



Estudios sociales y socioecológicos sobre restauración ecológica: Una revisión de la literatura a escala global e iberoamericana

CATHERINE ROULIER^{1,2,✉}; CHRISTOPHER B. ANDERSON^{1,3}; SEBASTIÁN A. BALLARI⁴ & ERIK A. NIELSEN⁵

¹ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina. ² Instituto de Cultura, Sociedad y Estado (ICSE), Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (UNTDF), Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina. ³ Instituto de Ciencias Polares, Ambiente y Recursos Naturales (ICPA), Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (UNTDF), Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina. ⁴ CONICET, Parque Nacional Nahuel Huapi - CENAC (APN), San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina. ⁵ School of Earth and Sustainability, Northern Arizona University, Flagstaff, Arizona, EE.UU.

RESUMEN. La restauración ecológica (RE) se ha consolidado como campo académico y política pública. No obstante, podría presentar sesgos que obstaculicen el abordaje integral de sus causas y consecuencias naturales y sociales. Por ende, se propuso analizar cómo se están abordando los aspectos sociales y socioecológicos sobre RE en la literatura científica a escala global e iberoamericana. Se esperaba que el cambio paradigmático en las ciencias ecológicas, que empezó a incorporar la dimensión humana de los ecosistemas, se viera reflejado en la literatura sobre RE, y se predijo un incremento en estudios sociales y socioecológicos de RE en la última década. Se realizó una revisión bibliográfica sistemática entre 1900-2016 a escala global (Web of Science, n=550) y de Iberoamérica (Scientific Electronic Library Online, n=290). Se cuantificaron patrones temporales, geográficos, metodológicos y disciplinares en publicaciones con marcos conceptuales ecológico, social o socioecológico. Para Iberoamérica, se profundizó con un análisis cualitativo que incluyó conceptos sociopolíticos (i.e., gobierno, políticas públicas, participación ciudadana). Se encontró que la productividad científica sobre RE aumentó en general, pero la tasa de crecimiento fue mayor para estudios ecológicos que sociales y socioecológicos. Estos trabajos se publican principalmente (>50%) en revistas de ciencias naturales o aplicadas en ambas escalas. A su vez, las publicaciones sociales y socioecológicas contribuyen más a la literatura global que a la regional (37.5% y 15.3%, respectivamente), y hubo una dominancia de publicaciones proveniente de países del Norte Global. La mirada interdisciplinaria está parcialmente reflejada en la literatura científica sobre RE, y la articulación entre la ciencia y la gestión fue escasa en los estudios regionales. Además de pensar en incrementar la producción en investigación social y socioecológica de RE, se debería reforzar el “diálogo de saberes” entre regiones y disciplinas para alcanzar experiencias exitosas de RE en la práctica.

[Palabras clave: articulación, dimensión social, interdisciplina, Norte Global, Sur Global, socioecología]

ABSTRACT. **Social and socioecological studies of ecological restoration: A review of the literature at global and Iberoamerican scales.** Ecological restoration (RE) has become established as an academic field and public policy. However, it could have biases that hinder a comprehensive approach to its natural and social causes and consequences. Therefore, we proposed to analyze how the social and socioecological aspects of RE are addressed in the scientific literature at global and Iberoamerican scales. It was expected that the paradigmatic change in the ecological sciences, which has begun to incorporate the human dimension of ecosystems, would be reflected in the RE literature, and we predicted an increase in social and socioecological studies of RE in the last decade. A systematic literature review was conducted between 1900-2016 on a global scale (Web of Science, n=550) and for Iberoamerica (Scientific Electronic Library Online, n=290). Temporal, geographic, methodological and disciplinary patterns were quantified in publications with ecological, social or socioecological conceptual frameworks. For Iberoamerica, the assessment was deepened with a qualitative analysis of sociopolitical concepts (i.e., government, public policy, citizen participation). We found that scientific productivity about ER has increased overall, but the growth rate was greater for ecological studies than social and socioecological studies. These works are published mainly (>50%) in natural and applied science journals at both scales. In turn, social and socioecological publications were found more in the global literature than regional (37.5% and 15.3%, respectively), and there was a dominance of publications from countries in the Global North. An interdisciplinary view is only partially reflected in the scientific literature on ER, and the linkage between science and management is scarce in regional studies. In addition to thinking about increasing social and socioecological research production of RE, “knowledge dialogue” between regions and disciplines should be re-enforced to achieve successful RE experiences in practice.

[Keywords: integration, social dimension, interdisciplinary, Global North, Global South, socioecology]

INTRODUCCIÓN

Se reconoce que la degradación ecológica tiene causas y consecuencias tanto humanas como naturales (IPBES 2018). Por lo tanto, se presenta la necesidad de abordar de manera integral este problema ambiental, no sólo por razones conceptuales (e.g., sesgos disciplinarios que pueden obstaculizar los estudios de sistemas socioecológicos complejos), sino también considerando los aspectos éticos (e.g., para entender y resolver relaciones de poder y distribución de costos y beneficios del acceso a la naturaleza) y prácticos (e.g., para evitar problemas de implementación) de la gestión ambiental (Díaz et al. 2015). A pesar del reconocimiento general de esta necesidad por parte de académicos y gestores ambientales (Carpenter et al. 2009), la tradición científica ha separado las ciencias naturales por un lado y las ciencias sociales por otro, causando una división de conocimientos que puede afectar de manera negativa la posibilidad de realizar estudios e iniciativas ambientales que requieren un abordaje desde múltiples dimensiones (Higgs 2005).

Si bien las investigaciones ambientales tienen más desarrollo en los países del Norte Global (Trimble and van Aarde 2012; Di Marco et al. 2017), desde el Sur surgieron producciones académicas y disciplinas, algunas de ellas desde las ciencias sociales, que cuestionan la relación del ser humano con la naturaleza. Por ejemplo, se destaca la Ecología Política, que a partir de la década del setenta comenzó a poner en agenda y a debatir la accesibilidad a los recursos naturales y la distribución de los beneficios del ambiente por parte de los diferentes grupos sociales en Latinoamérica (Alimonda 2004; Svampa 2016). Este vínculo es muchas veces desigual y conflictivo, e históricamente en Occidente se priorizaba una relación de dominio humano sobre la naturaleza, entendida como una canasta de recursos (Gudynas 2002). Por su parte, desde los años noventa, las ciencias ecológicas y sus disciplinas asociadas, como la Biología de la Conservación, llegaron a tomar en cuenta que el ser humano puede ser considerado como un factor de perturbación que causa el problema ambiental (e.g., deforestación, actividades económicas, contaminación, especies exóticas invasoras); pero por otro lado, es afectado por un ambiente degradado a través de la disminución de su calidad de vida (e.g., problemas de salud, desastres naturales, inseguridad alimentaria e hídrica, discontinuidad cultural) (Anderson et al.

2015a; IPBES 2018). Por lo tanto, incorporar marcos conceptuales sociales podrían contribuir a superar los históricos sesgos disciplinares con respecto al abordaje de problemas ambientales.

Este proceso se ve reflejado en la historia del concepto y la práctica de la Restauración Ecológica (RE), que surgió en Estados Unidos a partir de los años treinta, en gran parte influenciada por la naciente disciplina de la Ecología (Leopold 1934; Meine 2017). Inicialmente, la RE proponía reconstruir ensamblajes pre-europeos de especies (paradigma clásico, *sensu* Higgs et al. 2014), pero a partir de la década del ochenta, nuevos planteos en la Ecología en general y en la RE en particular, buscaron entender y manejar el ambiente para recuperar funciones ecológicas que proveían beneficios para la sociedad humana (paradigma postmoderno, *sensu* Callicott 2010). Este proceso de incorporación progresiva de aspectos humanos y éticos a la RE (Martin 2017) llevó a una vinculación creciente entre conceptos ecológicos con ideas y prácticas sociales, económicas y políticas (Higgs 1994). En la actualidad se busca una perspectiva integral y se considera como causa de la degradación no sólo la trayectoria histórica del ecosistema o el impacto humano, sino también se abordan otras dimensiones (e.g., pensar holísticamente en la integridad ecológica, buscar la sustentabilidad de la intervención y considerar los beneficios y relaciones sociales implicadas) (Suding et al. 2015).

Asimismo, en el plano geo-político, la RE está cobrando cada vez más relevancia formando parte de las agendas de instituciones de gobernanza en múltiples niveles por su efecto en la naturaleza y por su relación con el bienestar humano (IPBES 2018). En este sentido, hay organismos internacionales que fijaron metas de restauración y que tienen incidencia sobre la delimitación de políticas a nivel nacional (e.g., Desafío Bonn, Convenio de Diversidad Biológica, Agenda 2030 para el Desarrollo Sustentable de la ONU). A nivel regional, en América Latina se crearon redes de gestores e investigadores relacionados con procesos de RE que buscan integrarse y reforzar tanto la disciplina como las acciones en el campo (e.g., redes nacionales en Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y Venezuela) (Pérez et al. 2018). En el caso puntual de la Argentina, en 2012 se formalizó la Red de Restauración Ecológica de Argentina (REA), desde la que se promueven acciones de

RE y se comparten experiencias (Zuleta et al. 2015; Pérez et al. 2018). Incluso en las escalas locales, aun en lugares remotos como Tierra del Fuego, es posible encontrar ejemplos de RE (e.g., la remediación de la Bahía Encerrada en Ushuaia por la falta de tratamiento de efluentes cloacales o la reforestación de Bahía Torito en el centro de la Isla a causa de un incendio) (Fernández Génova et al. 2016).

La RE ha crecido y se ha consolidado como campo académico y como política pública, pero con diferencias entre regiones del mundo (Aronson and Alexander 2013; Wortley et al. 2014; IPBES 2018). La Society for Ecological Restoration (SER 2004) plantea que la RE es una actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado, transformado o totalmente destruido como resultado directo o indirecto de la acción humana. Bajo esta definición amplia se busca devolverle al ecosistema su dinámica natural, es decir, eliminando los factores de perturbación antrópica, y se intenta que el ecosistema recupere su salud, integridad y sostenibilidad ecológica. Desde esta perspectiva, queda explícita la estrecha relación y la incidencia de las personas sobre los procesos de degradación ecológica y de RE, ya que es el ser humano quien toma la decisión de encarar dichas actividades y recuperar ecosistemas muchas veces dañado por él mismo. No obstante, esta conceptualización de la relación humano-naturaleza es unidimensional, ya que concibe al ser humano como un factor externo a la naturaleza y de perturbación o intervención, sin tomar en cuenta la diversidad más amplia de sus dimensiones humanas, como lo cultural, social, político y económico. Lo anterior coincide con el hecho de que la RE fue muy influenciada por los estudios ecológicos básicos (en particular, la Ecología de la Restauración); pero en la realidad, la RE va más allá del uso exclusivo de información científica y se llevan a cabo procesos de RE *in situ* que requieren otros tipos de conocimiento y el involucramiento de los actores sociales del territorio (Calva Soto and Pavón 2018).

