

APORTES DE LOS ENFOQUES DE LA COMPLEJIDAD PARA UN DESARROLLO FORESTAL INNOVADOR

Contributions of Complexity Approaches
to Innovative Forestry Development

Rodrigo Severo Arce Rojas
Universidad Ricardo Palma

* AGRADECIMIENTOS AL CAPÍTULO DE INGENIEROS FORESTALES DEL COLEGIO DEPARTAMENTAL DE LIMA, COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ, EN LAS PERSONAS DE LOS INGENIEROS GLADYS LÓPEZ Y HELMUT SCHEUCH POR LA ORGANIZACIÓN DE LAS JORNADAS DE "COMPLEJIDAD Y DESARROLLO FORESTAL". ASIMISMO, A LOS EXPOSITORES JULIO CHÁVEZ, HUGO CHE PIU, DHAYNEÉ ORBEGOZO, ROXANA RAMOS, EDGAR SÁNCHEZ Y FERNANDO TAKANO.

RODRIGO SEVERO ARCE ROJAS

DOCTOR EN PENSAMIENTO COMPLEJO POR MULTIVERSIDAD MUNDO REAL EDGAR MORIN DE MÉXICO. PROFESOR EN EL DOCTORADO EN CIENCIAS E INGENIERÍA CON MENCIÓN EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y PROFESOR EN LA MAestrÍA DE ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA. RARCE@UNI.EDU.PE

RESUMEN

El objetivo de este artículo fue contribuir a la reflexión sobre los aportes de la complejidad al desarrollo forestal a partir del caso peruano, lo cual podría servir como orientación para otros países de América Latina. El artículo recoge las propuestas que surgieron en tres jornadas denominadas “Complejidad y desarrollo forestal” organizadas por el Capítulo de Ingenieros Forestales del Colegio Departamental de Lima, Colegio de Ingenieros del Perú, realizadas entre 2018 y 2019. Se concluye que el enfoque disciplinario y sectorial de la administración forestal es insuficiente para abordar la complejidad de la realidad; consecuentemente para tratar el desarrollo forestal desde una perspectiva innovadora, existe la necesidad de incorporar el enfoque de la complejidad desde las ciencias de la complejidad y el pensamiento complejo que se traduzca en nuevas maneras de pensar y actuar.

PALABRAS CLAVE: bosques, ecología, pensamiento complejo, socioecosistemas.

ABSTRACT

The objective of this article is to contribute to the reflection on the contributions of complexity to forest development, based on the Peruvian case, which could serve as a guide for other Latin American countries. The article gathers the proposals that arose in three days called “Complexity and Forest Development”, organized by the Chapter of Foresters of the Departmental College of Lima of the Association of Engineers of Peru, carried out between 2018 and 2019. It was concluded that the disciplinary and sectorial approach of forest administration is insufficient to address the complexity of reality. Consequently, in order to address forest development from an innovative perspective, there is a need to incorporate the approach to complexity from the sciences of complexity and complex thinking, which translates into new ways of thinking and acting.

KEYWORDS: Forests, ecology, complex thinking, socioecosystems.

INTRODUCCIÓN

Muchos de los grandes problemas forestales en los países con bosques tropicales, tales como la deforestación, la degradación de bosques, la tala ilegal, la pérdida de biodiversidad forestal y la extinción de especies, los incendios y las quemadas forestales, el tráfico y el comercio ilegal de animales silvestres, entre otros, pese a los esfuerzos realizados, aún subsisten. Estos problemas se deben a causas directas y estructurales que exceden largamente los alcances de los profesionales forestales que se encuentran limitados para abordar la complejidad de la realidad por su especialización disciplinaria y las funciones y competencias asignadas desde la Administración pública forestal.

El enfoque disciplinario de las ciencias forestales cumple un importante papel para el desarrollo forestal, pero es totalmente insuficiente para abordar los problemas de naturaleza compleja. Las soluciones que se dan frecuentemente desde el ámbito público y privado para enfrentar los grandes problemas tienen que ver con la conformación de espacios, equipos multidisciplinarios o mecanismos cuya efectividad es relativa. Al mantener la lógica disciplinaria, la suma de aportes disciplinarios no logra comprender la magnitud y complejidad de los problemas forestales que continúan vigentes.

Este artículo es descriptivo e interpretativo, y da cuenta de las discusiones y propuestas que surgieron en tres jornadas denominadas “Complejidad y desarrollo forestal” organizadas por el Capítulo de Ingenieros Forestales del Colegio Departamental de Lima, Colegio de Ingenieros del Perú, realizado entre 2018 y 2019.

La finalidad del artículo es contribuir con el proceso de reflexión sobre el desarrollo forestal desde una perspectiva de complejidad. Estos aportes son fundamentales en el momento actual de la humanidad en el que surgen voces sobre la necesidad de que el ser humano revise su relación con la naturaleza y por extensión con los bosques.

