

La forestería y su relación con el otro-que-humano

Rodrigo Arce-Rojas

Universidad Ricardo Palma
ORCID: 0000-0003-0007-7174

Guisela Yábar-Torres

Universidad Ricardo Palma
ORCID: 0000-0001-5454-9187

Resumen: El presente artículo tiene como propósito establecer las relaciones entre la forestería y el otro-que-humano desde el enfoque de la complejidad, a su vez enriquecer el marco teórico y las prácticas de la forestería trascendiendo el enfoque estrictamente antropocéntrico. De la revisión, reflexión y análisis se encuentra que las ciencias de la complejidad, por tener una orientación más clara de la comprensión de la vida en general, amplifican el campo de visión de la forestería para el reconocimiento del valor intrínseco del otro-que-humano en los bosques. Aunque de manera institucional, el SERFOR mantiene la lógica de recursos forestales con orientación productiva, en su estructura existe un buen marco de respeto al otro-que-humano de los bosques. Esta lógica no guía la concepción y práctica de los profesionales forestales que en un porcentaje considerable todavía mantienen una concepción fuertemente utilitarista y productivista.

Palabras clave: Antropocentrismo. Biocentrismo. Bosques. Ciencias Forestales. Ética forestal. Vida.

Forestry and its relationship other-than-human

Abstract: The purpose of this article is to establish the relationship between forestry and the other-than-human from the complexity approach, and to enrich the theoretical framework and practices of forestry by transcending the strictly anthropocentric perspective. From the review, reflection and analysis, it is found that the complexity sciences, by having a clearer orientation to the understanding of life in general, broaden the field of vision of forestry to recognition the intrinsic value of the other-than-human within forests. Although institutionally, National Forest and Wildlife Service (SERFOR) maintains the logic of forest resources with a productive orientation, in its structure provides a good framework for respecting the other-than-human of the forests. However, this logic does not guide the conception and practice of forestry professionals who, to a considerable extent, still maintain a strongly utilitarian and production-oriented perspective.

Keywords: Anthropocentrism. Biocentrism. Forests. Forest sciences. Forest ethics. Life.

Rodrigo Arce-Rojas

Doctor en Pensamiento Complejo, magister scientiae en Conservación de Recursos Forestales e Ingeniero Forestal. Actualmente es docente en la Maestría de Ecología y Gestión Ambiental de la Universidad Ricardo Palma en Lima, Perú. Consultor en I+D+i en el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana y en el Colegio Andino del Centro de Estudios Andinos Bartolomé de las Casas del Cusco.

Correo: rarcerojas@yahoo.es

Guisela Yábar-Torres

Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible por la Universidad Federico Villareal. Posee una especialidad en Sociología por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y una maestría en Ciencias de la Información por la Université Panthéon-Assas, París, Francia. Actualmente es coordinadora de la Maestría de Ecología y Gestión Ambiental y de la Maestría de Arquitectura y Sostenibilidad de la Universidad Ricardo Palma.

Correo: guisela.yabar@urp.edu.pe

1. Introducción

Para el presente artículo se utilizará la palabra «forestería» para hacer referencia de manera integrada a las ciencias forestales como academia y a sus aplicaciones prácticas en la administración pública y privada forestales, y las operaciones forestales, principalmente las etapas de planificación, producción y transformación, ello con el objetivo de no hacer una diferencia desfasada entre teoría y práctica. Se evita el término «sector forestal» porque refuerza el carácter segmentario y reduccionista.

Existe una manera estandarizada de entender, comprender y ejercer las ciencias forestales que viene de la herencia de la ciencia normal. Esta vertiente habla en general de conservar y aprovechar sosteniblemente los bosques. En consecuencia, todo el pensar y accionar forestal gira en torno a estas grandes orientaciones: i) conservar para las futuras generaciones y obtener beneficios presentes para la sociedad, y ii) manejar el bosque para asegurar un rendimiento sostenido y permanente, tal como lo plantearon inicialmente los fundadores de las ciencias forestales en Europa y cuya tradición continuó en los Estados Unidos (Aguirre, 2015).

Aunque las ciencias forestales nacieron con una especificidad espacial relativa a los bosques, paulatinamente se ha ganado el concepto de que los bosques juegan un papel fundamental en la dinámica no lineal planetaria en términos del oxígeno, el carbono y los ciclos hidrológicos. Así, parte de la crisis civilizatoria tiene que ver con las crisis ambientales. Como indica el Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF, 2020), cada año perdemos unos 10 millones de hectáreas de bosques a nivel mundial, y en América Latina ya hemos perdido el 17% de la extensión original de los bosques, mientras que otro 17% está degradado; además, se señala que el área global de cobertura forestal ahora es solo del 54% en relación a los inicios de la civilización (WWF, 2019a, p.25). Asistimos a la sexta extinción masiva y en las próximas décadas se perdería un millón de especies. Si la tala comercial en bosques tropicales no se hace de manera responsable, los ecosistemas seguirán degradándose y los hábitats fragmentándose, amenazando la biodiversidad (WWF, 2019b).