En este contexto, el objetivo de este estudio fue analizar cómo se están abordando los aspectos sociales y socioecológicos (incluyendo temas culturales, políticos, económicos) en la literatura científica sobre RE a escala global e iberoamericana. Se utilizó una revisión bibliográfica sistemática (Grant and Booth 2009) con una base de datos de cobertura mundial (Web of Science, WoS)

y otra regional, que incluye los principales países iberoamericanos (i.e., Latinoamérica y el Caribe, además de España y Portugal), más Sudáfrica (Scientific Electronic Library Online, SciELO). La escala global permite conocer las tendencias más amplias en la temática, que podrían homogenizar las realidades de la época contemporánea globalizada (Madoery 2016). Según Baumann (1999), entre otras características de la época moderna, los flujos de información a nivel global, se van “localizando” a medida que se concretan en un territorio determinado. Así, una comparación explícita entre el nivel global y regional permite esclarecer cómo una región se integra o se adapta (o no) a los contenidos de los procesos globalizadores.

Se espera que el cambio paradigmático registrado en las ciencias ecológicas, que empezaron a incorporar la dimensión humana de los ecosistemas (e.g., Biología de las Invasiones [Vaz et al. 2017], Biología de la Conservación [Teel et al. 2018]), se vea reflejado en la literatura sobre RE. Por lo tanto, se predice un aumento en estudios ecológicos en la literatura científica sobre RE en general (Wortley et al. 2014; Martin 2017) y un incremento en estudios sociales y socioecológicos de RE en particular durante la última década (Anderson et al. 2015a). A su vez, se espera que las publicaciones iberoamericanas sobre estas temáticas puedan estar desacopladas de las tendencias mundiales porque, aunque existen ciencias sociales que abordan temas ambientales, estas disciplinas regionales no dejan de tener sus propias culturas académicas (e.g., preguntas, métodos, debates, idiomas, revistas) (Walter 2009; CICS/UNESCO 2015; Svampa 2016). Por ende, podría haber menos desarrollo de estudios sociales y socioecológicos de RE a nivel regional, razón por la cual se considera clave profundizar en un análisis de contenidos de estas investigaciones para facilitar un diálogo entre este cuerpo teórico con la literatura más amplia en la temática.

MATERIALES Y MÉTODOS

La revisión bibliográfica sistemática (Grant and Booth 2009) se realizó para los artículos científicos publicados entre 1900-2016 con el fin de analizar las dimensiones humanas abordadas en investigaciones sobre la restauración ecológica (RE) a nivel mundial y regional en Iberoamérica. Para lograr este enfoque en dos escalas de análisis se buscaron artículos, actas de congresos y capítulos de

libros en las bases de datos Web of Science (WoS, cobertura global) y Scientific Electronic Library Online (SciELO, cobertura regional de los principales países iberoamericanos, más Sudáfrica). Usando los principios de PRISMA (Moher et al. 2009) para identificar las publicaciones a analizar, se utilizaron combinaciones de palabras o conceptos que incluyen la RE: "ecolog* restorat*" OR "restorat* ecolog*" OR "ecosyst* restorat*" OR "environmental restorat*" OR "environmental remediat*" OR "ecosyst* remediat*". En SciELO, se emplearon las mismas palabras en español. Luego, los resultados de la búsqueda inicial se filtraron para obtener los artículos relevantes para la RE (Anexo 1).

De esta forma, se identificaron 7534 publicaciones en WoS y 563 en SciELO, lo que arrojó un total de 8097 artículos. Posteriormente, se utilizó una calculadora de tamaño de muestra (www.surveysystem.com/sscala.htm) para determinar una submuestra representativa con un nivel de confianza del 95% y un intervalo de confianza de $\pm 4\%$, lo cual determinó una muestra final de $n=846$ estudios que fueron seleccionados, usando un generador de números al azar en función a su posición cronológica en la base de datos. El número de muestras se calculó por separado, es decir, una para cada base de datos. Según esta muestra, se analizó el título y resumen de 556 artículos de WoS y 290 documentos de SciELO (N total=846). Cuando fue necesario, se acudió a leer el texto completo para extraer

más información. Los artículos se exportaron a un programa de gestión de referencias bibliográficas (EndNote®) y luego a Microsoft Excel®.

Posteriormente, se seleccionaron para su análisis sólo las publicaciones que eran estudios explícitos de RE y se excluyeron los artículos que usaban el concepto de RE sólo para justificar el contexto del estudio o para proveer información básica que podría ser útil para una posible acción de restauración. Se obtuvo una base de datos de 197 publicaciones de estudios que evidentemente presentaron una investigación de RE y se analizó cada una para clasificar si su marco conceptual era ecológico, social, o una combinación de ambos (socioecológico). Los estudios catalogados como ecológicos ($n=141$) incluyeron ejemplos de recuperación de un sistema natural (e.g., vegetación, agua, suelo), el uso especies arbóreas para reforestar sitios dañados, procesos de biorremediación, o la recuperación de funciones ecosistémicas. Los artículos definidos como sociales ($n=13$) fueron aquellos donde su tema de investigación se relaciona con las percepciones de las personas, las políticas públicas sancionadas en torno a la RE, o la realización de análisis económicos para conocer costos y beneficios de la RE. Por su parte, los artículos clasificados como socioecológicos ($n=43$) implicaron la interacción de las dimensiones culturales, políticas, sociales, económicas, sobre un ambiente ecológico (Farhad 2012) (Tabla 1).

Tabla 1. Aplicación de los criterios de PRISMA al proceso de selección para identificar, cribar, evaluar e incluir en la base de datos los artículos en esta revisión de literatura.

Table 1. Application of the PRISMA criteria to the selection process for studies identified, screened, deemed eligible and included in the database for analysis in this literature review.

Etapa PRISMA	Cantidad		Descripción
Identificación	8097	Total	Se buscaron publicaciones que contenían las siguientes palabras clave "ecolog* restorat*" OR "restorat* ecolog*" OR "ecosyst* restorat*" OR "environmental restorat*" OR "environmental remediat*" OR "ecosyst* remediat*"
	7534	WoS	
	563	SciELO	
Cribado	846	Total	Submuestra representativa con un nivel de confianza del 95% y $\pm 4\%$ de intervalo de confianza
	556	WoS	
	290	SciELO	
Idoneidad	197	Total	Se incluyeron los estudios empíricos de RE. Se excluyeron los artículos que usaban el concepto de RE para justificar el contexto del estudio o si pretendía proveer información básica que sería útil para una posible restauración
	112	WoS	
	85	SciELO	
Inclusión	56	Total	Número de artículos sociales y socioecológicos incluidos en el análisis cuantitativo final
	43	WoS	
	13	SciELO	

Tomando en cuenta la base de datos de 197 artículos, se analizaron los siguientes parámetros en forma cuantitativa a nivel global y regional: 1) el tipo de marco conceptual utilizado (ecológico, social, socioecológico), 2) año de publicación; 3) región geográfica donde se realizó el estudio (Sur Global: África, Asia, Latinoamérica y el Caribe; Norte Global: Europa, el norte de Norteamérica y Oceanía) y los estudios generales que no tenían una ubicación geográfica determinada fueron clasificados según el lugar de trabajo del primer autor [véase Cairo Carou and Bringela 2010 para discusión sobre aspectos metafóricos, estructurales y geopolíticos de la tipología Norte y Sur]; 4) la categoría disciplinar de la revista donde fue publicado (ciencias ambientales, ciencias físicas y de la tierra, ciencias naturales, ciencias agrícolas y forestales, biodiversidad y conservación, ciencias sociales, ciencias de la computación, humanidades, ingeniería, estudio multidisciplinario); y 5) aproximación metodológica (caso de estudio, modelaje, muestreo de campo, reflexión teórica/análisis crítico, revisión). Los datos cuantitativos fueron transformados $[\ln(n)]$ para evaluar diferencias en las tendencias temporales de publicaciones a través de un análisis de covarianza (ANCOVA) y regresiones lineales con marco conceptual como factor y año como covariable utilizando el programa InfoStat® y JMP14® (Di Rienzo et al. 2016). A las variables significativas del modelo global se les aplicó la prueba *post hoc* de Tukey ($P < 0.05$). Luego, se compararon los resultados para la frecuencia de publicación entre las dos bases de datos, considerando el total de publicaciones, la representación geográfica, la aproximación metodológica y la disciplina de la revista, usando un análisis de χ^2 con la prueba de razón verosimilitud ($P < 0.05$).

Luego, para profundizar el entendimiento de los aspectos sociales y socioecológicos al nivel regional, se realizó una evaluación cualitativa del texto de aquellos artículos encontrados en la búsqueda en SciELO. Se construyó una grilla de análisis que contempla temas políticos, institucionales y sociales que fueron identificados como relevantes para los debates en disciplinas sociales, como el desarrollo territorial (e.g., Karlsen and Larrea 2015; Costamagna and Pérez Rossi 2015), pero también dentro del debate central de la RE en países como Brasil (Chaves et al. 2015). Específicamente, se buscó comprender: A) el papel del gobierno en las iniciativas de

RE, B) el marco legal y las políticas públicas relacionados, y C) la participación ciudadana en los procesos de RE. Además, se clasificaron los métodos y técnicas de investigación en cada estudio (análisis de caso, análisis crítico, revisión de libro, encuestas, entrevistas) y se registró el idioma de la publicación (revistas de SciELO publican en inglés, español o portugués) para conocer si los científicos publican en la lengua de su país de origen, o apelan a utilizar el idioma inglés, destinando dicha información a sus pares "del Norte".

RESULTADOS

Análisis global y regional

La revisión bibliográfica arrojó un total de 112 publicaciones en WoS y 85 en SciELO (56.85% y 43.15% del total de la muestra, respectivamente), que eran estudios explícitos de RE. Se encontraron significativamente más artículos con un enfoque en los aspectos sociales y socioecológicos de la RE a nivel global que a escala de Iberoamérica (38.3% y 15.3%, respectivamente, $\chi^2=13.3$, $P=0.0003$). Las publicaciones en WoS tuvieron una mayor aproximación socioecológica (28.5% del total de la muestra de WoS) que las que fueron clasificadas como social (9.8% del total de la muestra de WoS). El mismo patrón se repitió en SciELO, pero con menor porcentaje (13% de publicaciones socioecológicas y 2.3% sociales del total de la muestra de SciELO). La mayoría de la muestra en ambas escalas de análisis fueron publicaciones con un marco conceptual ecológico (61.7% en WoS y 84.7% en SciELO) (Anexo 1).