OBJETIVO

Reflexionar sobre los aportes de la complejidad al desarrollo forestal a partir del caso peruano, lo cual podría servir como orientación para otros países de América Latina.

MÉTODO

Para ordenar la reflexión y las discusiones, se utilizan las siguientes preguntas guía:

- ¿Qué se entiende por desarrollo forestal?
- ¿Cuál es el impacto de la forma actual de abordar el desarrollo forestal?
- ¿Cuáles son las raíces que estarían explicando la poca efectividad para abordar los grandes problemas forestales?
- ¿Qué tendrían que hacer los profesionales forestales para ser más efectivos en la solución de los grandes problemas forestales?

Las respuestas proceden de los aportes de las jornadas de “Complejidad y desarrollo forestal” y se complementan con revisión bibliográfica especializada que sustenta las afirmaciones. Se desarrolla la conceptualización de la complejidad, una discusión sobre el desarrollo y lo que implica el desarrollo forestal, y por último las conclusiones.

RESULTADOS

La complejidad

La complejidad se refiere etimológicamente a lo entrelazado, imbricado e interrelacionado, da cuenta de las tramas o redes de relaciones de la realidad y considera los aspectos tangibles e intangibles. La complejidad tiene dos entendimientos básicos: un enfoque sistémico totalizador de interacciones y un enfoque que alude a la indeterminación, la impredecibilidad, la irreversibilidad, las crisis, la síntesis, entre otras características (Maldonado, 2009). En general, la complejidad está orientada a indisciplinar, desestabilizar y desequilibrar el conocimiento normalizado. En cierta medida, la complejidad se piensa más allá de la media, de lo que está establecido, instituido, formalizado o estandarizado (Maldonado, 2003).

Precisamente su potencia radica en la invitación a nuevas formas de pensar, nuevas formas de hacer ciencia (Maldonado, 2014a, 2014b, 2016, 2017, 2018; Rodríguez y Rodríguez, 2014). Desde este punto de vista, se procederá a revisar las implicancias de la complejidad en el desarrollo forestal.

EL DESARROLLO

El concepto de *desarrollo* como se conoce actualmente surge después de la Segunda Guerra Mundial. Este en esencia tiene que ver con el crecimiento económico a partir de la mayor eficiencia productiva (Criollo et al., 2009). Anteriormente existían otras expresiones tales como progreso, mejoría o incluso desarrollo, pero con otra connotación. Al desarrollo se le han ido agregando calificativos tales como humano o sostenible. No obstante, el propio concepto de *desarrollo* acusa problemas porque aspira a un crecimiento infinito sobre una base biofísica finita, y por más que ha ido incorporado gradualmente consideraciones sociales y ambientales, no logra desprenderse de su visión fundamentalmente economicista. Si bien es cierto que el desarrollo puede mostrar cifras y logros positivos, también tiene en su haber serios impactos que le está causando al planeta y que han derivado a una crisis global (Harvey, 2020). Así, por ejemplo, existen posiciones que consideran que el desarrollo debería llamarse maldesarrollo o posiciones que buscan el desdesarrollo o el decrecimiento (Bono, 2012). Por ello, existen corrientes críticas que hablan de posdesarrollo (Escobar, 2005), alternativas al desarrollo (Gudynas, 2011) o desarrollo regenerativo (Mang et al., 2016).

EL DESARROLLO FORESTAL

En varios países latinoamericanos se entiende el desarrollo forestal como contribución a la economía nacional (Comisión Nacional Forestal, 2001; Ministerio del Ambiente, 2000; Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, 2011; Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [Serfor], 2015; Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019), aunque la narrativa alude al aprove-

chamiento sostenible de los bosques, su conservación y aportes al bienestar humano.

Para entender el desarrollo forestal, es necesario revisar la evolución de sus enfoques. Kimmins (1997), citado por Donoso y Otero (2005), presenta de manera general el proceso de evolución forestal. Así, señala cuatro etapas: a) explotación, b) regulación, c) manejo forestal sostenible y d) forestería social.

Es indudable que los bosques han acompañado al ser humano desde sus orígenes de manera utilitaria para satisfacer sus necesidades de madera con fines energéticos o industriales (Zapata y Peña-Chocarro, 1998). Los bosques también han servido para la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, lo cual estaba ocasionando un gran impacto sobre estos. Ello llevó a la necesidad de regular su uso y con el tiempo hubo la necesidad de incorporar técnicas de manejo de los bosques para asegurar rendimientos sostenidos hasta llegar a lo que se llama manejo forestal sostenible, que incluye esquemas de certificación forestal (Malleux, 2014; Prieto, 2008; Sanz, 2003). No obstante, la sociedad no se ha quedado en la valoración de los bienes forestales como la madera y ha ampliado su interés por valores culturales e, incluso, espirituales (Sanz, 2003). La incorporación del concepto de *servicios de los ecosistemas* permitió reconocer las interacciones entre los bosques y la sociedad, aunque todavía en una lógica de mercado. Ahora es posible apreciar una diversidad de opciones, tales como los bosques modelos (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo [IDRC], 2011), ecosistemas forestales andinos (Salas, 2009) o enfoques de gestión de paisajes forestales sostenibles (Ministerio del Ambiente, 2016), como formas de reconocer que la realidad rural no se reduce exclusivamente a los bosques y que existe la necesidad de desarrollar opciones de convivencia dialogada entre múltiples opciones de producción y conservación, que, en sentido estricto, no son categorías separadas (Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático [PNCB], 2016).