La vida es una sola, que incluye a los seres humanos, los animales, las plantas y los microorganismos (Marder, 2021). Para poder diferenciar la vida humana de las otras manifestaciones de la vida se han propuesto categorías como «el otro-que-humano», «los más que humanos» o «el otro no humano» (Rozzi, 1997, 2007, 2016, 2019; de la Parra, 2021). Con la finalidad de superar la dicotomía entre el antropocentrismo y biocentrismo, en este artículo se usa la expresión «otros-que-humanos» propuesto por Rozzi (2018). Como mencionan Álvarez et al., el concepto «otros-que-humanos»:

hace referencia a un conjunto de seres que existen en diferentes escalas y niveles de organización en el mundo natural, algunos de ellos no son conmensurables con los seres humanos. Los seres «otros-que-humanos» pueden incluir seres bióticos (humanos, otros animales, plantas) y seres abióticos (ríos, rocas, glaciares) (2023, p. 20).

Las relaciones entre la forestería y el otro-que-humano, desde el enfoque de la complejidad, no ha sido suficientemente estudiada y es necesario ir cubriendo este vacío. Morin (2005) afirma:

La complejidad nos vuelve prudentes, atentos, no nos deja dormirnos en la mecánica aparente y la trivialidad aparente de los determinismos. Ella nos muestra que no debemos encerrarnos en el contemporaneísmo, es decir, en la creencia de que lo que sucede ahora va a continuar indefinidamente (p. 117).

El pensamiento complejo, en efecto, no está en contra de la claridad ni del determinismo, pero estos son insuficientes: «Diré, ante todo, que, para mí, la complejidad es el desafío, no la respuesta. Estoy a la búsqueda de una posibilidad de pensar trascendiendo la complicación, trascendiendo las incertidumbres y las contradicciones» (Morin, 2005, p. 143).

De otro lado, para hablar del otro-que-humano es necesario hablar primero de la vida en general. Aunque de primera instancia se podría atribuir que la preocupación por el fenómeno de la vida es solo campo de la biología, en realidad el tema de la vida cruza todas las disciplinas y con más razón a las ciencias forestales, que trata de los bosques como sistemas vivos. En tal sentido, existe coincidencia con las ciencias de la complejidad que están orientadas al estudio de las ciencias de la vida (Maldonado, 2021a, 2021b, 2016).

2. Metodología

La metodología es cualitativa, descriptiva e interpretativa. Se tomó como referencia el caso del Perú, pero los aportes son proyectables a América Latina. El marco temporal incluye desde fines del siglo XVIII a la fecha.

Considerando que el problema abordado es la visión reduccionista de la forestería por su enfoque antropocéntrico y mercantilista, que no le permite apreciar el valor intrínseco de la vida en los bosques, la pregunta de investigación es: ¿Cómo aportan las ciencias de la complejidad a una visión más amplia de la forestería que incluya el valor intrínseco de la vida del otro-que-humano? Cuando se habla de la relación con la vida, no solo se refiere a una interacción pasiva, sino más bien se busca identificar el nivel de compromiso y respeto por el otro-que-humano, en tanto se asume que la forestería debe estar orientada a lograr el bienestar humano y el bienestar de los bosques.

Para responder a esta interrogante, se abordaron los siguientes aspectos: perspectivas epistemológicas y ontológicas de las ciencias forestales, las ciencias forestales y la complejidad, las ciencias forestales y el otro-que-humano, formas en las que la forestería valora el otro-que-humano. Finalmente, se plantea una revisión de las relaciones entre la forestería y el otro-que-humano, que permite abordar la discusión y las conclusiones.

3. Resultados

3.1 Perspectivas epistemológicas y ontológicas de las ciencias forestales

Antes de analizar la epistemología de las ciencias forestales es importante hacer algunas precisiones terminológicas teniendo como referencia la legislación forestal y de fauna silvestre en el Perú.

Según el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR, 2016), la fauna silvestre se refiere a las especies animales no domesticadas, nativas o exóticas, incluyendo su diversidad genética y microorganismos asociados; y la flora silvestre alude al componente silvestre de la vegetación terrestre y acuática emergente, incluyendo su diversidad genética y microorganismos asociados. Sin embargo, la vida silvestre que se ha desarrollado sin intervención humana es relativa porque está demostrado que muchos sistemas forestales han sido producto de las interacciones con las poblaciones locales. Por lo tanto, las poblaciones locales también pueden ser consideradas como creadores de biodiversidad en un esquema de relaciones bioculturales.