Tanto en WoS como en SciELO, se observó un aumento en las publicaciones sobre RE durante el período de tiempo revisado, pero la cantidad de estudios sociales y socioecológicos se incrementaron con tasas de crecimiento mucho menor que los estudios netamente ecológicos ($F_{2,43}=11.09$, $P < 0.0001$) (Figura 1A, B). La primera publicación social o socioecológica en el mundo data de 1993, pero en SciELO, ninguno de este tipo de artículo se registró hasta el año 2000. Si bien existen publicaciones en 2001 y 2003, es recién a partir de 2010 cuando los estudios sociales y socioecológicos se publicaron con mayor frecuencia. En WoS, la producción científica en temas ecológicos aumentó en forma exponencial, en particular a partir de los años 2000 (Figura 1A), mientras que el aumento en los aspectos sociales fue mucho

menor y sólo fue significativamente positivo para los estudios socioecológicos ($F_{2,43}=7.6$, $P=0.02$). Al nivel iberoamericano, se ve una tendencia similar para los estudios ecológicos, pero el crecimiento no fue exponencial (Figura 1B); aun así, fue significativamente mayor que los otros dos marcos conceptuales ($F_{2,22}=12.1$, $P=0.0004$). La tendencia de estos estudios de las dimensiones sociales en SciELO sólo fue significativamente positiva para las publicaciones socioecológicas (Figura 1B).

En el Norte Global hubo más publicaciones sociales y socioecológicas que en el Sur ($\chi^2=12.3$, $P=0.001$). Al analizar la distribución geográfica se observa que los países del Norte Global lideran en el número de estos estudios

en WoS, con un 50% de las publicaciones (Figura 2A). A su vez, el 25% de los artículos no tienen una ubicación geográfica específica; sin embargo, más del 80% de los primeros autores de estas publicaciones pertenecen a instituciones de países del Norte Global. El 25% restante son investigaciones provenientes del Sur, específicamente publicaciones de Asia y África, ya que no se encontró ninguna publicación social o socioecológica latinoamericana o caribeña en la muestra de WoS. Al analizar los artículos de SciELO (Figura 2B), el 90% fueron trabajos realizados en países latinoamericanos, liderado por Brasil (46%), seguidos por Chile y México (23% cada uno). No hubo registro de publicaciones en SciELO de África, Asia, Oceanía o Estados

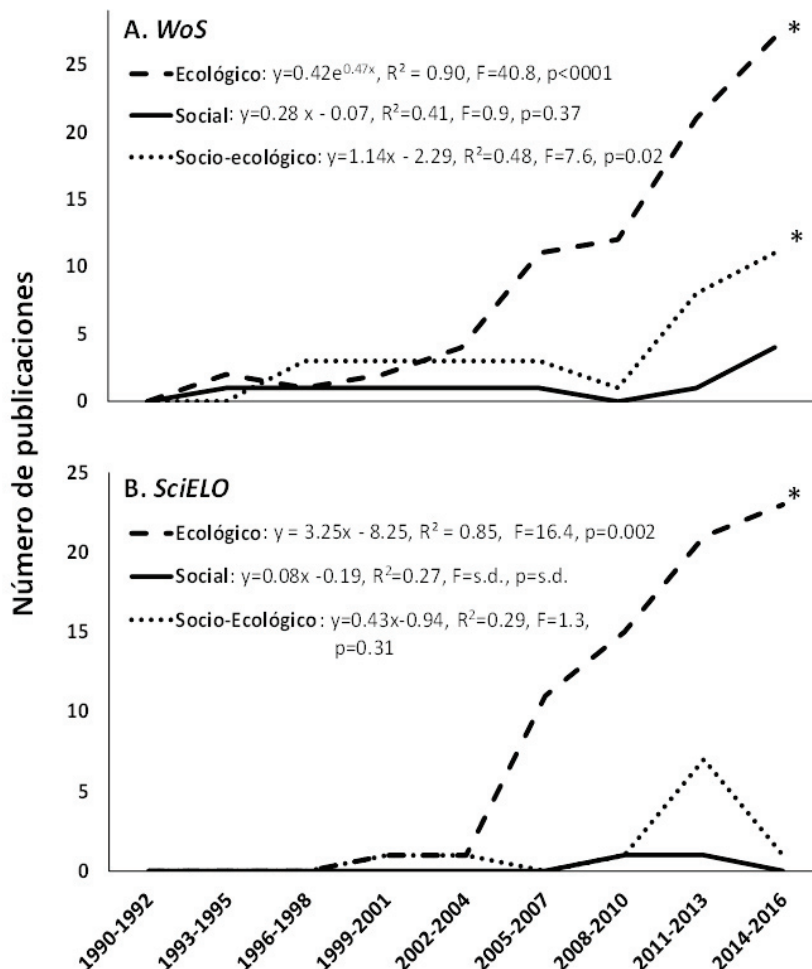


Figura 1. Cantidad de artículos sobre restauración ecológica cuya investigación se realizó bajo marcos conceptuales ecológico, social o socioecológico entre 1990 y 2016, encontrados en A) Web of Science (WoS) y B) Scientific Electronic Library Online (SciELO). Se presentan los resultados de una regresión lineal, aplicado a una transformación de los datos $[\ln(n)]$ para determinar tendencias significativas ($P<0.05$), identificadas con *.

Figure 1. Quantity of ecological restoration articles whose investigation was carried out under ecological, social or socioecological frameworks between 1990 to 2016 as found in A) Web of Science (WoS) and B) Scientific Electronic Library Online (SciELO). Also presented are the results of a linear regression, applied to transformed data $[\ln(n)]$ to determine significant trends ($P<0.05$), identified with *.

Unidos y Canadá, pero si una de Europa (España).

Tanto a nivel global como en la región iberoamericana, los estudios que incluyen aspectos sociales de la RE no suelen ser publicados en revistas con una orientación explícita al ser humano, y sólo el 12% y 15% fueron de las ciencias sociales, mientras que el 2% y 0% en humanidades para WoS y SciELO, respectivamente (Figura 3A, B). En WoS, las revistas de las ciencias naturales (32%) y disciplinas afines de las ciencias ambientales (21%), fueron las responsables de la mayor producción de estudios de RE bajo marcos conceptuales social o socioecológicos. Mientras tanto, en SciELO, la producción fue concentrada en revistas de ciencias agrícolas y forestales, lo cual fue significativamente mayor que en WoS (46% en SciELO y 12% en WoS, $\chi^2=6.6$, $P=0.01$). Finalmente, pocos artículos fueron encontrados en revistas de ciencias físicas y de la tierra (7%), biodiversidad y conservación (5%) e ingeniería (5%) y ciencias de la computación (2% Figura 3A) en WoS, y en ciencias físicas y de la tierra y ciencias ambientales (8% cada uno) en SciELO (Figura 3B).

Respecto al abordaje metodológico usado para estudiar aspectos sociales y socioecológicos de la RE, no se encontraron

diferencias significativas entre las dos escalas de análisis. Al nivel global, el 29% de las publicaciones utilizaron muestreos de campo y 26% fueron estudios de caso. Asimismo, el 19% fueron revisiones bibliográficas de literatura existente y el 17% reflexiones teóricas/análisis crítico sobre RE, y pocos estudios involucraron enfoque en modelos de RE (8%) (Figura 4A). Por su parte, para las publicaciones iberoamericanas, la mayor parte de las investigaciones fueron muestreos de campo (54%) y en menor medida revisiones (23%), análisis críticos (15%) y casos de estudio (8%) (Figura 4B).

Análisis territorial, social y político de los estudios regionales

Las publicaciones obtenidas en SciELO mostraron un anclaje territorial local; es decir, las experiencias están situadas en una ciudad o región particular (e.g., Estado Sao Pablo, Poços de Caldas, Islas Juan Fernández). Los temas predominantes basados en casos de RE fueron sobre suelos degradados (Aumond and de Maçaneiro 2014), impactos de la minería (Barros et al. 2012; Costa Guimarães et al. 2013), conservación y recuperación de flora y fauna nativa (Cuevas and Van Leersum 2001), y remoción de suelo por uso de fungicidas (López Orona et al. 2013). Las publicaciones

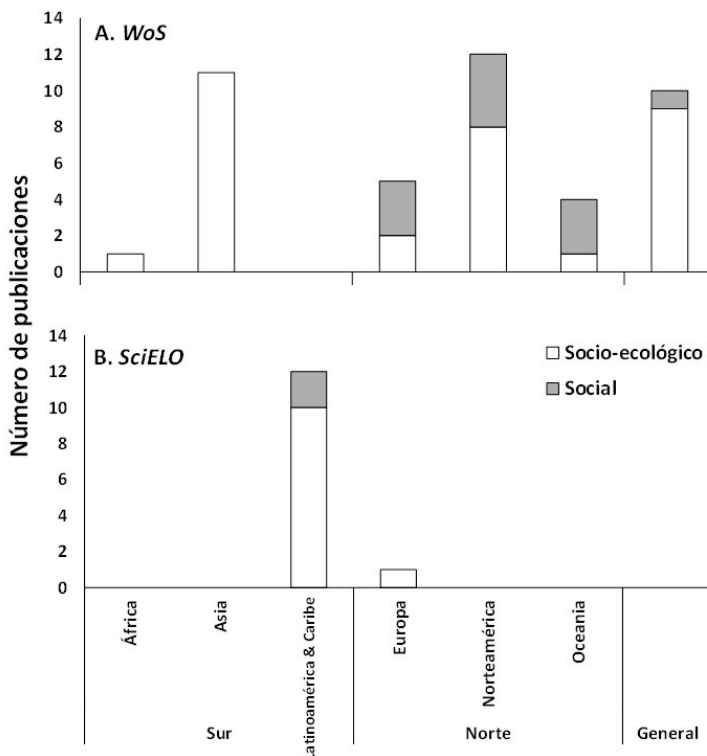


Figura 2. Distribución geográfica de los artículos sociales y socioecológicos de restauración ecológica en A) Web of Science (WoS) y B) Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Figure 2. Geographic distribution of the social and socioecological articles of ecological restoration in A) Web of Science (WoS) and B) Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Tabla 2. Grilla de análisis de la dimensión sociopolítica de la restauración ecológica aplicada a las publicaciones de enfoque social y socioecológico encontradas en SciELO.

Table 2. Rubric of analysis of the sociopolitical dimension of ecological restoration applied to publications of social and socioecological approach found in SciELO.

Rol del gobierno	Marco legal-política pública	Participación ciudadana
Recauda y redistribuye de recursos económicos ^{1,4}	Incluye análisis de la legislación ^{1,3,4,8}	Reconoce a las personas ^{1,3,6}
Implementa políticas públicas ³	Reconoce la relevancia de la legislación ^{2,6,9}	Las personas participan ^{5,7,8,9}
Brinda soporte técnico ⁴		

1. Barros et al. (2012); 2. Bessao de Assis et al. (2013); 3. Cuevas et al. (2001); 4. Durigan et al. (2010); 5. López Orona et al. (2013); 6. Meli (2003); 7. Moreno Casasola et al. (2011); 8. Perni et al. (2012); 9. Schiappacasse et al. (2013).