Con la maduración gradual y todavía focalizada de una filosofía forestal basada en el amor y el cuidado, existe una mayor

sensibilidad por los valores no materiales que ofrecen los bosques. Como señala la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2020), los bosques albergan la mayor parte de la biodiversidad terrestre del planeta y su conservación depende completamente de la forma en que interactuamos con los bosques del mundo y los utilizamos (Klier et al., 2017; World Wildlife Fund [WWF], 2018). Además, los bosques cumplen un importante papel para hacer frente al cambio climático. Por eso, es necesario ampliar la concepción que lo forestal se reduce a la explotación maderera.

Ahora bien, en este proceso de evolución forestal hay que mencionar los enfoques de desarrollo que han acompañado a América Latina desde fines del siglo XX que se proyectan al presente. Estos enfoques son, de acuerdo con Cáliz (2018): a) el modelo primario exportador, b) el modelo de industrialización por sustitución de importaciones, c) el modelo neoliberal y d) el enfoque posneoliberal. Como se puede apreciar, el sector forestal no es ajeno a estos modelos de desarrollo y su influencia se deja sentir en la manera de concebir y actuar. Se encuentra que no siempre se reconoce el vínculo entre modelos de desarrollo en boga y las políticas públicas forestales, pues estas se dan por sentadas y acabadas.

Asociado al proceso de evolución de los enfoques de desarrollo forestal, es necesario revisar el proceso de construcción del conocimiento forestal. Desde una perspectiva científica, existe una separación entre la ciencia y los saberes cotidianos y ancestrales. La ciencia es la que se construye bajo el método científico y es desarrollada por personas que están calificadas para ello. Este es un conocimiento que se pretende objetivo, racional y predictivo. Todo aquello que no calza en estos parámetros no se considera conocimiento científico, sino más bien son posiciones subjetivas y emocionales que revelan comportamientos poco predecibles (De Sousa-Santos, 2009; Faccendini, 2019). De ahí que existiría una separación entre la academia, que es la generadora de los conocimientos, y la realidad de los usuarios y la Administración pública, que serían más bien los que aplican los conocimientos. Las ciencias forestales,

que son herederas de la ciencia cartesiana, también se rigen por las consideraciones señaladas. No obstante, habría que señalar que se han producido diversos cambios que son importantes conocer para entender la dinámica de las ciencias forestales (Giménez, 2017; Montes, 2014; Rayner et al., 2010).

Diversas corrientes de pensamiento han sido críticas del enfoque positivista de la ciencia que se ha manejado bajo un enfoque disyuntivo, reductivo, mecanicista y lineal, razón por la cual se puede tipificar a las ciencias forestales como una disciplina, es decir, un campo especializado del conocimiento (Faccendini, 2019). El enfoque disciplinario ha sido fundamental para el desarrollo de las ciencias forestales, y lo seguirá siendo. Sin embargo, como se señaló, no pueden enfrentar realidades complejas (Arce, 2018; Rayner et al., 2010). Ahora bien, como el enfoque disyuntivo de la ciencia ha sido traspasado a la forma en que se realiza la Administración pública con mirada y actuación intersectorial, entonces se refuerza un pensar y actuar simplificante.

Se sabe ahora que la construcción del conocimiento no es un proceso solo racional individual, sino que implica la totalidad de la persona humana interrelacionada con el medio (social y natural) y con la acción (Burdman, 2015; Ramírez, 2018). Se reconoce, por tanto, el carácter social de la construcción del conocimiento producto de la interrelación de subjetividades. Desde una perspectiva sistémica, consecuentemente, es necesario romper la división entre producción y aplicación de conocimientos forestales, porque habría que concebirlo como un proceso continuo y recursivo en el que los roles de construcción del conocimiento cambian. Eso significa que el conocimiento se puede generar desde la academia o desde la cotidianidad. Esta perspectiva da pie a lo que se ha dado en llamar diálogo de saberes en el pensamiento del sur (De Sousa-Santos, 2009; Fuente y Barkin, 2011).

APORTES DE LAS JORNADAS DE “COMPLEJIDAD Y DESARROLLO FORESTAL”

Producto de las reflexiones y propuestas en las jornadas de “Complejidad y desarrollo forestal”, en la tabla 1 se muestran algunos aspectos relativos a la actividad forestal que por temas de competencias sectoriales no han sido vistos, han sido débilmente vistos o no se han querido ver.