La administración pública forestal se rige por el concepto de recursos forestales, que comprende a) los bosques naturales; b) las plantaciones forestales; c) las tierras cuya capacidad de uso mayor sea forestal y para protección, con o sin cobertura arbórea; d) los demás componentes silvestres de la flora terrestre y acuática emergente, incluyendo su diversidad genética (artículo 5 de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, ley 29763). Para los pueblos indígenas estas categorías son intrascendentes en tanto los bosques aluden a territorios con toda su complejidad de interacciones socioecológicas.

Aunque las ciencias matrices de las ciencias forestales son principalmente la biología y la ecología, también reciben el aporte de la economía y el derecho; una diversidad de disciplinas como la edafología forestal, la fisiología vegetal, la hidrología forestal, la entomología forestal, la fitopatología forestal, química forestal, entre otras, también la sustentan, aunque subordinadas al propósito de producción sostenible.

Las facultades de ciencias forestales, en algunos casos, incorporan disciplinas como la sociología, antropología e incluso la ética, pero siempre de manera complementaria y subordinada al enfoque productivista; por tanto, se puede afirmar que en la práctica las ciencias forestales tienen una fuerte perspectiva disciplinaria. A ello se suma la organización y el enfoque sectorial de la administración pública del Estado, es decir que se organiza en ministerios y dependencias especializadas que actúan específicamente según sus funciones y competencias establecidas.

El conocimiento forestal, en el Perú y el mundo predominante, tiene fines productivistas y comerciales. Como ejemplos se puede mencionar el *Estudio ecológico de la estructura vertical de las principales especies forestales maderables en la Amazonía peruana* (OSINFOR, 2021), la *Guía de especies de flora silvestre con potencial para actividades de I+D en relación con el acceso a recursos genéticos* (SERFOR, 2021b) o el *Manual para la identificación botánica de especies forestales de la Amazonía peruana* (SERFOR, 2020a), estas publicaciones, entre otras, son importantes para la mirada convencional utilitarista de las ciencias forestales, pero insuficientes para un mejor relacionamiento con la vida y los sistemas vivos de los bosques.

Desde la perspectiva de la conservación, las ciencias forestales tienen como propósito el cómo conservar la biodiversidad de los ecosistemas representativos y contribuir al desarrollo del país, como reza el propósito del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP). No obstante, la relación de los forestales con la vida de la fauna se reduce a reconocerlo como un recurso económico y sujeto a procesos de cinegética, tanto para

finés deportivos como de manejo de poblaciones con fines de conservación (Dourojeanni et al., 2021).

Desde el aprovechamiento forestal se plantea la gestión sostenible de la flora y fauna silvestre del país, tal como lo reconoce el SERFOR. Esta es la perspectiva institucionalizada en el país; sin embargo, desde el enfoque de la complejidad, se abrirá el abordaje de estos propósitos convencionales de inmediato.

Partiendo del enfoque convencional, la primera pregunta es ¿cuál es el objeto de estudio de las ciencias forestales? Una respuesta previsible podría ser los bosques. Pero las ciencias que se desarrollan en perspectiva de complejidad ya no trabajan con objetos de estudio, sino con problemas de frontera, que son aquellos que no pueden ser abordados desde perspectivas puramente disciplinarias.

Frente a la pregunta ¿cuál es el problema central de frontera de las ciencias forestales? La respuesta no es la deforestación, el desabastecimiento de la madera ni menos la baja productividad o rentabilidad de los bosques, sino la forma en la que el ser humano se relaciona con los bosques, de ello depende cómo se organice la gestión y la conservación de los bosques.

En la tradición del pensamiento positivista se busca la objetividad y se separa el sujeto que estudia del sujeto estudiado. Desde una perspectiva relacional, esto debe ser superado en el marco de una relación sujeto a sujeto. Esto cobra fuerza con perspectivas como la de los derechos de la naturaleza, que considera que los elementos de la naturaleza no pueden ser reducidos a objetos y que es importante reconocer los valores intrínsecos de la vida (Boyd, 2020). Ver a los bosques en una relación igualitaria cambia la perspectiva de lo que hasta ahora se había considerado una relación normalizada de dominio (Boyd, 2020, p. 28).