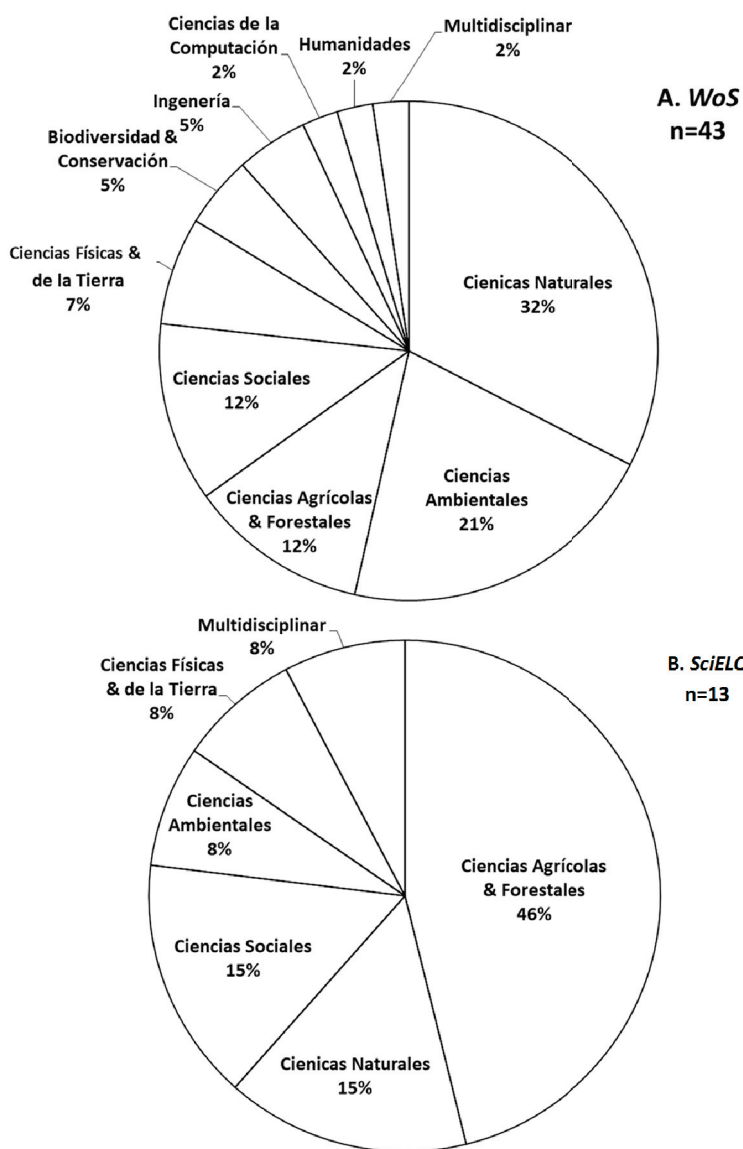


Figura 3. Categorías disciplinarias de revistas que publican artículos sociales y socioecológicos de restauración ecológica en A) Web of Science (WoS) y B) Scientific Electronic Library Online (SciELO). Diferencias significativas entre los resultados de WoS y SciELO fueron determinados con análisis de χ^2 ($P < 0.05$) e indicado por categoría.

Figure 3. Disciplinary categories of journals publishing social and socioecological articles of ecological restoration in A) Web of Science (WoS) and B) Scientific Electronic Library Online (SciELO). Significant differences between results from WoS and SciELO were determined with χ^2 analysis ($P < 0.05$) and indicated by category.

sin una relación territorial correspondieron a revisiones de libros (Carvalho 2010), estudios teóricos (Aumond 2014) o análisis psicológicos (Gresslerand de Araújo Günther 2013).

Desde la óptica política, si bien estas publicaciones suelen mencionar las dimensiones político-institucionales, no son los temas centrales en ninguno de los artículos evaluados (Tabla 2). Se encontró que el rol

del gobierno municipal, provincial (regional) o nacional en las publicaciones identificadas es parcial. No obstante, se pueden distinguir tres maneras mediante las cuales los gobiernos comienzan a involucrarse incipientemente en los temas de RE: a) brindan apoyo técnico a las organizaciones y personas que desean realizar un proyecto de RE, facilitando información y orientando en las acciones a seguir (e.g., López Orona et al. 2013), b) como ente encargado de aplicar las políticas públicas tendientes a la RE (e.g., Cuevas and Van Leersum 2001); y c) como recaudador y redistribuidor de recursos económicos cobrando impuestos cuyos montos luego son redireccionados a acciones de RE (e.g., Barros et al. 2012; Durigan et al. 2010).

Respecto al marco legal existente y las políticas públicas formuladas para contextualizar, amparar o legitimar la investigación sobre RE, se encontraron dos situaciones en la región. Por un lado, aquellos estudios que identifican y analizan las leyes relacionadas al tema (Barros et al. 2012; Cuevas et al. 2001; Durigan et al. 2010; Perni et al. 2012) y, por otro lado, aquellos que consideran que es importante contar con información y medidas formales para ejecutar los proyectos de RE, pero no someten las políticas a análisis (Bessao de Assis et al. 2013; Meli 2003; Schiappacasse et al. 2013).

Al hablar de participación ciudadana sucede una situación similar. En algunos documentos se reconoce la importancia de incluir a las personas en los proyectos y prácticas de RE (Barros et al. 2012; Cuevas et al. 2001; Meli 2003), sin embargo, no lo ejecutan realmente. Mientras tanto, otros estudios dan cuenta del involucramiento de las personas, haciéndolos parte de los estudios (López Orona et al. 2013; Moreno Casasola et al. 2011; Perni et al. 2012; Schiappacasse et al. 2013).

Acerca de las características metodológicas de las investigaciones, se encontraron ejemplos de aplicación de técnicas de restauración (Aumond and de Maçaneiro 2014; López Orona et al. 2013; Moreno-Casasola et al. 2011) y un estudio que compara técnicas de RE (Costa Guimarães et al. 2013). Por otro lado, se registraron casos de evaluación del éxito de la aplicación de un proyecto de RE (Perni and Martínez Paz 2012), análisis críticos de carácter teórico (Meli 2003; Carvalho 2010) y de carácter empírico (Durigan et al. 2010; Barros et al. 2012). Siguiendo la dimensión humana, se encontró un estudio vinculado

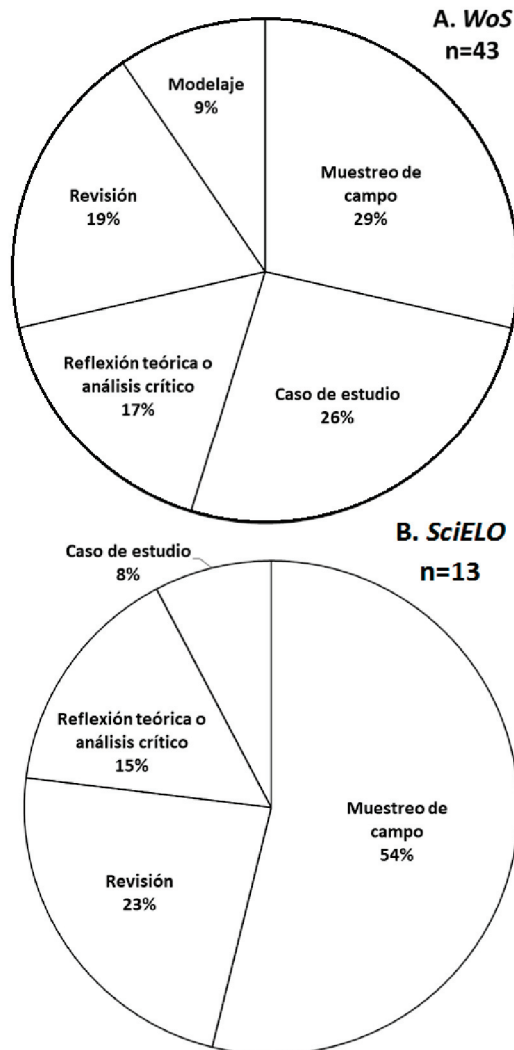


Figura 4. Metodologías utilizadas en los artículos que emplearon marcos conceptuales sociales y socioecológicos de restauración ecológica en A) Web of Science (WoS) y B) Scientific Electronic Library Online (SciELO). Una prueba χ^2 no encontró diferencias significativas entre los resultados de WoS y SciELO.

Figure 4. Methodologies used in the articles employing social and socioecological frameworks in their study of ecological restoration in A) Web of Science (WoS) and B) Scientific Electronic Library Online (SciELO). A χ^2 test did not find significant differences between WoS and SciELO.

a la psicología donde se analiza el concepto de ambientes restaurados entendido por referentes teóricos, y en este caso la dimensión ecológica es casi inexistente (Gressler and de Araújo Günther 2013). A su vez, las consideraciones de análisis que predominan en este grupo de publicaciones corresponden a factores socioculturales y ecológicos, seguidos por dimensiones económicas, políticas y psicológicas. Mientras tanto, las técnicas de estudio se concentran en los grupos de discusión, encuestas, entrevistas y análisis económicos, lo cual guarda relación con las características de los estudios, ya que, al no ser investigaciones estrechamente asociadas a las ciencias naturales, los métodos y técnicas de investigación se orientan a los más utilizados en ciencias sociales.

Por último, en referencia al idioma de las publicaciones, se encontraron artículos en español y en portugués (69% entre ambos idiomas), lo cual responde a las características lingüísticas latinoamericanas, y se hallaron artículos en idioma inglés (31%).

DISCUSIÓN

Articular escalas y dimensiones

Entre los años 1990 y 2000, la RE como subdisciplina académica y como práctica de manejo ambiental se consolidó a nivel conceptual (Martin 2017), lo cual coincide con los resultados obtenidos en esta revisión bibliográfica. No obstante, el desarrollo de los aspectos sociales y socioecológicos en las publicaciones sobre RE fue menor. Las primeras investigaciones en estas temáticas en el Norte Global aparecieron en la década de 1990 (Bradley and Bradley 1993), mientras que en Iberoamérica se registraron en los 2000, pero el aumento más importante en la producción a nivel regional recién se registró después del 2010. Este incremento en la investigación sobre la RE en general y sus dimensiones sociales en particular coincide con lo esperado, considerando no sólo los cambios paradigmáticos en las ciencias ecológicas (Anderson et al. 2015a), sino también los crecientes problemas de degradación ambiental (IPBES 2018) y la consolidación de procesos sociopolíticos que tratan cuestiones ambientales desde los niveles de políticas locales hasta los internacionales (e.g., la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro 1992). En este contexto, queda evidente que, si bien hay avances en los estudios sobre la dimensión social de la RE, aún es necesario

reforzar la inclusión de los aspectos culturales, históricos y políticos para definir los objetivos y desenlaces de restauración (Higgs 1997; de Paz et al. 2019), concibiendo a estos proyectos de manera multidimensional (SER 2004).

