, 2015) y no debe ser establecida en cualquier condición. Para que esta estrategia sea eficiente, es necesaria la presencia de una fuente de propágulos cercana (lo que no es recurrente en zonas de agricultura intensiva) y un suelo con reducidas limitaciones bióticas y abióticas (Ceccon, 2013). Por otra parte, la adopción del concepto de facilitación o asistencia en los planes implica que los procesos de restauración se llevarán a cabo utilizando diversos métodos. La inclusión de la sucesión natural en los planes examinados es un avance importante en materia de restauración ecológica.

4.1.3 Una visión a largo plazo es fundamental para el éxito de la restauración

Con excepción de Ecuador, prevalece en los planes de restauración una visión a largo plazo (≥ 10 años). La recuperación de funciones en un ecosistema puede tomar décadas o posiblemente siglos, debido a la naturaleza a largo plazo de algunos procesos ecológicos. Reconocer y entender que el tiempo de recuperación de los ecosistemas es lento, permite generar una política de mejora continua. Adoptar una perspectiva a largo plazo elimina barreras político - administrativas que limitan la continuidad de procesos de restauración. En consecuencia, los entes manejadores pueden aspirar a plantear objetivos ambiciosos a largo plazo para la recuperación completa de los ecosistemas. Optar por una visión a largo plazo es la mejor alternativa para lograr el restablecimiento completo del funcionamiento de los ecosistemas y evitar barreras socio-políticas que limiten las acciones de restauración.

4.1.4 La participación social en la formulación de los planes e inclusión de las comunidades locales es clave para la restauración

La cooperación entre distintos sectores de la sociedad para la formulación y operación de los planes contribuye a la gobernabilidad de los procesos de restauración. La gobernanza también determina la visión y dirección de los proyectos y la forma en que son diseñados, implementados y monitoreados (Lebel et al., 2006). La conciliación de múltiples puntos de vista y el equilibrio de poderes son fundamentales para construir sistemas eficaces de gestión del paisaje (Kozar et al., 2014). La participación social también crea las condiciones que dan legitimidad a las acciones y metas establecidas en los planes de restauración. El análisis de los planes mostró que diversos actores de la sociedad estuvieron involucrados en la formulación de los planes. También se pudo constatar que la participación de las comunidades locales en los procesos de restauración se realizará en cooperación con otros sectores de la sociedad (e.g., organizaciones de la sociedad civil, academia o gobierno). Así, la consideración de aspectos de gobernanza representa un importante progreso en los planes de restauración analizados.



4.1.5 Marco legal vinculante

El marco legal vigente que reviste a los planes favorece la implementación de la restauración. Actualmente en Brasil, Guatemala, Colombia y Ecuador existen diversas leyes, normas, decretos, políticas públicas o artículos constitucionales que consideran la restauración de ecosistemas como tema prioritario. En este contexto jurídico, los planes examinados se ven ampliamente favorecidos, ya que se generan las condiciones legales para la práctica de la restauración. En consecuencia, los planes contribuyen a fortalecer y guiar las políticas públicas de cada país y vincular los marcos regulatorios legales existentes con la práctica de la restauración. La existencia de un marco jurídico estrechamente ligado a la restauración representa un importante avance para la práctica de la restauración en los países con un plan.

4.2 Omisiones

La restauración ecológica en algunos países de Latinoamérica está emergiendo rápidamente como una construcción social, prueba de ello son los avances identificados en los planes examinados. Sin embargo, sería deseable que los documentos analizados incorporen, fortalezcan o consideren: (i) un marco filosófico robusto y claro, (ii) criterios socioeconómicos y de éxito de la restauración en la priorización de áreas, (iii) enfoques ascendentes en la selección de áreas y para (iv) el adecuado financiamiento de la estrategia, y (v) la adopción de planes y protocolos de monitoreo de aspectos biofísicos y socioeconómicos. A continuación se discuten las principales omisiones inidentificadas.