Tabla 1. Algunos aspectos invisibilizados en la gestión forestal y de fauna silvestre

Categoría	Aspectos invisibilizados en la gestión forestal	Sustento para la visibilización
Social	Condiciones laborales de hombres y mujeres en los campamentos forestales	<ul style="list-style-type: none"> • Derechos humanos • Derechos laborales • Igualdad y equidad de género • Justicia forestal
	Situación de los estibadores (transportistas de la madera en los ríos)	<ul style="list-style-type: none"> • Derechos humanos • Derechos laborales • Justicia forestal
	Cosmovisiones indígenas sobre la naturaleza y los bosques	<ul style="list-style-type: none"> • Derechos indígenas • Diálogo intercultural
	Impactos sociales de medidas destinadas a compensar multas por conservación de bosques con financiamiento comunal	<ul style="list-style-type: none"> • Derechos indígenas • Justicia ambiental
Ambiental	Impacto ambiental de la privatización de la responsabilidad del manejo forestal	<ul style="list-style-type: none"> • Sustentabilidad ecológica • Ética forestal
	Impacto de la extracción forestal en el bienestar animal	<ul style="list-style-type: none"> • Ética ambiental • Ética ecológica • Complejidad de los bosques tropicales
	Impacto de las decisiones forestales administrativas sin el adecuado sustento científico	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad de los bosques tropicales • Sustentabilidad ecológica
	Neurobiología vegetal	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad de los bosques tropicales • Sustentabilidad ecológica

Continúa...

Categoría	Aspectos invisibilizados en la gestión forestal	Sustento para la visibilización
Socioecosistemas	Potencial de alimentos nutraceuticos procedentes de los bosques tropicales	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad y soberanía alimentaria • Salud de la población amazónica
	Potencial de plantas medicinales y principios activos procedentes de los bosques tropicales	<ul style="list-style-type: none"> • Salud de la población amazónica • Salud de la población mundial
	Derechos de la naturaleza	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación de la comunidad moral • Ciudadanía planetaria • Ética del cuidado

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

Para entender el desarrollo forestal desde la perspectiva institucional, es necesario dar cuenta de la legislación forestal. La Ley Forestal y de Fauna Silvestre 29763 y sus Reglamentos (Serfor, 2015) en su artículo 1 promueve la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional, integrando su manejo con el mantenimiento y la mejora de los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la nación, así como impulsa el desarrollo forestal, mejora su competitividad, genera y acrecienta los recursos forestales y de fauna silvestre y su valor para la sociedad (López, 2016).

La Ley Forestal y de Fauna Silvestre 29763 (Serfor, 2015) reconoce de manera expandida las actividades forestales y de fauna silvestre y conexas. Diferencia el concepto de *recursos forestales* y de *patrimonio forestal* y de *fauna silvestre* de la nación, así como se encuentran conceptos comunes y conceptos diferentes. Por ejemplo, las tierras cuya capacidad de uso mayor sea forestal y protección, con cobertura arbórea o sin ella, son consideradas tanto recursos forestales como patrimonio forestal y de la fauna silvestre de la nación. A diferencia, las plantaciones forestales en predios privados y comunales y sus productos se consideran recursos forestales, pero no son parte del patrimonio forestal y de fauna silvestre de la nación.

El Reglamento para la Gestión Forestal (Serfor, 2015) especifica que la gestión al patrimonio forestal y de fauna silvestre comprende:

- Los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre.
- Los recursos forestales independiente de su ubicación en el territorio nacional, a excepción de las plantaciones forestales que se rigen por su propia normativa.
- Los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, en concordancia con la normativa.
- La diversidad biológica forestal que incluye sus recursos genéticos asociados.
- Los paisajes de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, en tanto sean objeto de aprovechamiento económico (art. 1).

De esta manera, el marco legal instituye una visión forestal sectorial que se refuerza por la formación disciplinaria en los centros de educación superior. Asimismo, ratifica la visión de recurso forestal y el objetivo utilitario en el desarrollo forestal y desarrollo sostenible. Es en este contexto que se entiende la preocupación por el incremento de la producción, la productividad y la competitividad. Tanto en las competencias y funciones desde la Administración pública forestal en los diferentes niveles de Gobierno como en una educación forestal basada en competencias, se refuerza una visión parcelada y aislada que no da cuenta de la complejidad de la realidad. Si bien es cierto esta forma de abordaje forestal muestra un orden, eficacia y eficiencia para el desarrollo de las actividades forestales, también es cierto que consagra una mirada disyuntiva de la realidad, lo cual impide el desarrollo de marcos teóricos, metodológicos y procedimentales que ayuden a abordar la complejidad de la realidad forestal. Quiere decir entonces que el entendimiento del desarrollo forestal fundamentalmente orientado al aprovecha-

miento sostenible de la fauna silvestre está fuertemente influido por el objetivo de contribución al producto interno bruto (PBI) del país, posición en la que convergen la política forestal, la educación forestal y el sector productivo (Arce, 2020a; Cuba, 2018).