En la revisión se comprobó que hay una apertura cada vez mayor desde las ciencias naturales a entender la RE desde una perspectiva más integral. De hecho, la mayoría de los trabajos sociales y socioecológicos se publican en revistas con orientación disciplinar de las ciencias naturales y aplicadas. Por su parte, desde las ciencias sociales aún predominan estudios más propios de estas disciplinas, otorgándole un lugar menor al estudio de la relación humano-naturaleza. Esto se corrobora con lo expuesto por Miller (2006), quien observó que en la investigación social sobre RE aparecen estudios que buscan impulsar políticas de estímulo a la restauración o promover el uso de sus resultados por los tomadores de decisiones, pero sin profundizar desde lo teórico en la dimensión humana como objeto de investigación en sí.

El análisis de los procesos que comprenden las diferentes escalas territoriales implicadas en la RE coincide con temas tratados usualmente por estudios del desarrollo, la economía y los sistemas productivos (Alburquerque 2004). En consecuencia, es relevante considerar el tema de las escalas en otros tipos de estudios, para establecer relaciones entre lo que sucede en la escala más inmediata a las personas (lo local) y los fenómenos a nivel mundial (global). Una mejor articulación de escalas (Marsiglia 2010; Madoery 2016) permitirá comprender cómo los procesos locales influyen en lo global, y viceversa, lo cual se puede aplicar a la producción del conocimiento y al abordaje de los problemas ambientales. Por este motivo, es relevante conocer qué plantean las bases de datos de publicaciones a nivel mundial (i.e., quiénes llegan a publicar, cómo lo hacen, qué temas abordan) y compararlo o distinguirlo con una escala de análisis más cercana (en este caso, Iberoamérica). A nivel mundial, estas tendencias en investigación están siendo impulsadas principalmente por los países del Norte Global, y en el portal regional SciELO sólo se encontró una publicación de la dimensión social proveniente de países del Norte. Esto indicaría que hay obstáculos estructurales para articular los saberes entre el Norte y el Sur Global, lo cual podría limitar el debate entre estas comunidades académicas y realidades socioecológicas. A escala local, se reconocen estudios de RE (e.g., muestreos de

campo y casos de estudios), lo que coincide con lo planteado por Pérez et al. (2018) sobre la primacía de estos procesos a pequeña escala. Esto podría dificultar la realización de modelos o predicciones generales, ya que se hace énfasis en experiencias particulares, difíciles de extrapolar a otros contextos y realidades, dado su anclaje territorial.

En síntesis, la discusión académica actual para garantizar la concreción de proyectos holísticos de RE (Suding et al. 2015) no coincide con la literatura producida que aún es poco extensa y debería ampliar más su enfoque hacia aspectos sociales y socioecológicos, incluyendo herramientas prácticas y la legitimación sociopolítica para lograr su objetivo final. En este contexto, se hace necesario reivindicar la esencia interdisciplinaria de los procesos de RE y brindar una estructura adecuada a los paradigmas holísticos que se están proponiendo al nivel mundial para dar cuenta de la estrecha relación sociedad-naturaleza tanto en lo conceptual como en las instituciones de investigación y manejo ambiental (e.g., Carpenter et al. 2009; Díaz et al. 2015; Suding et al. 2015; IPBES 2018). Por lo tanto, no sólo se debe pensar en incrementar la producción en investigación social y socioecológica, sino también en crear las plataformas y estructuras que permitan reforzar el “diálogo de saberes” entre regiones y disciplinas (Anderson et al. 2015b).

Entre la investigación y la gestión

Si bien se ven aumentos en los estudios sociales y socioecológicos de la RE en la última década, tanto en países del Norte como del Sur se advierte que la producción en investigación ecológica sigue creciendo a una tasa significativamente mayor. Este resultado es similar a lo observado en otras subdisciplinas ecológicas (e.g., la biología de invasiones), en las que existe un llamado a generar un cambio en las ideas de la investigación y en su estructura. A pesar de que los profesionales involucrados en el tema reconocen la relevancia de trabajar los temas sociopolíticos, siguen publicando estudios básicos de impactos ecológicos (Anderson and Valenzuela 2014; Anderson et al. 2017). En este sentido, sería necesario un cambio estructural en el sistema de investigación científica (e.g., subsidios, estándares de evaluación) para resolver la carencia en estudios sobre las dimensiones sociales de la RE.

Por su parte, desde la dimensión política en Iberoamérica, Brasil se destacó en la literatura

por tratar la formulación de políticas públicas de RE. Este es un tema polémico a tratar y se perciben brechas entre las investigaciones científicas y la práctica de la RE (Duringan et al. 2010), dado que, en ocasiones, los estudios plantean muchas rigurosidades para llevar a cabo prácticas de RE y es poco factible implementarlas. Por esta razón, se plantea que las políticas de RE deberían adaptarse a las particularidades ambientales y culturales de cada territorio (Duringan et al. 2010), siendo el resultado de un trabajo sinérgico entre las ciencias ecológicas y políticas. En particular en la Argentina, la mayoría de las experiencias de RE se desarrollan a escala local, donde participan el sector científico-académico y voluntarios, pero sin un marco político-institucional que los avale (Pérez et al. 2018). Esto lleva a pensar que es escaso el involucramiento de los entes estatales y que las experiencias en la investigación de RE y los procesos de gestión aplicada se encuentran de forma desagregada y con un bajo grado de formalidad (de Paz et al. 2019). Por ende, potenciar el vínculo entre ciencia y política sería enriquecedor para abordar la RE desde “la teoría y la práctica” o desde “la investigación y la gestión”, y en donde nuevas investigaciones podrían encararse desde campos disciplinares como el Desarrollo Territorial.

Una variable para tener en cuenta es el idioma de las publicaciones académicas. Los resultados de la revisión para Iberoamérica arrojaron que la mayor parte de los artículos se escriben en la lengua oficial de cada país y que sus decisores y ciudadanos tendrían acceso a dicha información. Sin embargo, muchas experiencias de RE sólo pueden conocerse o contactarse con las personas que impulsan o participan en estos procesos, debido al escaso registro e institucionalización de los mismos (de Paz et al. 2019). De hecho, en una revisión bibliográfica de RE en bosques de la Argentina se encontró que el 83% de los proyectos son financiados por el Estado, pero más del 50% de estas experiencias no son sistematizadas y ni siquiera los gobiernos que las financian tienen información acabada sobre la actividad y sus resultados (de Paz et al. 2019). Lo anterior demuestra la clara necesidad de incorporar nuevas experticias y capacidades provenientes de las disciplinas sociales que se dedican a la gestión, administración y gobernanza como objetos/sujetos de estudio.

Dado lo anterior, la ciencia (e.g., cómo entendemos el mundo) y la política (e.g.,

cómo manejamos el mundo) deberían trabajar en conjunto si se proponen la protección, administración o restauración de los ecosistemas (Alario 1998), ya que las ciencias naturales y el saber académico por sí solos no resuelven los problemas (Kreimer 2009). Por ejemplo, la experiencia de revegetación de bosques en nuestro país, demuestran que la RE es un modo y una estrategia de conservación de los ecosistemas (de Paz et al. 2019). Los autores también reconocen que estos logros sólo fueron posibles gracias a los conocimientos científicos y técnicos alcanzados para lograrlo, pero combinados con la presión social por conservar los bosques y el contexto de estabilidad económica del país. En resumen, queda en evidencia que se debe considerar múltiples factores académicos y prácticos, naturales y sociales, al momento de pensar en experiencias de RE.

CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Esta revisión bibliográfica mostró que la dimensión social está poco desarrollada dentro de las publicaciones académicas que abordan la RE, a pesar de las iniciativas para generar investigación y acciones holísticas (SER 2004; Suding et al. 2015). Si bien hubo un aumento en los estudios sociales y socioecológicos, en particular en la última década, esta tendencia es significativamente menor que la tasa de crecimiento de los estudios ecológicos, lo cual se ratifica al nivel mundial e iberoamericano. En consecuencia, el conocimiento científico actual refleja parcialmente las características multidimensionales de los procesos de RE, lo cual convoca a redoblar esfuerzos

para institucionalizar los paradigmas interdisciplinarios emergentes, y no suponer que se van a consolidar sólo porque al nivel conceptual hay consenso en la necesidad de tratar la RE desde múltiples dimensiones (véase Teel et al. 2018). En este sentido, y acompañando los llamados anteriores, se subraya la necesidad de focalizar en los factores político-institucionales, como el rol del gobierno, la participación ciudadana y las políticas públicas en torno a la RE. En Iberoamérica, esta visión integral puede aportar a la investigación al nivel mundial ya que existe un amplio campo de investigación social (e.g., conflictos socioambientales y justicia ambiental) que podría dialogar con la literatura global acerca de la RE y con disciplinas sociales afines como el Desarrollo Territorial y la Ecología Política. Tanto la articulación de las ideas del Norte y del Sur, como del ámbito científico con la gestión práctica, podría contribuir a desarrollar proyectos y procesos de RE que articulen lo natural y lo social, alcanzando resultados superadores dentro de la RE.

AGRADECIMIENTOS. Los autores agradecen el financiamiento del Proyecto de Cooperación Internacional NSF-CONICET a CBA y EAN (#RD5166/15). CR fue apoyada por una Beca Doctoral Cofinanciada (CONICET-UNTDF). A su vez, los integrantes del Grupo Socio-Eco (CADIC y UNTDF) ofrecieron sus comentarios al proyecto, particularmente M. Tagliaferro quien aportó a los análisis estadísticos y una revisión crítica del texto. Los miembros de la comisión de tesis de CR (P. van Aert y P. Mussetta) y dos revisores anónimos proveyeron valiosas ediciones en versiones anteriores del manuscrito.

REFERENCIAS

- Alimonda, H. 2004. Una introducción a la Ecología Política latinoamericana (pasando por la historia ambiental). Documento curso de posgrado en Ciencias Sociales (Universidad Federal Rio de Janeiro). URL: <http://tiny.cc/xl9hkz>.
- Alario, M. 1998. Global environmental risks: between political hazards and policy decisions. *Journal of Risk Research* 1:295-306. <https://doi.org/10.1080/136698798377060>.
- Alburquerque, F. 2004. El enfoque del Desarrollo Económico Local. Serie: Desarrollo Económico Local y Empleabilidad. Organización Internacional del Trabajo. Buenos Aires.
- Anderson, C. B., and A. E. J. Valenzuela. 2014. Do what I say, not what I do. Are we linking research and decision-making about invasive species in Patagonia? *Ecología Austral* 24:193-202.
- Anderson, C. B., J. C. Pizarro, R. Estevez, A. Sapoznikow, A. Pauchard, O. Barbosa, A. Moreira-Muñoz, and A. E. J. Valenzuela. 2015. ¿Estamos avanzando hacia una socio-ecología? Reflexiones sobre la integración de las dimensiones "humanas" en la ecología en el sur de América. *Ecología Austral* 25:263-272.
- Anderson, C. B., A. Monjeau, and J. Rau. 2015b. Knowledge dialogue to attain global scientific excellence and broader social relevance. *BioScience* 65:709-717. <https://doi.org/10.1093/biosci/biv046>.
- Anderson, C. B., C. Roulier, and J. C. Pizarro. 2017. Perspectivas de actores clave respecto del acuerdo binacional entre Argentina y Chile sobre la erradicación del castor norteamericano y la restauración de los ecosistemas afectados. *Bosque* 38:555-562. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002017000300013>.