4.2.1 Marco filosófico

Las versiones actuales de los planes examinados carecen de un marco filosófico robusto y claro (**Cuadro 4**). La Sociedad para la Restauración Ecológica (SER) recientemente publicó las Normas Internacionales para la Práctica de la Restauración Ecológica (McDonald, et al., 2016a). En el documento son sugeridos los conceptos y principios clave que cualquier proyecto o plan debería considerar para la buena práctica de la restauración. Incorporar conceptos clave similares a los de las normas internacionales establecidas por la SER serviría para guiar en la práctica, las iniciativas de restauración derivadas de los planes. Asimismo, permitiría dar claridad sobre los procesos de restauración que se llevarían a cabo en la región. Incrementar el nivel en que los planes de restauración se apoyan en información científica sería en beneficio de las acciones de restauración.

4.2.2 En general, los planes de restauración consideran únicamente criterios biofísicos para la priorización

Dado que los costos iniciales de la restauración suelen ser altos (Erskine, 2002; Nellemann & Corcoran, 2010), el establecimiento de prioridades permite asegurar una óptima asignación de los recursos económicos disponibles; esos recursos frecuentemente son limitados (Murcia & Guariguata, 2014). Los factores de éxito clave (espaciales y temporales) que toman en cuenta el retorno esperado de las inversiones, la temporalidad de estos, los beneficios esperados



(incluyendo los socio-económicos), los costos de la restauración y la probabilidad de éxito de los proyectos han sido propuestos (Hanson, Buckingham, Dewitt & Laestadius, 2015; Wilson et al., 2011). Asimismo, los planes deberían tomar en cuenta los usos de suelo preexistentes para evitar que los proyectos de restauración desplacen áreas con potencial productivo (Latawiec et al., 2015). El desplazamiento de estas áreas podría generar un impacto social negativo sobre las comunidades dueñas de los terrenos (Barr & Sayer, 2012). La omisión de estos aspectos en la priorización puede resultar en un mayor daño a la vegetación nativa y en la pérdida de biodiversidad, como ha ocurrido en otras partes (Melo et al., 2013; Meyfroidt & Lambin, 2009). A pesar de que México aún no cuenta con un plan de restauración, un avance importante ha sido la priorización de las áreas de restauración. Recientemente, en México, a través de un análisis multicriterio se determinaron áreas de importancia biológica y viables para la restauración a escala nacional, los indicadores utilizados fueron principalmente biofísicos; sin embargo, este estudio reconoce la importancia de la inclusión posterior de criterios socioeconómicos en la priorización (Tobón et al., 2017). En síntesis, la priorización de áreas de restauración podría fortalecerse con la inclusión de variables socio-económicas.

4.2.3 La ausencia de enfoques ascendentes en la selección de áreas podría evitar la legitimación de la restauración

Con excepción de Brasil, la selección de áreas en los planes adoptó un enfoque descendente. La consideración de la opinión de diversos sectores de la sociedad en la selección de áreas, incluyendo la de quienes manejan la tierra, da legitimidad a las acciones de restauración. Por lo tanto, sería fundamental que los planes pudieran adoptar enfoques ascendentes, como los propuestos en ROAM (Restoration Opportunities Assessment Methodology), que permiten seleccionar áreas a distintas escalas espaciales e incorporar un enfoque holístico (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN] & Instituto de Recursos Mundiales [WRI], 2014). Además los enfoques descendentes podrían limitar la inclusión de diversos sectores de la sociedad, como las organizaciones de la sociedad civil, o las poblaciones locales. En consecuencia, aquellas áreas de restauración de importancia socioecológica podrían no ser consideradas. La adopción de diversos enfoques ascendentes beneficiaría las acciones de restauración.