Pero hablar de bosques no solo se reduce a hablar de los aspectos biofísicos de los bosques; hace muchos años se ha reconocido que los forestales tienen que tratar con personas (Konijnendijk, 1995). En esta perspectiva, Pacheco (2007) señala que no es posible seguir hablando y actuando en el campo forestal, ajeno a las discusiones sobre las relaciones de poder y las injusticias. Se trata entonces de incorporar una perspectiva de sistemas socioecológicos (Cerón et al., 2019) acorde con la vinculación de los bosques a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (FAO, 2018). Además, no es posible desconocer las tendencias mundiales en América Latina que indudablemente incidirán en una mayor exigencia de la ciudadanía a los profesionales forestales (Bitar, 2014).

Las raíces de la ineffectividad para abordar los problemas forestales, por tanto, se encuentran en los marcos epistemológicos, ontológicos, teóricos y metodológicos con los cuales opera el sector forestal (Arce, 2020b). La mirada forestal sectorial y disciplinaria le resta posibilidades de diálogo e interacción con otras dimensiones, planos, categorías, conceptos, métodos y técnicas. De esta manera, el sector forestal trabaja según conceptos instituidos y normalizados en el modelo dominante, y legalizado, de desarrollo y desarrollo forestal. En otras palabras, el sector forestal cree, piensa, siente, habla y actúa como si fuera un sistema cerrado, cuando los sistemas son fundamentalmente abiertos. Al formar parte del paradigma simplificante de pensamiento, el sector forestal actúa en la disyunción y el reduccionismo. En la ciencia cartesiana con el que actúa, cuando apela a ella separa la ciencia de la filosofía, de la ética y de la estética. También separa el conocimiento científico de las otras formas de adquirir y construir el conocimiento, y se encierra en la lógica del paradigma de desarrollo hegemónico, por tanto, no da pie a otras ontologías, aun cuando normativamente reconozca el principio de la interculturalidad y la importancia de los conocimientos tradicio-

nales. Consecuentemente la reflexión y la acción se desarrollan en una lógica endógena y proclive a la endogamia cultural. Todo esto explicaría por qué hasta ahora las respuestas frente a los retos de los problemas forestales se tratan de abordar desde equipos multidisciplinarios, comisiones o grupos técnicos de trabajo multisectoriales que mantienen el paradigma del pensamiento simplificante.

Ahora bien, es necesario aclarar que la apertura a la complejidad no significa desconocer los aportes de las disciplinas ni de la perspectiva reduccionista que tiene un importante papel que cumplir para el desarrollo de las ciencias forestales, pero son insuficientes. No obstante los grandes esfuerzos realizados por el conocimiento de las especies de árboles en el país, gran parte del bosque húmedo peruano tiene una intensidad de colección muy baja o nula (Honorio y Reynel, 2011). Asimismo, aunque hay importantes avances en cuanto al conocimiento de la dinámica de los bosques tropicales, aún es un tema pendiente (Dourojeanni, 2009, 2015, 2019). La propuesta de complejidad resignifica el conocimiento especializado para un encuentro con el conocimiento totalizador que entran en una relación recursiva de complementación y sinergias.

La crítica al enfoque economicista del sector forestal tampoco significa desconocer el rol de la economía, lo que se hace es cuestionar el papel hegemónico que ha tenido subordinando a la sociedad y la naturaleza. Lo que se requiere es reconocer el papel de la economía al servicio de la sociedad y la naturaleza.

Para avanzar hacia la solución de los problemas de desarrollo forestal, se requiere un profundo cambio de paradigmas. La constatación de la realidad forestal actual lleva a reconocer la importancia de asumir la complejidad, tanto en la perspectiva de las ciencias de la complejidad como del pensamiento complejo, como un valioso apoyo para lograr un sector forestal más reflexivo, más crítico y más propositivo; no solo de los “temas propios” del campo forestal, sino de las interacciones con el entorno (Rautner et al., 2013, p. 200). Esto lleva a poner de relieve el enfoque de bosques como socioecosistemas y, por tanto, la herramienta de sistemas complejos adaptativos, como los enfoques interdisciplinarios, transdisciplinarios e, incluso,

indisciplinarios (Aguirre-Calderón, 2015; Arce, 2019; Cerón et al., 2019; Echeverri, 2019; Gadow et al., 2004; Luján et al., 2006). Estos enfoques, teorías, métodos y herramientas deberían llevar a un sector forestal que desarrolle pensamiento crítico, filosófico, crítico, independiente (Garbey y Cruz, 2017), sistémico, relacional, creativo, lateral, analógico y cuidadoso, para que de manera estratégica e innovadora desarrolle múltiples alternativas transformadoras más cercanas a la sustentabilidad y al reconocimiento del valor de la vida en todas sus expresiones (Kwiatkowska, 2012).