- Aronson, J., and S. Alexander 2013. Ecosystem restoration is now a global priority: time to roll up our sleeves. *Restoration Ecology* 21:293-296. <https://doi.org/10.1111/rec.12011>.
- Aumond, J. J., and J. P. de Maçaneiro. 2014. Abordagem sistêmica e aplicação de rugosidades para desencadear propriedades emergentes em restauração de solos degradados *Ciência Florestal* 24:759-770. <https://doi.org/10.5902/1980509815737>.
- Barros, D. A., J. C. Costa Guimarães, J. A. Alves Pereira, L. A. Coimbra Borges, R. A. Silvaand, and A. A. Spadoni Pereira. 2012. Characterization of the bauxite mining of the Poços de Caldas alkaline massif and its socioenvironmental impacts. *Revista de la Escuela de Minas* 65:127-133. <https://doi.org/10.1590/S0370-44672012000100018>.
- Bauman, Z. 1999. *La globalización: consecuencias humanas*. Buenos Aires, Fondo de la Cultura Económica.
- Bessão de Assis, G., M. Seiji Saganuma, A. C. Galvão de Melo, and G. Durigan. 2013. Uso de espécies nativas e exóticas na restauração de matas ciliares no estado de Sao Paulo (1957-2008). *Revista Árvore* 37:599-609. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000400003>.
- Bradley, R. A., and D. Bradley. 1993. Wintering shorebirds increase after kelp (*Macrocystis*) recovery. *The Condor* 95: 372-376. <https://doi.org/10.2307/1369359>.
- Cairo Carou, H., and B. Bringela. 2010. Articulaciones del Sur Global: afinidad cultural, internacionalismo solidario e Iberoamérica en la globalización contra hegemónica. *Geopolítica* 1:41-63.
- Callicott, J. B. 2010. Postmodern ecological restoration: choosing appropriate spatial and temporal scales. Pp. 317-341 en K. de Laplante, B. Brown and K. A. Peacock (eds.). *Handbook of the Philosophy of Science 11: Philosophy of Ecology*. Amsterdam: Elsevier.
- Calva Soto, K., and N. Pavón. 2018. La restauración ecológica en México: una disciplina emergente en un país deteriorado. *Madera y Bosques* 24:1-11. <https://doi.org/10.21829/myb.2018.2411135>.
- Carvalho, G. 2010. Revisión de libro. Fernández I., N. Morales, L. Olivares, J. Salvatierra, M. Gómez, and G. Montenegro. Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales. *Revista Chilena de Historia Natural* 83:461-462. <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2010000300014>.
- Carpenter, S. R., H. A. Mooney, J. Agard, D. Capistrano, R. S. DeFries, S. Díaz, T. Dietz, A. K. Duraiappah, A. Oteng-Yeboah, H. M. Pereira, C. Perrings, W. V. Reid, J. Sarukhan, R. J. Scholes, and A. Whyte. 2009. Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106:1305-1312. <https://doi.org/10.1073/pnas.0808772106>.
- Chaves, R. B., G. Durigan, P. H. S. Brancalion, and J. Aronson. 2015. On the need of legal frameworks for assessing restoration projects success: new perspectives from São Paulo state (Brazil). *Restoration Ecology* 23:754-759. <https://doi.org/10.1111/rec.12267>.
- CICS/UNESCO. 2015. Informe Mundial sobre Ciencias Sociales 2013; Cambios ambientales globales, UNESCO, París.
- Costa Guimarães, J. C., D. A. Barros, J. A. Alves Pereira, R. A. Silva, A. D. Oliveira, and L. A. Coimbra Borges. 2013. Cost analysis and ecological benefits of environmental recovery methodologies in bauxite mining. *Cerne* 19:9-17. <https://doi.org/10.1590/S0104-77602013000100002>.
- Costamagna, P., S. Pérez Rossi, and E. Spinelli. 2013. Elementos de un enfoque pedagógico para el Desarrollo territorial. Documento de discusión. ConectaDEL. URL: <https://cutt.ly/Mr3F4vr>.
- Costamagna, P., and S. Pérez Rossi. 2015. Enfoque, estrategias e información para el desarrollo territorial: los aprendizajes desde ConectaDEL. URL: <https://cutt.ly/Fr3F53h>.
- Cuevas, J., and G. Van Leersum. 2001. Project "Conservation, Restoration and development of the Juan Fernández Islands, Chile". *Revista Chilena de Historia Natural* 74:899-910. <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2001000400016>.
- De Paz, M., M. Gobbi, and E. Raffaele. 2019. Revisión de las experiencias de revegetación con fines de restauración en bosques de la Argentina. *Ecología Austral* 29:194-207. <https://doi.org/10.25260/EA.19.29.2.0.689>.
- Díaz, S., S. Demissew, J. Carabias, C. Joly, M. Lonsdale, N. Ash, A. Larigauderie, J. Adhikari, S. Arico, A. Baldi, A. Bartuska, I. Baste, A. Bilgin, E. Brondizio, K. Chan, V. Figueroa, A. Duraiappah, M. Fischer, R. Hill, T. Koetz, P. Leadley, P. Lyver, G. Mace, B. Martín-López, M. Okumura, D. Pacheco, U. Pascual, E. Pérez, B. Reyers, E. Roth, O. Saito, R. Scholes, N. Sharma, H. Tallis, R. Thaman, R. Watson, T. Yahara, Z. Abdul Hamid, C. Akosim, Y. Al-Hafedh, R. Allahverdiyev, E. Amankwah, S. Asah, Z. Asfaw, G. Bartus, L. A. Brooks, J. Caillaux, G. Dalle, D. Darnaedi, A. Driver, G. Erpul, P. Escobar-Eyzaguirre, P. Failler, A. Moustafa Mokhtar Fouda, B. Fu, H. Gundimeda, S. Hashimoto, F. Homer, S. Lavorel, G. Lichtenstein, W. Armand Mala, W. Mandivenyi, P. Matczak, C. Mbizvo, M. Mehrdadi, J. P. Metzger, J. Mikissa, H. Moller, H. Mooney, P. Mumby, H. Nagendra, C. Nesshover, A. Oteng-Yeboah, G. Pataki, M. Roue, J. Rubis, M. Schultz, P. Smith, R. Sumaila, K. Takeuchi, S. Thomas, M. Verma, Y. Yeo-Chang, and D. Zlatanova. 2015. The IPBES Conceptual Framework - connecting nature and people. *Environmental Sustainability* 14:1-16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.11.002>.
- Di Rienzo, J. A., F. Casanoves, M. G. Balzarini, L. González, M. Tablada, and C. W. Robledo. 2016. InfoStat versión 2016. URL: <http://www.infostat.com.ar>.
- Durigan, G., V. Lex Engel, J. M. Torezan, A. C. Galvão de Melo, M. C. Mendes Marques, S. V. Martins, A. Reis and, F. R. Scaran. 2010. Normas jurídicas para a restauração ecológica: uma barreira a mais a dificultar o êxito das iniciativas? *Revista Árvore* 34:471-485. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622010000300011>.
- Farhad, S. 2012. Los sistemas socioecológicos. Una aproximación conceptual y metodológica. XIII Jornadas de Economía Crítica. España. URL: <http://tiny.cc/829hkz>.
- Fernández Génova, L., L. Turi, and L. Mestre. 2016. Soy parte del bosque fueguino. *La Lupa* 9:18-19.
- Gudynas, E. 2002. Naturaleza y Desarrollo en América Latina, en: *Ecología, economía y ética del desarrollo sustentable*,