4.2.4 La ausencia de enfoques ascendentes en los procesos de restauración limitaría el adecuado financiamiento de los planes

Las fuentes de financiamiento podrían ser escasas, si se adopta un enfoque descendente, esto es, que los promotores de la restauración sean únicamente las instancias gubernamentales. Esto podría dificultar el flujo de otras fuentes viables de financiamiento como las provenientes de las alianzas público-privadas, las cuales son importantes para la restauración a gran escala (Sewell et al., 2016). El surgimiento de alianzas entre el sector público y privado ayudaría a disminuir el costo y riesgo de las inversiones, maximizarían los recursos financieros a largo plazo y garantizarían, así, los beneficios sociales de la restauración (Sewell et al., 2016). Además,



el surgimiento de enfoques ascendentes fomentaría la participación de diversos sectores de la sociedad, como las organizaciones de la sociedad civil, o los pobladores locales, que aportan conocimiento y recursos humanos para la restauración (Murcia & Guariguata, 2014). La adopción de enfoques ascendentes y descendentes redituaría en el éxito y el financiamiento a largo plazo de los planes.

4.2.5 La ausencia de planes y protocolos de monitoreo disminuye el éxito de la restauración

El análisis mostró que el plan de la Mata Atlántica de Brasil fue el único que cuenta con protocolos para el monitoreo de variables tanto biofísicas como socioeconómicas. La evaluación y monitoreo espacio-temporal de variables biofísicas y sociales, y de carácter económico es fundamental para: (i) determinar si se lograron los objetivos planteados, (ii) generar las adecuaciones necesarias para adaptarse ante amenazas imprevistas o resultados inesperados, y (iii) aprender del proceso (Murcia et al., 2015). Además de conocer si los objetivos socioeconómicos, biológicos o ecológicos fueron alcanzados (Pinto et al., 2014), la elaboración de protocolos de monitoreo permitiría diseñar estrategias para asegurar la persistencia en el tiempo y el espacio de los ecosistemas restaurados con capacidad de adaptarse a los cambios climáticos y ecológicos futuros. La incorporación de un plan de monitoreo integral y participativo debería ser un elemento fundamental de cualquier plan de restauración a gran escala.

5. Conclusión

Los planes examinados constituyen un gran paso en materia de restauración de ecosistemas. Su implementación permitirá la recuperación de grandes extensiones de tierras degradadas y deforestadas en los próximos años. Asimismo, son un instrumento fundamental para cumplir con los compromisos internacionales encaminados a la restauración de ecosistemas, en particular de los establecidos en la *Iniciativa 20x20* (2014). Para cumplir las metas establecidas en Latinoamérica, de 20 millones de hectáreas restauradas para 2020, será necesario impulsar la generación de sus planes de restauración en el resto de los países de la región.

El desafío no solo radicará en consolidar tales instrumentos, sino que los elementos que los compongan, permitan la recuperación a gran escala de los ecosistemas (Murcia et al., 2015). Además, la implementación, su operación y funcionamiento dependerá, entre otras cosas, de la elaboración de mecanismos —actualmente ausentes en algunos de los planes examinados— que incidan sobre la correcta aplicación y cumplimiento de las leyes y normas que enmarcan las iniciativas. Esto será fundamental para el éxito de la restauración de ecosistemas en la región, ya que generalmente los niveles de cumplimiento legales son bajos, al mismo tiempo que los de corrupción son altos (Agrast, Botero & Ponce, 2015). El éxito de la restauración de ecosistemas también dependerá de que exista una verdadera voluntad política y social que permita ejecutar los planes examinados.

Algunos esfuerzos para contrarrestar estas deficiencias están surgiendo. El ejemplo más consolidado de un instrumento para la implementación de los planes es el Catastro Ambiental Rural (CAR) de Brasil. Este instrumento reúne toda la información ambiental de las propiedades rurales, con ingreso público por internet en un sistema nacional de catastro ambiental rural



(SINCAR). El catastro es el primer paso para la obtención de cualquier licencia ambiental para el uso o explotación de los recursos naturales de una propiedad. Con el comprobante de inserción en el CAR, el productor puede reconocer su pasivo ambiental y asumir el compromiso para restaurarlo. Para inscribir un terreno se debe comprobar la propiedad y presentar una planta y memorial descriptivo de la tierra, incluyendo la ubicación de las Áreas de Preservación Permanente o Reservas Legales. Al igual que el impuesto sobre la renta, los registros enviados pasarán por una auditoría fácilmente verificable por imágenes satelitales. Quien tenga declaraciones irregulares será notificado una vez y luego recibirá sanciones y multas; el incumplimiento implica también una restricción de crédito en el sistema bancario (Taguchi, 2014).