Es importante que los forestales se pregunten ¿desarrollo forestal para qué y para quiénes? Si continúan midiendo su accionar respecto del incremento de productividad y competitividad, pero en un cuestionado desarrollo, entonces no se habrá entendido que el principal trabajo del forestal es satisfacer necesidades integrales del ser humano, en el marco biocéntrico de un profundo respeto y cuidado de la vida en todas sus manifestaciones.

CONCLUSIONES

Aunque en las políticas públicas se hable de que el desarrollo forestal está asociado al aprovechamiento sostenible de la flora y la fauna silvestre, y su conservación para el bienestar de la sociedad, en la práctica está fuertemente sesgado por una orientación economicista. El impacto de esta forma de abordar la realidad forestal es que existen fuertes limitaciones para tratar los grandes problemas forestales de naturaleza compleja que exceden de largo su campo de actuación. Las raíces de esta situación tienen que ver con el marco epistemológico, ontológico y metodológico con el cual se opera. Consecuentemente para abordar el desarrollo forestal desde una perspectiva innovadora existe la necesidad de incorporar el enfoque de la complejidad desde las ciencias de la complejidad y el pensamiento complejo que se traduzca en nuevas maneras de pensar y actuar. Poner el foco forestal en el respeto a la vida en los bosques, en todas sus manifestaciones, es un giro ontológico necesario para superar la concepción que reduce a los bosques a una canasta de recursos centrado únicamente en el crecimiento económico.

REFERENCIAS

- Aguirre-Calderón, O. A. (2015). Manejo forestal en el siglo XXI. *Madera y Bosques*, 21, 17-28. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712015000400002
- Arce Rojas, R. S. (2018). Complejidad y desarrollo forestal. *Revista Forestal del Perú*, 33(2), 102-116. <http://190.119.243.75/index.php/rfp/article/view/1224>
- Arce Rojas, R. S. (2019). Aproximaciones a la filosofía forestal de la sustentabilidad del manejo forestal en el Perú. *Revista Forestal del Perú*, 34(2), 113-131. <http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/rfp/article/view/1322>
- Arce Rojas, R. S. (2020a). Aportes del pensamiento complejo a la educación forestal superior en el Perú. *Iberoamérica Social: Revista Red de Estudios Sociales*, 14, 140-156. <http://iberoamericasocial.com/ojs/index.php/IS/article/view/393>
- Arce Rojas, R. S. (2020b). Perspectivas ontológicas sobre los bosques. *Revista Biotempo*, 17(1), 47-59. <https://doi.org/10.31381/biotempo.v17i1.2991>
- Bitar, S. (2014). *Las tendencias mundiales y el futuro de América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/35890>
- Bono, E. (2012). El decrecimiento sostenible, crisis ecológico-económica, desigualdad y economía social. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 76, 180-196. <https://www.redalyc.org/pdf/174/17425849008.pdf>
- Burdman, F. G. (2015). El post-cognitvismo en cuestión: extensión, corporización y enactivismo. *Principia*, 19(3), 475-495. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/103776>
- Cálix, A. (2018). Patrones de acumulación y enfoques de desarrollo en América Latina: una crítica necesaria. *Revista Interquorum Nueva Generación*, 12, 9-14.
- Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. (2011). *La Red Internacional de Bosques Modelo: un enfoque global para la sostenibilidad de los ecosistemas*. Autor. http://www.mmf.info/sitio/ares/descargas/archivo/16_1.pdf

- Cerón Hernández, V. A., Fernández Vargas, G., Figueroa Casas, A. y Restrepo Tarquino, I. (2019). El enfoque de sistemas socioecológicos en las ciencias ambientales. *Investigación y Desarrollo*, 27(2). <https://www.redalyc.org/jatsRepo/268/26864302004/html/index.html>
- Comisión Nacional Forestal. (2001). *Programa Estratégico Forestal para México 2025*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/4/307Programa%20Estrat%C3%A9gico%20Forestal%202025.pdf>
- Criollo, F. J., Córdoba Barahona, A. M. C., Segura, W. J., Castillo, Á., Calderón, S. F. y Figueroa, M. Á. (2009). Elementos sobre la historia del concepto de desarrollo según los economistas Theotonio dos Santos y Gilbert Rist. *Tendencias: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, 10(1), 71-86. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rtend/article/view/614>
- Cuba Vidal, K. K. (2018). *El tema forestal y de fauna silvestre en el proceso de planeamiento estratégico nacional* (Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina). <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3527>
- De Sousa-Santos, B. (2009). Un discurso sobre las ciencias. En *Una epistemología del sur: La reinención del conocimiento y la emancipación social*. 31-73. Siglo XXI.
- Donoso, P. y Otero, L. (2005). Hacia una definición de país forestal: ¿dónde se sitúa Chile? *Bosque*, 26(3), 5-18. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002005000300002>
- Dourojeanni Ricordi, M. (2009). *Crónica forestal del Perú*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Dourojeanni Ricordi, M. (2015). Medio siglo de forestería profesional en el Perú. *Xilema*, 28(1), 5-17. <http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/xiu/article/view/589>
- Dourojeanni Ricordi, M. (2019). Esbozo de una nueva política forestal peruana. *Revista Forestal del Perú*, 34(1), 4-20. <http://dx.doi.org/10.21704/rfp.v34i1.1244>
- Echeverri Restrepo, R. (2019). Las ciencias forestales y la gestión de la biodiversidad: apuntes históricos para una reivindicación. *Biodiversidad en la Práctica*, 4(1), 189-211. <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/BEP/article/view/705>