La historia de las ciencias forestales (Aragón, 2011) no es una isla de conocimiento y práctica, sino que está articulada a toda la realidad en tanto la historia del ser humano y la de los bosques se entrecruza, por ser ambas expresiones de una misma realidad, un sistema complejo adaptativo, un socioecosistema. Las ciencias forestales nacen en Europa con la finalidad de abastecer con provisiones de madera de manera continua y sostenida, inicialmente para la producción de madera con fines de construcción de casas, leña, carbón, construcción de embarcaciones, mueblería, entre otros usos. Pronto se incorpora el interés por las cuencas hidrográficas y posteriormente para fines de conservación. Históricamente, se ha pasado desde una

explotación desregulada a un aprovechamiento regulado. Actualmente se habla de aprovechamiento forestal sostenible, que incluso puede llegar hasta la certificación (Aguirre, 2015). Asimismo, hoy en día hay un movimiento emergente de valoración de los bosques por fines estéticos, culturales y espirituales, incluyendo el rol de los bosques en la recuperación de la salud de las personas (baños de bosque o inmersión forestal) y el bienestar de las personas en las ciudades.

Las ciencias forestales se gestaron como parte del proceso de configuración del capitalismo mundial. Como señala Boyd (2020), gran parte del crecimiento económico global se ha realizado «por la siempre creciente apropiación de la tierra, los bosques, el agua, la vida silvestre y otros recursos naturales» (p. 22). El enfoque antropocéntrico que separa el ser humano de la naturaleza (el bosque) y que ha llevado a su colonización, *comoditización* y mercantilización ha formado parte del proceso de modernización capitalista.

En el marco de una ciencia fuertemente disciplinaria, el vocabulario forestal usado en la actualidad viene de esa matriz y recoge la historia de las relaciones humanas con los bosques con fuerte incidencia de la propia ciencia, la política y la economía. Ortega (2022) menciona que «A fines del 1900, pensadores como John Muir, concebían la racionalidad económico-monetary como el único medio viable para manejar los ecosistemas y proteger los bosques» (p. 30).

Incluso la «naturaleza conservada» se inscribe en la lógica de acumulación del capital (De Matheus & Cornetta, 2018). Pero no solo se trata de los bosques, sino que toda la Amazonía ha entrado al juego de la economía global, que no duda en convertirla a otros usos si las demandas del mercado así lo exigen, en tanto se considera que los capitales son sustituibles (Porto, 2017). La lógica de separar el ser humano del otro-que-humano se mantiene inclusive en los instrumentos internacionales sobre bosques (Naciones Unidas, 2018; Red Internacional de Bosques Modelo, 2019; FAO, 2021, 2022).

Desde esta perspectiva, la intensificación de las tecnologías de producción forestal se considera como condición necesaria para la generación de la riqueza mejor distribuida y con menores impactos ambientales (Mercado, 2019).

Desde una perspectiva de la ecología profunda (*deep ecology*) se sugiere replantear la frontera que ha separado a las diversas formas de vida, puesto que la naturaleza no solo comprende a los seres humanos y demás seres vivos,

sino también a las montañas, bosques, ríos, etc. (Brennan & Yeuk-Sze, 2015 citados en Bachman & Navarro, 2022). En esa perspectiva, por ejemplo, para los achuar del Ecuador, los hombres y la mayor parte de las plantas y animales son personas dotadas de alma y una vida autónoma, aunque solo los humanos son «personas completas» (Fundación Conservación Internacional, 2022; Favarón & Chonon Bensho, 2021; Martínez & Acosta, 2017; Maldonado, 2016; Descola, 1989).

3.2 Las ciencias forestales y la complejidad

Desde la epistemología de la complejidad, en sus vertientes de ciencias de la complejidad y del pensamiento complejo, existe otra manera de interpretar el pensamiento y la acción de las ciencias forestales en tanto se ubica en la ciencia posnormal.

La complejidad permite ver lo que está entrelazado, las interrelaciones, las interdependencias, las codependencias y la diversidad de fenómenos que no son abordados desde la perspectiva de la ciencia normal. Así, en contraste con una ciencia normal reduccionista, disyuntiva, determinista, mecanicista, lineal, legalista y predictiva, la complejidad hace todo lo contrario: integra, sintetiza; aborda las particularidades, las singularidades, los eventos raros, los quiebres, las fracturas, las borrosidades, los azares, contingencias y aleatoriedades, la no linealidad, la incertidumbre, entre otros tantos fenómenos. La complejidad no busca respuestas únicas, sino más bien las posibilidades, y para hacer eso posible incorpora grados de libertad.

La complejidad aborda la realidad desde las perspectivas multi e interdimensionales, multiescalares, multitemporales, y toma en cuenta las diferentes categorías, planos, jerarquías, fuentes de conocimiento. Se refiere además a los fenómenos irreductibles e irreversibles. De tal manera que la complejidad termina indeterminando el conocimiento, la sociedad y las instituciones. Tiene por tanto un gran sentido emancipador o transformador en tanto no está sujeto a lo que está institucionalizado, normalizado, estandarizado, protocolizado. Es por eso que desde la complejidad se amplía tremendamente el campo de visión y actuación para alcanzar el conocimiento de la realidad (Maldonado, 2014). Frente a la complejidad ambiental, Álvarez (2006) ya había advertido la necesidad de incorporar el pensamiento complejo en su abordaje.