- Ediciones Marina Vilte - CTERA, Buenos Aires.
- Grant, M. J., and A. Booth. 2009. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal* 26:91-108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>.
- Gressler, S. C., and I. de Araújo Günther. 2013. Ambientes restauradores: Definição, histórico, abordagens e pesquisas. *Estudos de Psicologia* 18:487-495. <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2013000300009>.
- Higgs, E. 1994. Expanding the scope of restoration ecology. *Restoration Ecology* 2:137-146. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.1994.tb00060.x>.
- Higgs, E. 2005. The two-cultural problem: ecological restoration and the integration of knowledge. *Restoration Ecology* 13:159-164. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2005.00020.x>.
- IPBES. 2018. Summary for policymakers of the assessment report on land degradation and restoration of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. R. Scholes, L. Montanarella, A. Brainich, N. Barger, B. ten Brink, M. Cantele, B. Erasmus, J. Fisher, T. Gardner, T. G. Holland, F. Kohler, J. S. Kotiaho, G. Von Maltitz, G. Nangendo, R. Pandit, J. Parrotta, M. D. Potts, S. Prince, M. Sankaran and L. Willemen (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. URL: <http://tiny.cc/739hkhz>.
- Karlsen, J., and M. Larrea. 2015. Desarrollo territorial e investigación acción. Innovación a través del diálogo. Instituto Vasco de Competitividad, Serie Desarrollo Territorial. Universidad de Deusto.
- Leopold, A. 1934. The arboretum and the university. *Parks Recreation* 18:59-60.
- López Orona, C. A., C. G. Peñuelas Rivas, T. T. Arteaga Reyes, and A. R. Martínez Campos. 2013. Análisis del costo de remoción de fungicidas utilizados en el control del tizón tardío (*Phytophthora infestans*) del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*). *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 29:295-301.
- Madoery, O. 2016. Los desarrollos latinoamericanos y sus controversias. Ediciones UNTDF. Argentina.
- Marsiglia, J. 2010. ¿Cómo gestionar las diferencias?: la articulación de actores para el desarrollo local. IX Jornadas de Investigación de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo.
- Martin, D. 2017. Ecological restoration should be redefined for the twenty-first century. *Restoration Ecology* 25:668-673. <https://doi.org/10.1111/rec.12554>.
- Meli, P. 2003. Restauración ecológica de bosques tropicales. Veinte años de investigación académica. *Interiencia* 28: 581-589.
- Meine, C. 2017. Restoration and novel ecosystems: priority or paradox. *Annales of the Missouri Botanical Garden* 102: 217-226. <https://doi.org/10.3417/2016037>.
- Miller, J. 2006. Restoration, Reconciliation and Reconnecting with Nature Nearby. *Biological Conservation* 127:356-361. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.07.021>.
- Moher, D., A. Liberati, J. Tetzlaff, and D. G. Altman. 2009. The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine* 6:e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.
- Moreno-Casasola, P., D. Infante Mata and C. Madero-Vega. 2011. Germinación y supervivencia de dos especies de acahual de selva baja para restaurar dunas costeras. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 2:19-36. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v2i6.572>.
- Pérez, D., P. Meli, D. Renison, F. Barri, A. Beider, G. Burgueño, A. Dalmasso, S. Dardanelli, M. de Paz, F. Ferinaccio, G. Papazian, M. Sirombra, and R. Torres. 2018. La Red de Restauración Ecológica de la Argentina (REA): Avances, vacíos y rumbo a seguir. *Ecología Austral* 28:353-360. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.2.0.659>.
- Perni, A., and J. M. Martínez Paz. 2012. Valoración económica de los beneficios ambientales de la recuperación del Río Segura (España). *Semestre Económico* 15:15-40. <https://doi.org/10.22395/sec.v15n32a1>.
- Schiappacasse, I., F. Vásquez, L. Nahuelhual, and C. Echeverri. 2013. Labor as a welfare measure in contingent valuation: the value of a forest restoration project. *Ciencias e Investigaciones Agrarias* 40:69-84. <https://doi.org/10.4067/S0718-16202013000100006>.
- Svampa, M. 2016. Debates latinoamericanos. Indianismo, desarrollo, dependencia y populismo. 1° Edición Edhasa, Buenos Aires.
- Society for Ecological Restoration (SER) International, Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas. 2004. Principios de SER International sobre la restauración ecológica. Society for Ecological Restoration International, Tucson. URL: www.ser.org.
- Suding, K., E. Higgs, M. Palmer, J. B. Callicott, C. B. Anderson, M. Baker, J. J. Gutrich, K. L. Hondula, M. C. LaFevor, B. M. H. Larson, A. Randall, J. B. Ruhl, and K. Z. S. Schwartz. 2015. Committing to ecological restoration: efforts around the globe need legal and policy clarification. *Science* 348:368-640. <https://doi.org/10.1126/science.aaa4216>.
- Trimble, M. J., and R. J. van Aarde. 2012. Geographical and taxonomic biases in research on biodiversity in human-modified landscapes. *Ecosphere* 3:119. <https://doi.org/10.1890/ES12-00299.1>.
- Vaz, A., C. Kueffer, C. Kull, D. Richardson, S. Schildler, A. J. Muñoz-Pajares, J. Vicente, J. Martins, C. Hui, I. Kühn, and J. Honrado. 2017. The progress of interdisciplinarity in invasion science. *Ambio* 46:428-442. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0897-7>.
- Walter, M. 2009. Conflictos ambientales, socioambientales, ecológico distributivos, de contenido ambiental. Reflexionando sobre enfoques y definiciones. *CIP-ECOSOCIAL - Boletín ECOS:6*
- Wortley, L., J. M. Hero, and M. Howes. 2014. Evaluation ecological restoration success: a review of the literature. *Restoration Ecology* 21:537-543. <https://doi.org/10.1111/rec.12028>.
- Zuleta, G., A. Rovere, D. Pérez, P. Campanellos, B. Johnson, C. Escarlatín, A. Dalmasso, D. Renison, N. Ciano, and J. Aronson. Establishing the ecological restoration network in Argentina: from Rio1992 to SIARE2015. *Restoration Ecology* 23:95-103. <https://doi.org/10.1111/rec.12198>.

Apéndice 1. Publicaciones relacionadas a la dimensión social de la restauración ecológica encontradas en las bases de datos Web of Science (Ws) y SciELO (Sc) desde 1900 a 2016 (n=56). Las publicaciones se han clasificado según el país de procedencia, el enfoque, la revista donde fue publicado y la aproximación metodológica. Referencias: bases de datos (Web of Science -Ws- y SciELO -Sc-); país (nombre del país); marco conceptual (social -S- o socio-ecológico -SE-); tipo de revista (ciencias agrícolas y forestales -CAF-, ciencias ambientales -CA-, ciencias naturales -CN-, ciencias sociales -CS-, ingeniería -I-, humanidades -H-, multidisciplinar -M-, conservación biológica -CB-, ciencias físicas y de la tierra -CFT-, ciencias de la computación -CC-); aproximación metodológica (caso de estudio -CE-, modelaje -M-, revisión -R-, reflexión teórica y análisis crítico -RT-, muestro de campo -MC-). Las referencias completas de los artículos se incluyen en el Apéndice 2.

Appendix 1. Publications related to the human dimension of ecological restoration found in the Web of Science (Ws) and SciELO (Sc) databases from 1900 to 2016 (n=56). Publications were classified according to country of provenance, focus of the study, journal where it was published and methodological approach. References: databases (Web of Science, Ws- and SciELO -Sc-); country (name of country); conceptual framework (social -S- or socio-ecological -SE-); journal type (agricultural and forestry sciences -CAF-, environmental sciences -CA-, natural sciences -CN-, social sciences -CS-, engineering -I-, humanities -H-, multidisciplinary -M-, conservation biology -CB-, physical and earth sciences -CFT-, computer sciences -CC-); methodological approach (case study -CE-, modeling -M-, review -R-, theoretical reflection or critical analysis -RT-, field sampling -MC-). The complete references for the articles are included below in el Appendix 3.

N°	Cita	Base	País	Enfoque	Revista	Aproximación metodológica
1	Abensperg-Traun et al. 2004	Ws	Austria- Australia	S	CAF	CE
2	Ager et al. 2016	Ws	EE.UU.	SE	CA	M
3	Alario 1998	Ws	EE.UU.	S	CS	CE
4	Aronso 2014	Ws	Global	S	CS	RT
5	Aronson 2016	Ws	Global	S	CA	R
6	Aumond et al. 2014	Sc	Brasil	SE	CAF	RT
7	Barros et al. 2012	Sc	Brasil	SE	CA	CE
8	Bessao de Assis et al. 2013	Sc	Brasil	SE	CAF	CE
9	Bradbur 1994	Ws	EE.UU.	S	CN	CE
10	Bruce et al. 2014	Ws	EE.UU.	S	CS	MC
11	Brudvig 2011	Ws	Global	SE	CN	R
12	Buizer et al. 2012	Ws	Australia	S	CS	MC
13	Carvallo 2010	Sc	Chile	SE	CN	RT
14	Chen et al. 2012	Ws	China	SE	CN	CE
15	Choi et al. 1999	Ws	Global	SE	CN	R
16	Christian-Smith et al. 2016	Ws	EE.UU.	SE	CN	CE
17	Cuevas et al. 2001	Sc	Chile	SE	CN	CE
18	Durigan et al. 2010	Sc	Brasil	S	CS	RT
19	Everard 2016	Ws	India	SE	CA	M
20	Gressler et al. 2013	Sc	Brasil	S	H	R
21	Guimarães et al. 2013	Sc	Brasil	SE	CA	CE
22	Gumiero et al. 2013	Ws	No menciona	SE	I	R

23	Hagen 2007	Ws	No menciona	S	CA	R
24	He et al. 2012	Ws	China	SE	I	CE
25	Higgs 2005	Ws	Canada	SE	CN	CE
26	Hodge et al. 2016	Ws	Reino Unido	S	CFT	MC
27	Holl et al. 2003	Ws	No menciona	SE	CN	R
28	Instone 2014	Ws	Australia	S	CS	RT
29	Jenkinson et al. 2006	Ws	EE.UU.	SE	CN	CE
30	Katz 1996	Ws	No menciona	SE	H	RT
31	Kuo et al. 2003	Ws	Taiwan	SE	CA	MC
32	Liu et al. 2016	Ws	Mongolia	SE	CA	MC
33	Lopez Orona et al. 2013	Sc	Mexico	S	CA	CE
34	McBride et al. 2010	Ws	EE.UU.	SE	CN	M
35	Meli et al. 2014	Ws	Non mention	SE	M	R
36	Meli 2003	Sc	Mexico	SE	M	R
37	Miller 2006	Ws	EE.UU.	SE	CB	CE
38	Moreno-Casasola et al. 2011	Sc	Mexico	SE	CN	CE
39	Muller et al. 1998	Ws	Francia	SE	CN	CE
40	Perni et al. 2012	Sc	España	SE	CS	CE
41	Pinjuv et al. 2000	Ws	EE.UU.	S	CAF	RT
42	Polizzi et al. 2015	Ws	Finlandia	S	CA	RT
43	Rose et al. 2015	Ws	EE.UU.	SE	CN	M
44	Saunders et al. 2001	Ws	Nueva Zelanda	SE	CB	RT
45	Schiappacasse et al. 2013	Sc	Chile	SE	CAF	CE
46	Shackelford et al. 2013	Ws	No menciona	SE	CN	RT
47	Song et al. 2016	Ws	China	SE	CC	MC
48	Speldewinde et al. 2015	Ws	Global	SE	CA	R
49	Sun et al. 2016	Ws	China	SE	CFT	MC
50	Taylor et al. 2001	Ws	EE.UU.	SE	CAF	MC
51	Walters 1997	Ws	Filipinas	SE	CAF	RT
52	Wang et al. 2004	Ws	China	SE	CAF	CE
53	Wang et al. 2011	Ws	No menciona	SE	CFT	CE
54	Wassenaar et al. 2013	Ws	Namibia	SE	CN	MC
55	Xiao et al. 2016	Ws	China	SE	CA	MC
56	Zhong et al. 2013	Ws	China	SE	CS	MC

Apêndice 2. Referencias bibliográficas completas de los artículos mencionados en el Apêndice 1.

Appendix 2. Complete bibliographic references of the articles mentioned in Appendix 1.