Finalmente, los planes de restauración futuros deberían contener: (i) objetivos multiescalares con énfasis en la escala del paisaje para la recuperación de servicios ecosistémicos, (ii) las bases filosóficas, teóricas y enfoques de restauración actuales de la buena práctica de la disciplina (e.g., McDonald, et al., 2016a), (iii) mapas espacialmente explícitos, de gran resolución y a múltiples escalas que utilicen información biofísica, socioeconómica y del éxito de la restauración para la selección y priorización de áreas; en la priorización se deberían evitar áreas productivas, (iv) acciones y metas, concretas y viables en el plano político, social, económico, institucional y de generación de capacidades y conocimiento que sean establecidas en el corto, mediano y largo plazo, (v) los responsables e indicadores físicos y de calidad del cumplimiento y seguimiento de las metas y acciones, (vi) enfoques ascendentes para la adecuada gobernanza de las acciones de restauración y legitimidad de los planes, (vii) un plan de monitoreo con criterios biofísicos, sociales y económicos que contemple la generación de infraestructura unificada y compartida para evaluar el éxito de las acciones de la restauración en el espacio y tiempo, y (viii) un plan financiero que incluya las fuentes, mecanismos e instrumentos económicos contemplados para el financiamiento de los planes nacionales de restauración (Cuadro 11).

Cuadro 11. Elementos que deberían contener los planes de restauración

Componentes

- (i) Objetivos multiescalares con énfasis en el paisaje
 - (ii) Las bases filosóficas, teóricas y enfoques de la buena práctica de restauración
 - (iii) Mapas de priorización de áreas con información biofísica y socioeconómica; evitar el uso de áreas productivas
 - (iv) Acciones y metas (en el corto, mediano y largo plazo) en el plano político, social, económico, institucional y de generación de capacidades y conocimiento
 - (v) Los responsables e indicadores físicos y de calidad del cumplimiento y seguimiento de las metas y acciones
 - (vi) Enfoques ascendentes para la adecuada gobernanza y legitimidad de los planes
 - (vii) Un plan de monitoreo con criterios biofísicos, sociales y económicos
 - (viii) Un plan financiero que incluya fuentes, mecanismos e instrumentos económicos
-



6. Agradecimientos

MMT agradece al CIFOR y al Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, por el apoyo otorgado para la realización de una estancia de investigación posdoctoral en la UAEM. Este estudio fue financiado por el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID), a través del proyecto KNOWFOR y en el marco de la actividad “La restauración de ecosistemas terrestres en México: Situación actual, tendencias, necesidades y oportunidades”. Finalmente se agradece a la Revista y a las personas revisoras anónimas por sus oportunos comentarios.

7. Referencias

- Agrast, M. D., Botero, J. C. & Ponce, A. (2015). *World justice project. Rule of law index 2015*. Washigton, USA: World Justice Project.
- Barr, C. M. & Sayer, J. A. (2012). The political economy of reforestation and forest restoration in Asia-Pacific: Critical issues for REDD+. *Biological conservation*, 154, 9-19. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.03.020>
- Bonn-Challenge. (2014). www.bonnchallenge.org. from www.bonnchallenge.org
- Brambilla, M. (2012). *Plano municipal de conservação e recuperação da Mata Atlântica do município de Jardim - Mato Grosso do Sul*. Mato Grosso do Sul: MIRA-SERRA.
- CBD (Convention on Biological Diveristy). (2010). Strategic plan for biodiversity 2011 – 2020 and the Aichi targets. Available from <https://www.cbd.int/sp/targets/>.
- Ceccon, E. (2013). *Restauración en bosques tropicales: fundamentos ecológicos, prácticos y sociales*. México: Ediciones Díaz de Santos/ UNAM.
- Cipollini, K. A., Maruyama, A. L., & Zimmerman, C. L. (2005). Planning for restoration: a decision analysis approach to prioritization. *Restoration Ecology*, 13(3), 460-470. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2005.00057.x>
- Chazdon, R. L., & Guariguata, M. R. (2016). Natural regeneration as a tool for large-scale forest restoration in the tropics: prospects and challenges. *Biotropica*, 48(6), 716-730. doi: <https://doi.org/10.1111/btp.12381>
- Delgado-Ramos, G. C. (2010). *Ecología política de la minería en América Latina*. México: CEIIH.
- Erskine, P. D. (2002). Land clearing and forest rehabilitation in the Wet Tropics of north Queensland, Australia. *Ecological Management & Restoration*, 3(2), 135-152. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1442-8903.2002.00105.x>
- Evans, K., & Guariguata, M. R. (2016). *Success from the ground up: Participatory monitoring and forest restoration*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2015). *Global forest resources assessment 2015. Desk reference*.