Incorporar la perspectiva de complejidad en las ciencias forestales tiene un profundo impacto transformador porque ya no se trata únicamente de

estudiar de manera aislada y aséptica la realidad biofísica de los bosques, y menos fundamentalmente maderera, sino que al abrirse a las diversas dimensiones de la realidad compleja pregunta sobre relaciones de poder. Es entonces cuando desde las ciencias forestales se realizan los vínculos con las diversas economías, ecologías, derechos, justicias, éticas. Como señala WWF (2020): «es crucial colocar la integración entre sectores y la incorporación de los principios de justicia ambiental y justicia social en el centro de la transición» (p. 78).

Existe abundante literatura científica que da cuenta de la complejidad de los bosques tropicales (Correa et al., 2023; FAO, 2022; Veblen et al., 2010). Aunque hay avances en cuanto al entendimiento de la dinámica no lineal de los bosques tropicales, aún existen muchas lagunas de conocimiento en todos los campos disciplinarios ligados a los bosques.

Los árboles desarrollan relaciones competitivas o colaborativas con otros organismos. Destacan las relaciones simbióticas entre raíces y hongos o raíces y bacterias para mutuo beneficio. Pero también hay relaciones de defensa frente a los herbívoros, como insectos o grandes mamíferos, que pueden ser de naturaleza física (espinas, por ejemplo) o de naturaleza química (compuestos orgánicos volátiles) (Vásquez et al., 2020).

Otro tipo de interacciones refiere a la complejidad de interacciones entre la raíz de los árboles, el suelo y sus organismos (hongos, bacterias) que tienen fundamental importancia para la vida de las plantas (Simard, 2021). Así, por ejemplo, la regeneración natural juega un papel fundamental en el mantenimiento de la diversidad de los bosques tropicales (Norden, 2014). Asimismo, las raíces finas juegan un papel importante en la ecología y en la dinámica de los bosques tropicales (Harley et al., 2016).

Las múltiples interacciones entre los componentes ecológicos y sociales en el abordaje de los bosques como socioecosistemas se encuentran en el marco de la complejidad ambiental que no se reduce a la complejidad biofísica (Leff, 2018; Robledo, 2014, Carrizosa, 2000). Como señala Leff (2007), la complejidad ambiental trasciende las perspectivas epistemológicas y ontológicas convencionales. Así, las relaciones entre los árboles y los seres humanos han sido mayormente tratadas desde estudios etnográficos (Martínez, 2020; Descola, 1989).

3.3 Las ciencias forestales y el otro-que-humano

La vida es un fenómeno sorprendente. La vida hace referencia a sistemas organizados abiertos, neguentrópicos, capaces de autoorganizarse y generar propiedades emergentes. La vida no se sujeta a leyes, algoritmos o determinismos (Maldonado, 2016).

Cada vez las diferencias entre la vida y la no vida, entre lo humano y lo no humano, se ven difuminados a la luz de los hallazgos de ciencia de punta. Como afirma Maldonado (2016), las diferencias son más bien cualitativas, de organización, de grados.

Los bosques constituyen sistemas vivos por excelencia. Lo vivo resume todas las características de lo complejo (Marcos, 2019). Los árboles son seres complejos, sea que se refieran a individuos o a comunidades, sea que se lo vea desde la biomecánica (Vargas, 2019) o desde la biocomplejidad (Acevedo et al., 2007). Cada elemento, cada proceso, cada flujo, cada dinámica no lineal del complejo sistema forestal de los bosques tropicales juega un rol fundamental para asegurar su continuidad. Interesa por tanto conocer los bosques en cuanto a la flora, la fauna, los microorganismos, la hidrología, la geología, la edafología, entre otras disciplinas, y sus diferentes interrelaciones (Pos et al., 2023; Harley et al., 2016; Araujo et al., 2011; Pallqui et al., 2014).

Por su parte, Kohn (citado por Maldonado, 2016) señala que las selvas piensan y que al estar constituidas por seres vivos muestran actos y decisiones; por tanto, habría que configurar una antropología no humana: «desde una perspectiva organicista afirma que el agua tiene memoria, tanto como los bosques y las selvas» (Maldonado, 2021a, p.19)

Wohlleben (2015), en su obra *La vida secreta de los árboles*, da cuenta lo complejo del comportamiento de los árboles, que está muy lejos de la visión tradicional de verlos como seres sésiles que solo vegetan. Mancusso & Viola (2015) han presentado fuertes evidencias de la sensibilidad e inteligencia de las plantas.