- Escobar, A. (2005). El “posdesarrollo” como concepto y práctica social. En D. Mato (coord.), *Políticas de economía, ambiente y sociedad en tiempos de globalización*. (pp. 17-31). Universidad Central de Venezuela.
- Faccendini, A. (2019). *La nueva humanización del agua: una lectura desde el ambientalismo inclusivo*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. <https://www.clacso.org/la-nueva-humanizacion-del-agua/>
- Fuente Carrasco, M. E. y Barkin P., D. (2011). Concesiones forestales, exclusión y sustentabilidad: lecciones desde las comunidades de la Sierra Norte de Oaxaca. *Desacatos*, 37, 93-110. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-050X2011000300007
- Gadow, K. von, Sánchez Orois, S. y Aguirre Calderón, Ó. A. (2004). Manejo forestal con bases científicas. *Madera y Bosques*, 10(2), 3-16. <https://www.redalyc.org/pdf/617/61710201.pdf>
- Garbey Miranda, D. y Cruz Pérez, Y. (2017). Propuesta para el perfeccionamiento de la enseñanza-aprendizaje en Ingeniería Forestal, Universidad de Granma. *Revista Cubana de Ciencias Forestales: CFORE*, 5(1), 107-124. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5892996>
- Giménez, A. M. (2017). El desafío de la educación superior en las ciencias forestales. *Revista de Ciencias Forestales*, 25, 1-2. <https://fcf.unse.edu.ar/archivos/quebracho/v25n2a08.pdf>
- Gudynas, E. (2011). Debates sobre el desarrollo y sus alternativas en América Latina: una breve guía heterodoxa. En M. Lang y D. Mokrani (comps.), *Más allá del desarrollo* (pp. 21-54). Abya Yala. <http://www.academia.edu/download/31642894/GudynasDesarrolloGuiaHeterodoxaFRLQuit011.pdf>
- Harvey, D. (2020). *Razones para ser anticapitalistas*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. <https://www.tni.org/es/publicacion/razones-para-ser-anticapitalistas>
- Honorio, E. y Reynel, C. (2011). *Vacios en la colección de la flora de los bosques húmedos del Perú* (2.ª ed.). Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://www.aprodes.org/pdf/vacios.pdf>
- Kimmins, J. P. (1997). *Balancing act: Environmental issues in forestry*. University of British Columbia Press.
- Klier, G. R., Casallerrey Zapata, M. C., Busan, T. E. y Di Pasquo, F. M. (2017). Conservación de la biodiversidad y sus vínculos utilitaristas: cercanías y distancias con Peter Singer y Gifford Pin-

- chot. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, 7(3), 63-82. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/60317>
- Konijnendijk, C. (1995). Cómo educar a los técnicos forestales del siglo XXI. *Unasylya: Revista Internacional de Silvicultura e Industrias Forestales*, 46(182), 76-80.
- Kwiatkowska, T. T. (2012). Aldo Leopold y la Ética de la Tierra. *Euphyía*, 6(11), 47-64. <https://doi.org/10.33064/11euph140>
- López, N. (2016). *Rediseño curricular de la ingeniería forestal en la Universidad Nacional de Loja*. Universidad Nacional de Loja.
- Luján Álvarez, C., Olivas García, J. M. y Hernández Salas, J. (2016). Modelo socioecológico participativo para el desarrollo forestal comunitario sustentable en el estado de Chihuahua, México. *Relaciones: Estudios de Historia y Sociedad*, 37(145), 221-249. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-39292016000100221
- Maldonado, C. E. (2003). Marco teórico del trabajo en ciencias de la complejidad y siete tesis sobre la complejidad. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 4(9), 139-154. <https://www.redalyc.org/pdf/414/41400904.pdf>
- Maldonado, C. E. (2009). La complejidad es un problema, no una cosmovisión. *UCM Revista de Investigación*, 13, 42-54.
- Maldonado, C. E. (2014a). ¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad? *Intersticios Sociales*, 7, 1-23. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-49642014000100002&script=sci_arttext
- Maldonado, C. E. (2014b). ¿Qué es un sistema complejo? *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 14(29), 71-93. <https://www.redalyc.org/pdf/414/41438646004.pdf>
- Maldonado, C. E. (2015). Pensar la complejidad, pensar como síntesis. *Cinta de Moebius*, 54, 313-324. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-554X2015000300008>
- Maldonado, C. E. (2016). Metaheurísticas y resolución de problemas complejos. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 16(33), 169-185. <https://doi.org/10.18270/rcfc.v16i33.1938>
- Maldonado, C. E. (2017). Educación compleja: indisciplina la sociedad. *Revista Educación y Humanismo*, 19(33), 234-252. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6395377>