- Graesser, J., Aide, T. M., Grau, H. R., & Ramankutty, N. (2015). Cropland/pastureland dynamics and the slowdown of deforestation in Latin America. *Environmental Research Letters*, 10(3), 34017-34026. doi: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/3/034017>
- Grau, H. R., & Aide, M. (2008). Globalization and land-use transitions in Latin America. *Ecology and Society*, 13(2), 16. doi: <https://doi.org/10.5751/ES-02559-130216>
- Hanson, C., Buckingham, K., Dewitt, S., & Laestadius, L. (2015). *The restoration diagnostic: A method for developing forest landscape restoration strategies by rapidly assessing the status of key success factors*. Washington, DC: World Forest Resources Institute, IUCN.
- Holl, K. D., & Aide, T. M. (2011). When and where to actively restore ecosystems? *Forest Ecology and Management*, 261(10), 1558-1563. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.07.004>
- Hosonuma, N., Herold, M., Veronique De, S., De Fries, R. S., Brockhaus, M., Verchot, L., . . . Romijn, E. (2012). An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries. *Environmental Research Letters*, 7(4), 44009-44020. doi: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/7/4/044009>
- Hyman, J. B., & Leibowitz, S. G. (2000). A general framework for prioritizing land units for ecological protection and restoration. *Environmental management*, 25(1), 23-35. doi: <https://doi.org/10.1007/s002679910003>
- Initiative 20x20. (2014). from <http://www.wri.org/our-work/project/initiative-20x20/about-initiative-20x20#project-tabs>
- Instituto de Recursos Mundiales & Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2014). A guide to the restoration opportunities assessment methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level Working Paper (Road-test edition) [125].
- Keenan, R. J., Reams, G. A., Achard, F., de Freitas, J. V., Grainger, A., & Lindquist, E. (2015). Dynamics of global forest area: results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015. *Forest Ecology and Management*, 352, 9-20. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.06.014>
- King, E. G., & Hobbs, R. J. (2006). Identifying linkages among conceptual models of ecosystem degradation and restoration: towards an integrative framework. *Restoration Ecology*, 14(3), 369-378. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2006.00145.x>
- Kozar, R., Buck, L. E., Barrow, E. G., Sunderland, T. C. H., Catacutan, D. E., Planicka, C., . . . Willemen, L. (2014). Toward viable landscape governance systems: what works. *Washington DC* http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Papers/PSunderland1401.pdf.
- Lamb, D., Stanturf, J., & Madsen, P. (2012). What is forest landscape restoration? En J. Stanturf, D. Lamb & P. Madsen (Eds.), *Forest landscape restoration* (pp. 3-23): Springer, Dordrecht. doi: https://doi.org/10.1007/978-94-007-5326-6_1