Turini et al. (2022, p. 280) han realizado una sólida investigación que pone en evidencia que las plantas han desarrollado complejas formas de comunicación electroquímica y poseen una especie de sistema nervioso que se encuentran en otras expresiones de vida animal. Así, las plantas pueden procesar estímulos externos, incluyendo la voz humana, lo que denota una especie de conciencia vegetal. Por su parte, Witzany (2008) demuestra que el desarrollo y crecimiento

de las plantas depende de complejos procesos de comunicación biosemiótica. Como sistemas vivos, los bosques procesan información de manera no-algorítmica y esto quiere decir que leen e interpretan el medioambiente, pero también transforman el medioambiente al cual se adaptan (Maldonado, 2016, p. 91). A estas alturas, hablar de la inteligencia de las plantas ya no es un tabú (Calvo, 2016).

El hecho de que las plantas no se puedan mover, en perspectiva humana, ha provocado que tengan veinte sentidos que les permiten escudriñar la realidad y tomar decisiones a favor de su bienestar. De tal manera que actualmente es posible afirmar que las plantas no tienen ojos, pero ven, no tienen oídos, pero escuchan, no tienen cerebro, pero toman decisiones y tienen memoria (Mancuso, 2017). La visión de las plantas se sustenta en el hecho de que cuentan con fotorreceptores que les dan un sentido rudimentario de visión (Miller, 2014).

3.4 Formas en las que forestería valora al otro-que-humano

En líneas generales, es posible reconocer tres etapas en cuanto a la interacción entre el profesional forestal. Una primera etapa refiere a la identificación de la especie. La segunda incluye el conocimiento tanto a nivel específico como a nivel ecosistémico, tanto con fines de manejo y aprovechamiento como de conservación. Una tercera etapa alude a las acciones específicas realizadas para el respeto del valor intrínseco de la vida de la flora y fauna silvestres. No todos transitan todas las etapas y la mayoría de profesionales forestales se ubican en la segunda etapa. Vale destacar las importantes contribuciones para el conocimiento de la flora forestal peruana, entre las que destacan las contribuciones de Carlos Reynel¹ y Rodolfo Vásquez.²

El SERFOR (2020b), al definir el manejo forestal sostenible, considera que el aprovechamiento se debe realizar cuidando la integridad del bosque y preservando la biodiversidad, esto significa que no debe causar ningún efecto indeseable en el entorno físico y social. Para esto realiza la tala selectiva, porque considera que el daño a la masa remanente y a la fauna silvestre es mínimo.

¹ El Dr. Carlos Reynel es profesor en la Facultad de Ciencias Forestales y la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Investigador asociado del Missouri Botanical Garden y Miembro Titular de la Academia Nacional de Ciencias del Perú. Experto en flora tropical. Ha descrito 25 especies nuevas para la ciencia.

² El Ing. Forestal Rodolfo Vásquez es presidente del directorio de la ONG Jardín Botánico de Missouri (JBM), e investigador principal de los proyectos del JBM. Experto en flora tropical. Ha descrito 15 especies nuevas para la ciencia.

El artículo 85 de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre habla del enfoque de la gestión de la fauna silvestre que conlleva el reconocimiento de su valor para la salud de los ecosistemas y su contribución al bienestar humano. Señala, además, que tiene el enfoque de conservación productiva y participativa orientada al aprovechamiento sostenible de la fauna silvestre y al trato adecuado (SERFOR, 2019).

Otra de las formas como se manifiesta el respeto a la vida es a través de los listados de especies amenazadas de la fauna y flora silvestre y los *Planes de Conservación para Especies Amenazadas* (SERFOR, 2021a). Los *Lineamientos para la Restauración de Ecosistemas Forestales y otros Ecosistemas de Vegetación Silvestre*, aprobado mediante resolución de dirección ejecutiva 083-2018-MINAGRI consideran la importancia de proteger la fauna, evitar la caza y favorecer la presencia de especies clave para la funcionalidad de los ecosistemas a restaurar (SERFOR, 2018b).

Otra de las formas de valorar cómo los profesionales forestales mantienen el respeto a la vida, se refiere a la importancia que le den al manejo de la regeneración natural (OSINFOR, 2020) y en general a la consistencia científica de la elaboración e implementación de los planes de manejo forestal.

El SERFOR realiza una serie de acciones vinculadas al respeto a la vida de los vegetales, entre los que se incluyen el registro de especies amenazadas, control y regulación de las especies vegetales amenazadas, realización de campañas para disuadir el uso de especies vegetales en prácticas costumbristas, sensibilización y educación para la no extracción de plantas silvestres con fines ornamentales, entre otras.