- Abensperg-Traun, M., T. Wrбка, G. Bieringer, R. Hobbs, F. Deininger, B. Y. Main, M. Milasowszky, N. Saubererand, and K. P. Zulka. 2004. Ecological restoration in the slipstream of agricultural policy in the old and new world. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **103**:601-611.
- Ager, A. A., M.A. Day and K. Vogler. 2016. Production possibility frontiers and socioecological tradeoffs for restoration of fire adapted forests. *Journal of Environmental Management* **176**: 157-168.
- Alario, M. 1998. Ecosystem restoration and environmental controversies: Between science and politics. *Image of Class: In Literature Media and Society*.
- Aronso, J. C. 2014. The Ecological Restoration Alliance of Botanic Gardens: A new initiative takes root. *SER* **22**:713-715
- Aronson, J. C., C.M. Blatt and T.B. Aronson. 2016. Restoring ecosystem health to improve human health and well-being: physicians and restoration ecologists unite in a common cause. *Ecology and Society* **21**.
- Aumond, J. J. and J. P. de Maçaneiro. 2014. Abordagem sistêmica e aplicação de rugosidades para desencadear propriedades emergentes em restauração de solos degradados. *Ciência Florestal* **24**:759-770.
- Barros, D. A., J. C. Costa Guimarães, J. A. Alves Pereira, L. A. Coimbra Borges, R. A. Silva and A. A. Spadoni Pereira. 2012. Characterization of the bauxite mining of the Poços de Caldas alkaline massif and its socioenvironmental impacts. *Revista Escola de Minas* **65**:127-133.
- Bradbury, J. A. 2006. Risk communication in environmental restoration programs. *Risk Analysis* **14**:357-363.
- Bessão de Assis, G., M. Seiji Suganuma, A.C. Galvão de Melo, and G. Durigan. 2013. Uso de espécies nativas e exóticas na restauração de matas ciliares no estado de São Paulo (1957 - 2008). *Revista Árvore* **37**:599-609.
- Bruce, M. C., B.A. Newingham, C.C. Harris, E.E. Krumpe. 2013. Opinions Toward Using Volunteers in Ecological Restoration: A Survey of Federal Land Managers. *Restoration ecology* **22**:5-12.
- Brudvig, L. A. 2011. The restoration of biodiversity: where has research been and where does it need to go?. *American Journal of Botany* **98**:549-558.
- Buizer, M., T. Kurz and K. Ruthrof. 2012. Understanding restoration volunteering in a context of environmental change: In pursuit of novel ecosystems or historical analogues? *Human Ecology* **40**:153-160.
- Carvalho, G. 2010. Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales (2010). *Revista Chilena de Historia Natural* **83**:461-462.
- Chen, B., W. Yu, W. Liu and Z. Liu. 2012. An assessment on restoration of typical marine ecosystems in china-Achievements and lessons. *Ocean And Coastal Management* **57**:53-61.
- Choi, YD and M. K. Wali. 1999. Restoration ecology: Global experience and needs. *Perspectives in ecology: a glance from the VII International Congress of Ecology*.
- Christian-Smith, J., and A. M. Merenlender. 2010. The disconnect between restoration goals and practices: a case study of watershed restoration in the Russian River Basin, California. *Restoration Ecology* **18**:95-102.
- Cuevas, J. and G. Van Leersum. 2001. Project "Conservation, Restoration and development of the Juan Fernández islands, Chile". *Revista Chilena de Historia Natural* **74**:899-910.
- Durigan, G., V. Lex Engel, J. M. Torezan, A. C. Galvão de Melo, M. C. Mendes Marques, S.V. Martins, A. Reis and F. R. Scaran. 2010. Normas jurídicas para a restauração ecológica: uma barreira a mais a dificultar o êxito das iniciativas? *Revista Árvore* **34**:471-485.
- Everard, M. 2016. Community-based groundwater and ecosystem restoration in semi-arid north Rajasthan (2): Reviving cultural meaning and value. *Ecosystem Services* **18**:33-44.

- Gressler, S.C. and I. de Araújo Günther. 2013. Ambientes restauradores: Definição, histórico, abordagens e pesquisas. *Estudos de Psicologia* **18**:487-495
- Guimarães, J.C.C., D.A. Barros, J.A. Alves Pereira, R. Silva, A.D. Oliveira and L.A. Coimbra Borges. 2013. Cost analysis and ecological benefits of environmental recovery methodologies in bauxite mining. *Cerne Lavras* **19**:9-17
- Gumiero, B., J. Mant, T. Hein, J. Elso and B. Boz. 2013. Linking the restoration of rivers and riparian zones/wetlands in Europe: sharing knowledge through case studies. *Ecological Engineering* **56**:36-50.
- Hagen, D. 2007. Restoration ecology as a management tool in the development of sustainable tourism in arctic and alpine regions. *Environment, Local Society and Sustainable Tourism. Nature and Tourism: Tools for Sustainability International Conference Arctic Centre, University of Lapland Rovaniemi, Finland.*
- He, Y. and L. Huo. 2012. Research of Landscape Design in Mine's Eco-environment Restoration. *Applied Mechanics and Materials* **174**:2721-2724.
- Higgs, E. 2005. The two-culture problem: ecological restoration and the integration of knowledge. *Restoration Ecology* **13**:159-164.
- Hodge, I., and W.M. Adams. 2016. Short-term projects versus adaptive governance: Conflicting demands in the management of ecological restoration. *Land* **5**:1-17.
- Holl, K. D., E.E. Crone and C.B. Schultz. 2003. Landscape restoration: moving from generalities to methodologies. *AIBS Bulletin* **53**:491-502.
- Instone, L. 2014. Unruly grasses: Affective attunements in the ecological restoration of urban native grasslands in Australia. *Emotion, Space and Society* **10**:79-86.
- Jenkinson, R. G., K.A. Barnas, J.H. Braatne, E.S. Bernhardt, M.A. Palmer, J.D. Allan and National River Restoration Science Synthesis. 2006. Stream restoration databases and case studies: a guide to information resources and their utility in advancing the science and practice of restoration. *Restoration Ecology* **14**:177-186.
- Katz, E. 1996. The problem of ecological restoration. *Environmental Ethics* **18**:222-224.
- Kuo, N. W., C.C. Liu and J. Leu. 2003. Environmental restoration by using waste tires: an example of the Nan-Liao landfill in Taiwan. *Transactions on Ecology and the Environment* **64**.
- Liu, J. D. and B.T. Hiller. 2015. A continuing inquiry into ecosystem restoration: Examples from China's Loess Plateau and locations worldwide and their emerging implications. *Land Restoration* 361-379.
- López Orona, C.A., C.G. Peñuelas Rivas, T.T. Arteaga Reyes and A.R. Martínez Campos. 2013. Análisis del costo de remoción de fungicidas utilizados en el control del tizón tardío (Phytophthora infestans) del cultivo de papa (Solanum tuberosum) *Revista internacional de contaminación ambiental* **29**:295-301.
- McBride, M. F., K.A. Wilson, J. Burger, Y. Fang, M. Lulow, D. Olson, M. O'Connell and H. Possingham. 2010. Mathematical problem definition for ecological restoration planning. *Ecological Modelling* **221**:2243-2250.
- Meli, P. 2003. Restauración ecológica de bosques tropicales. *Veinte años de investigación académica. Interciencia* **28**:581-589.
- Meli, P., J.M.R. Benayas, P. Balvanera, and M.M. Ramos. 2014. Restoration enhances wetland biodiversity and ecosystem service supply, but results are context-dependent: a meta-analysis. *PloS one* **9**:e93507.
- Miller, J. R. 2006. Restoration, reconciliation, and reconnecting with nature nearby. *Biological Conservation* **127**:356-361.
- Moreno-Casasola, P., D. Infante Mata and C. Madero-Vega. 2011. Germinación y supervivencia de dos especies de acahual de selva baja para restaurar dunas costeras. *Revista forestal en México* **2**:19-36.
- Muller, S., T. Dutoit, D. Alard and F. Grevilliot. 1998. Restoration and rehabilitation of species-rich grassland ecosystems in France: a review. *Restoration Ecology* **6**:94-101.
- Perni, A. y J.M. Martínez Paz. 2012. Valoración económica de los beneficios ambientales de la recuperación del Río Segura (España). *Semestre Económico* **15**:15-40.

- Pinjuv, G., P. J. Daugherty and B.E. Fox. 2001. Cost/effectiveness analysis of ponderosa pine ecosystem restoration in Flagstaff Arizona's wildland-urban interface. In: Vance, Regina K.; Edminster, Carleton B.; Covington, W. Wallace; Blake, Julie A., comps. Ponderosa pine ecosystems restoration and conservation: steps toward stewardship. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. **22**: 149-153.
- Polizzi, C., M. Simonetto, A. Barausse, N. Chaniotou, R. Kankanen, S. Keranen, A. Manzardo, K. Mustajarvi, L. Palmeri, and A. Scipioni. 2015. Is ecosystem restoration worth the effort? The rehabilitation of a Finnish river affects recreational ecosystem services. *Ecosystem services* **14**:158-169.
- Rose, K. A., S. Sable, D.L. DeAngelis, S. Yurek, J.C. Trexler, W. Graf and D.J. Reed. 2015. Proposed best modeling practices for assessing the effects of ecosystem restoration on fish. *Ecological modelling* **300**:12-29.
- Saunders, A., and D.A. Norton. 2001. Ecological restoration at mainland islands in New Zealand. *Biological Conservation* **99**:109-119.
- Shackelford, N., R.J. Hobbs, J.M. Burgar, T.E. Erickson, J.B. Fontaine, E. Laliberte, C.E. Ramalho, M.P. Perring and R.J. Standish. 2013. Primed for change: developing ecological restoration for the 21st century. *Restoration Ecology* **21**:297-304.
- Schiappacasse, I., F. Vásquez, L. Nahuelhual and C. Echeverri. 2013. Labor as a welfare measure in contingent valuation: the value of a forest restoration project. *Ciencia e Investigación Agraria* **40**:69-84.
- Song, W. L., S.T. Yang, J. Lu, Z.C. Pang, X.F. Wang, W. Qu, J.N. Fu, X. Y. Liu, Y.Z. Lu, Y.N. Tan and J.Y. Han. 2015. Remarkable Ecological Restoration Due to Integrated Socio-Economic Policies in the Loess Plateau. In *Geo-Informatics in Resource Management and Sustainable Ecosystem*: 963-971.
- Speldewinde, P. C., D. Slaney and P. Weinstein. 2015. Is restoring an ecosystem good for your health?. *Science of the Total Environment* **502**:276-279.
- Sun, J., X.W. Ji, R. Zhang, Y. Huang, Y. Liang, J.H. Du, X.C. Xie and A.M. Li. 2016. Endocrine disrupting compounds reduction and water quality improvement in reclaimed municipal wastewater: A field-scale study along Jialu River in North China. *Chemosphere* **157**:232-240.
- Taylor, R., and J. Bauman. 2000. Mount Trumbull ponderosa pine ecosystem restoration project. In *Proceedings of the Society of American Foresters National Convention*.
- Walters, B. B. 1997. Human ecological questions for tropical restoration: experiences from planting native upland trees and mangroves in the Philippines. *Forest Ecology and Management* **99**:275-290.
- Wang, J., W. Wang, J. Xu and J. Zhang. 2011. A tentative research into correlations among stakeholders in river basin ecological restoration compensation. IAHS-AISH publication:338-346.
- Wang, S., G.C. Van Kooten and B. Wilson. 2004. Mosaic of reform: forest policy in post-1978 China. *Forest Policy and Economics* **6**:71-83.
- Wassenaar, T. D., J.R. Henschel, M.M. Pfaffenthaler, E.N. Mutota, M.K. Seely and J. Pallett. 2013. Ensuring the future of the Namib's biodiversity: Ecological restoration as a key management response to a mining boom. *Journal of Arid Environments* **93**:126-135.
- Xiao, S., X. Peng and Q. Tian. 2016. Climatic and human drivers of recent lake-level change in East Juyan Lake, China. *Regional Environmental Change* **16**:1063-1073.
- Zhong, B., S. Peng, Q. Zhang, H. Ma and S. Cao. 2013. Using an ecological economics approach to support the restoration of collapsing gullies in southern China. *Land Use Policy* **32**:119-124.