- Latawiec, A. E., Crouzeilles, R., Brancalion, P. H. S., Rodrigues, R. R., Sansevero, J. B., Santos, J. S. d., . . . Strassburg, B. B. (2016). Natural regeneration and biodiversity: a global meta-analysis and implications for spatial planning. *Biotropica*, 48(6), 844-855. doi: <https://doi.org/10.1111/btp.12386>
- Latawiec, A. E., Strassburg, B. B. N., Brancalion, P. H. S., Rodrigues, R. R., & Gardner, T. (2015). Creating space for large-scale restoration in tropical agricultural landscapes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 13(4), 211-218. doi: <https://doi.org/10.1890/140052>
- Lebel, L., Anderies, J. M., Campbell, B., Folke, C., Hatfield-Dodds, S., Hughes, T. P., & Wilson, J. (2006). Governance and the capacity to manage resilience in regional social-ecological systems. *Ecology and Society* 11(1): 19. doi: <https://doi.org/10.5751/ES-01606-110119>
- Lemgruber, L. S., Sansevero, J. B. B., Castro, A., Pinto, H. A., Latawiec, A., Strassburg, B., . . . Pinto, S. (2016). Mucho más allá de la foresta: Los impactos socio-económicos de los proyectos de restauración ecológica en la Mata Atlántica de Brasil. En E. Ceccon & D. Pérez (Eds.), *Más allá de la ecología de la restauración: Perspectivas sociales de America Latina y Caribe*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Vázquez Mazzini Editores.
- Mansourian, S., Vallauri, D., & Dudley, N. (2005). *Forest restoration in landscapes. Beyond planting trees*: Springer. doi: <https://doi.org/10.1007/0-387-29112-1>
- McDonald, T., Gann, G. D., Jonson, J., & Dixon, K. W. (2016a). *International standards for the practice of ecological restoration – including principles and key concepts*. Washington, D.C.: Society for Ecological Restoration.
- McDonald, T., Jonson, J., & Dixon, K. W. (2016b). National standards for the practice of ecological restoration in Australia. *Restoration Ecology*, 24, S4-S32. doi: <https://doi.org/10.1111/rec.12359>
- Melo, F. P., Pinto, S. R., Brancalion, P. H., Castro, P. S., Rodrigues, R. R., Aronson, J., & Tabarelli, M. (2013). Priority setting for scaling-up tropical forest restoration projects: Early lessons from the Atlantic Forest Restoration Pact. *Environmental science & policy*, 33, 395-404. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2013.07.013>
- Mesa Nacional de Restauración del Paisaje Forestal [MNRF]. (2015). *Estrategia de restauración del paisaje forestal: Mecanismo para el desarrollo rural sostenible de Guatemala*.
- Meunier, I. (2015). PLANAVEG – O que é isso e quais implicações pode ter? artigo de Isabelle Meunieri.
- Meyfroidt, P., & Lambin, E. F. (2009). Forest transition in Vietnam and displacement of deforestation abroad. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(38), 16139-16144. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.0904942106>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2015). *Plan Nacional de Restauración. Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas*. Bogotá, Colombia.



- Ministerio del Ambiente [MAE]. (2014). *Plan nacional de restauración forestal 2014-2017*. Ecuador, Quito: Ministerio del Medio Ambiente.
- Ministério do Meio Ambiente [MMA]. (2014). *Plano nacional de recuperação da vegetação nativa (PLANAVEG): versão preliminar*. <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/Planaveg/PLANAVEG_20-11-14.pdf>. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Mitchell, M. G., Bennett, E. M., & Gonzalez, A. (2013). Linking landscape connectivity and ecosystem service provision: current knowledge and research gaps. *Ecosystems*, 16(5), 894-908. doi: <https://doi.org/10.1007/s10021-013-9647-2>
- Mukul, S. A., Herbohn, J., & Firn, J. (2016). Co-benefits of biodiversity and carbon sequestration from regenerating secondary forests in the Philippine uplands: implications for forest landscape restoration. *Biotropica*, 48(6), 882-889. doi: <https://doi.org/10.1111/btp.12389>
- Murcia, C., & Guariguata, M. R. (2014). *La restauración ecológica en Colombia: Tendencias, necesidades y oportunidades*. Documentos Ocasionales 107. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Murcia, C., Guariguata, M. R., Andrade, Á., Andrade, G. I., Aronson, J., Escobar, E. M., . . . Montes, E. (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>
- Nellemann, C., & Corcoran, E. (Eds.). (2010). *Dead planet, living planet: biodiversity and ecosystem restoration for sustainable development. A Rapid Response Assessment*. GRID-Arendal: United Nations Environment Programme (UNEP).
- Oliver, C. D. (2014). Functional restoration of social-forestry systems across spatial and temporal scales. *Journal of sustainable forestry*, 33(sup1), S123-S148. doi: <https://doi.org/10.1080/10549811.2014.884003>
- Pela Restauração da Mata Atlântica. (2009). Referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica: Ministerio do Meio Ambiente.
- Pela Restauração da Mata Atlântica. (2013a). Mission and objective. Disponible en <http://www.pactomataatlantica.org.br/index.aspx?lang=en>. Consulta, noviembre 2016.
- Pela Restauração da Mata Atlântica. (2013b). Monitoring protocol for forest restoration programs & projects. São Paulo: LERF/ESALQ : Instituto BioAtlântica: Ministerio do Meio Ambiente.
- Pinto, S. R., Melo, F., Tabarelli, M., Padovesi, A., Mesquita, C. A., de Mattos Scaramuzza, C. A., . . . Rodrigues, R. (2014). Governing and delivering a biome-wide restoration initiative: the case of Atlantic Forest Restoration Pact in Brazil. *Forests*, 5(9), 2212-2229. doi: <https://doi.org/10.3390/f5092212>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2016). *Panorama general informe sobre desarrollo humano 2016. Desarrollo humano para todos*. New York: Mundi-Prensa Libros.