De otro lado, la revisión de las políticas y normas relativas a la fauna silvestre en el Perú dan cuenta de que hay una preocupación por la vida de los animales. Algunas acciones prácticas del SERFOR que dan cuenta del respeto por la vida silvestre de los animales se manifiestan en casos de rescate y rehabilitación de animales, fiscalización y protección de especies en peligro de extinción, control y regulación del comercio de especies amenazadas o no amenazadas (campaña «Si compras eres cómplice»), sensibilización y educación sobre el valor de la vida silvestre (afiches, dípticos, infografías, videos), publicaciones —como el *Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú* (SERFOR, 2018a), *Todos los Cactus del Perú* (Ostolaza, 2014), formulación de políticas como el *Plan Nacional de Conservación de las orquídeas amenazadas del Perú. Periodo 2020-2029* (SERFOR, 2020c).

De otro lado, destacan las campañas de respeto a la vida de animales y plantas que se realizan el 3 de marzo de cada año, a propósito del Día Mundial de la Vida Silvestre. Específicamente, el Perú cuenta con la Estrategia Nacional para reducir el tráfico ilegal de fauna silvestre en el Perú, Periodo 2017-2027 y su Plan De Acción 2017-2022 (decreto supremo 011-2017-MINAGRI) (SERFOR, 2017). Por su parte, la Dirección de Turismo y Ecología de la Policía Nacional del Perú también realiza acciones de protección de la vida silvestre animal. Hay que tomar en cuenta que el Perú también cuenta con la ley 30407-2016, Ley de Protección y Bienestar Animal.

Adicionalmente, SERFOR cuenta con las siguientes guías técnicas: *Guía de reconocimiento Herramientas para el control del tráfico ilegal de tortugas terrestres y de agua dulce en el Perú*, *Guía de identificación y cuidados iniciales de animales silvestres decomisados o hallados en abandono*, y la *Guía de identificación y cuidados iniciales de animales silvestres decomisados o hallados en abandono*.

Pese a estos importantes esfuerzos institucionales, no se ha superado el enfoque antropocéntrico de carácter utilitarista de los profesionales forestales, más que por el reconocimiento del valor intrínseco de la vida de los animales y las plantas. De ahí que se mantenga el tratamiento de fauna silvestre como recurso forestal. En esa perspectiva, se trata de diferenciar la conservación del animalismo. Por ejemplo, en el Inventario Nacional Forestal se destaca la importancia para determinar el potencial productivo de los bosques, la valoración económica y la contribución al producto bruto interno (PBI) forestal, entre otros (SERFOR, 2020d).

3.5 Por una nueva relación entre la forestería y el otro-que-humano

No se trata únicamente de precisar cuán productivo, competitivo o rentable sea la actividad forestal, sino en qué medida se contribuye a la sustentabilidad genuina, la justicia interespecífica, la equidad, la paz, entre otras. Inclusive, más allá de la sustentabilidad, en qué medida se contribuye por el respeto y la convivencia con todas las expresiones de vida en el planeta. Esta propuesta está más a tono con diversas perspectivas indígenas que mantienen una relación más biocéntrica y ecocéntrica con la Madre Tierra (Díaz et al., 2015).

En el marco de una perspectiva fuertemente utilitarista de los bosques, también ha sido posible apreciar elementos de filosofía y ética forestal. Así, el silvicultor Aldo Leopold, citado por Ortega (2022), señalaba la necesidad de considerar los valores culturales y espirituales de la naturaleza.

En este contexto, la apuesta por la vida desde la bioética forestal implica la legítima preocupación por las personas y por los otros-que-humanos (Rozzi 2019, 2016).

Para Boff (2002, citado en Sagot, 2018) es importante entrar en una era de inflexión en nuestras relaciones con la naturaleza reconociendo la interdependencia, religación y autonomía relativa entre especies. En esta dirección no es raro que las Naciones Unidas hayan llamado a «amar» los bosques como un primer paso para protegerlos (EFE News Service, 2019). El reconocimiento de la sensibilidad e inteligencia de las plantas está llevando a que se reconozca el valor de una aproximación desde la bioética forestal (Aguirre, 2019). FAO (citado por la Red Internacional de Bosques Modelo, 2019) plantea, en su Marco estratégico para 2022-2031, «una vida mejor para todos, sin dejar a nadie atrás», que también debería incluir a las expresiones del otro-que-humano. Esto es coherente con la propuesta de una salud que reconoce el vínculo entre la salud de las personas, los animales y los ecosistemas.