- Maldonado, C. E. (2018). *Política+Tiempo=Biopolítica: complejizar la política*. Desde abajo.
- Malleux, J. (2014). *Informe sobre el Taller Regional de Educación Forestal Latinoamericano*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Mang, P., Haggard, B. y Regenesis. (2016). *Regenerative development and design: A framework for evolving sustainability*. Wiley.
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático*. Autor. http://www.bosques.gob.pe/archivo/ff3f54 ESTRATEGIACAMBIOCLIMATICO2016_ok.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente. (2000). *Plan Nacional de Desarrollo Forestal*. Autor. <https://www.upra.gov.co/documents/10184/11174/Plan+Nacional+de+Desarrollo+Forestal+2000.pdf/11174d2e-77bf-4a9a-bc3c-96ff85e25aeb>
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). *Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible*. Autor. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/06/ENBCS-Final.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. (2011). *Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020*. Autor. <https://www.sirefor.go.cr/pdfs/publicaciones/plannacionafinalweb.pdf>
- Montes Pulido, C. R. (2014). La silvicultura como elemento crítico para la sostenibilidad y el manejo del bosque. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 5(1), 147-153. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5344970>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2018). *El estado de los bosques del mundo: las vías forestales hacia el desarrollo sostenible*. Autor. <http://www.fao.org/3/i9535es/i9535es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2020). *El estado de los bosques del mundo 2020: los bosques, la biodiversidad y las personas*. Autor. <http://www.fao.org/publications/card/en/c/CA8642ES/>
- Pacheco, P. (2007). La economía política del desarrollo forestal en Bolivia: políticas, actores e ideologías. *Revista Virtual Redesma*, 30-52. http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1995-10782007000100004&script=sci_arttext
- Prieto, A. (2008). Ordenación de montes y gestión forestal: evolución y nuevas tendencias. *Foresta*, 40, 32-45. <https://www.researchgate>.

- net/profile/Jose_Omenaca/publication/28246948_Ordenacion_de_montes_y_gestion_forestal_evolucion_y_nuevas_tendencias/links/55ddf44608aeaa26af0f1f3b/Ordenacion-de-montes-y-gestion-forestal-evolucion-y-nuevas-tendencias.pdf
- Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático. (2017, 20 de abril). *Conoce seis mitos sobre los bosques peruanos*. <http://www.bosques.gob.pe/notasdeprensa/conoce-seis-mitos-sobre-los-bosques-peruanos>
- Ramírez Vizcaya, S. (2018). Enactive Cognition at the Edge of Sense-making. Making Sense of Non-sense. Cappuccio, M.; Froese, T. *Revista de Filosofía Open Insight*, 9(15), 305-319. <https://doi.org/10.23924/oiv9n15a2018.pp305-319.248>
- Rautner, M., Leggett, M. y Davis, F. (2013). *El pequeño libro de las grandes causas de la deforestación*. Programa Global Canopy. https://forest500.org/sites/default/files/the_little_book_of_big_deforestation_drivers_-_spanish.pdf
- Rayner, J., Buck, A. y Katila, P. (eds.) (2010). *Abarcando la complejidad en la gobernanza forestal internacional: el camino a seguir*. Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/163716>
- Rodríguez Zoya, L. G. y Rodríguez Zoya, P. G. (2014). El espacio controversial de los sistemas complejos. *Estudios Filosóficos*, 50, 103-129. <http://www.scielo.org.co/pdf/ef/n50/n50a07.pdf>
- Salas Laines, R. (2009). *Diagnóstico con enfoque de género sobre el uso de los bosques nativos andinos de Pacobamba, Apurímac* (Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina). <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1673>
- Sanz Lafuente, G. (2003). Naturaleza y ciencias forestales en Alemania: una aproximación a la historia de una tradición académica. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 16, 161-166. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2978135>
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2015). Ley Forestal y de Fauna Silvestre 29763 y sus Reglamentos. Autor.
- World Wildlife Fund. (2018). *Informe Planeta Vivo 2018: Apuntando más alto*. Autor. http://awsassets.wwf.es/downloads/informe_planeta_vivo_2018.pdf

Zapata, L. y Peña-Chocarro, L. (1998). La historia del bosque y su explotación en el pasado: evidencia arqueológica y etnográfica. *Zainak*, 17, 87-99. https://www.researchgate.net/profile/Leonor_Pena-Chocarro/publication/29821200_La_historia_del_bosque_y_su_explotacion_en_el_pasado/links/0046351a62b71b04f7000000.pdf