- Poorter, L., Bongers, F., Aide, T. M., Zambrano, A. M. A., Balvanera, P., Becknell, J. M., . . . Chazdon, R. L. (2016). Biomass resilience of Neotropical secondary forests. *Nature*, 530(7589), 211-214. doi: <https://doi.org/10.1038/nature16512>
- Roa-Fuentes, L. L., Martínez-Garza, C., Etchevers, J., & Campo, J. (2015). Recovery of Soil C and N in a Tropical Pasture: Passive and Active Restoration. *Land Degradation & Development*, 26(3), 201-210. doi: <https://doi.org/10.1002/ldr.2197>
- Sewell, A., Bouma, J., & van der Esch, S. (2016). Investigating the challenges and opportunities for scaling up ecosystem restoration: The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
- Singh, S. P. (1998). Chronic disturbance, a principal cause of environmental degradation in developing countries. *Environmental Conservation*, 25(01), 1-2. doi: <https://doi.org/10.1017/S0376892998000010>
- Stanturf, J. A., Palik, B. J., Williams, M. I., Dumroese, R. K., & Madsen, P. (2014a). Forest restoration paradigms. *Journal of sustainable forestry*, 33(sup1), S161-S194.
- Stanturf, J. A., Palik, B. J., & Dumroese, R. K. (2014b). Contemporary forest restoration: a review emphasizing function. *Forest Ecology and Management*, 331, 292-323. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.07.029>
- Taguchi, V. (2014). Saiba como funciona o Cadastro Ambiental Rural. <http://revistagloborural.globo.com/Noticias/noticia/2014/02/saiba-como-funciona-o-cadastro-ambiental-rural.html>
- Tobón, W., Urquiza-Haas, T., Koleff, P., Schröter, M., Ortega-Álvarez, R., Campo, J., . . . Bonn, A. (2017). Restoration planning to guide Aichi targets in a megadiverse country. *Conservation Biology*. doi: <https://doi.org/10.1111/cobi.12918>
- Uriarte, M., Yackulic, C. B., Lim, Y., & Arce-Nazario, J. A. (2011). Influence of land use on water quality in a tropical landscape: a multi-scale analysis. *Landscape ecology*, 26(8), 1151. doi: <https://doi.org/10.1007/s10980-011-9642-y>
- Wilson, K. A., Lulow, M., Burger, J., Fang, Y.-C., Andersen, C., Olson, D., . . . McBride, M. F. (2011). Optimal restoration: accounting for space, time and uncertainty. *Journal of Applied Ecology*, 48(3), 715-725. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2011.01975.x>
- Zahawi, R. A., Reid, J. L., & Holl, K. D. (2014). Hidden Costs of Passive Restoration. *Restoration Ecology*, 22(3), 284-287. doi: <https://doi.org/10.1111/rec.12098>