4. Discusión

Reflexionar sobre los bosques desde el pensamiento convencional no es suficiente para comprenderlos de una manera más integral, sistémica, interrelacionada y como sistemas dinámicos no lineales alejados del equilibrio. Se requiere una aproximación compleja, tanto desde la vertiente del pensamiento complejo como de las ciencias de la complejidad, para un abordaje multi e interdimensional, multiescalar y multitemporal. Para tener capacidad de afrontar la incertidumbre, las particularidades, singularidades, quiebres, fracturas, borrosidades, azares y contingencias, entre otros tantos fenómenos que solo son posibles apreciarlos desde la complejidad.

Las ciencias forestales nacieron en la orientación de abastecimiento continuo y sostenido de la madera, actualmente su campo de acción es mucho más amplio que el aprovechamiento, pues incluye la conservación de los bosques. Aunque ambas formas de acercamiento están interrelacionadas estrechamente en la práctica, se ha verificado un proceso disyuntivo en el que cada gran orientación mantiene su sesgo. De ahí que los forestales peruanos se ubiquen mayoritariamente en el campo del aprovechamiento forestal y sean pocos los que se dediquen a la conservación, considerado más bien un campo de biólogos y profesiones afines.

forestal, sino a la totalidad de los bosques o la biodiversidad forestal. La estructura de las facultades de estudio, la administración pública y el paradigma hegemónico de desarrollo refuerzan los abordajes disciplinares, pero la realidad impone aproximaciones con visión de territorios y paisajes con todo lo que ello implica: producción, conservación, restauración en perspectiva socioecológica o biocultural.

Precisamente por eso, esta discusión del valor del otro-que-humano no se da en términos de desarrollo forestal o incluso de desarrollo sostenible, menos en términos de eficacia y eficiencia de las cadenas de valor o cómo ser más competitivos en la economía nacional y global. Todos esos son aspectos que se discuten desde la ciencia normal, pero desde la complejidad nos encontramos frente a una ciencia posnormal; por eso existe la capacidad de cuestionar, revisar conceptos, categorías, planos y salirse de lo que está normado, institucionalizado, legitimado, estandarizado o protocolizado.

La vida y la no vida humana forman parte de un único sistema en el cual ambas expresiones son manifestaciones de una misma realidad interdependiente y complementaria; de ello dan cuenta las cadenas tróficas en las que la transmisión de energía de un nivel a otro puede hacerse con el sacrificio de una vida para dar posibilidad a otra (Marder, 2021). En otras ocasiones la apoptosis, la muerte celular programada, permite que la vida pueda seguir fluyendo. Estructuras de plantas, como es el caso de la madera en los árboles, están conformadas por tejido muerto rodeado por estructuras vivas, de tal manera que ambas estructuras permiten la vida.

Las relaciones tróficas, por ejemplo, se van a poner de manifiesto en la interacción depredador-presa, mediante el cual se producirá el control natural de las poblaciones y se contribuirá al vigor genético de las especies interactuantes. Los árboles en pie vivos o no vivos permitirán el desarrollo de una diversidad de formas de vida que han generado estrechas dependencias producto de la evolución.

La vida es muy difícil de definir. La complejidad del origen de la vida no se reduce a explicaciones físico-químicas (Maldonado, 2023). Los sistemas vivos están conformados por moléculas y átomos con sus innumerables partículas subatómicas. El mismo ADN no está vivo, pero forma parte de la vida. ¿En qué momento la no vida se convierte en vida? ¿Qué tan diferentes son la vida y la no vida? Estas preguntas tratan de ser respondidas desde la filosofía de la biología tomando en cuenta los avances más recientes de las ciencias naturales (Maldonado, 2021a, 2021b, 2016).

Según la ciencia, todos los seres vivos tenemos un antecesor común (LUCA, por sus siglas en inglés: *Last Universal Common Ancestor*) en el árbol filogenético. Asimismo, compartimos un punto de bifurcación en el árbol filogenético con animales, plantas y hongos. El ser humano mismo es un holobionte hecho, el cual lo convierte en un ecosistema caminante.

Cuando los bosques son reducidos a recursos forestales y se prescinde el valor de la vida, entonces toda la lógica gira en torno al desarrollo sostenible y su contribución al crecimiento económico y las oportunidades de ingreso para las familias y para las empresas. De esta manera quedan legitimados los discursos y narrativas sobre producción, productividad, rentabilidad y competitividad. En el marco de ser competitivo se exigirá la simplificación de la regulación, se demandará un rol promotor, antes que punitivo, del Estado. Cierto es que no siempre la regulación es perfecta ni tampoco los Estados responden necesariamente a las necesidades de los actores, pero se tiene que tener claro cuáles son los objetivos de la regulación y cuáles son los propósitos de un Estado «promotor».

Se afirma que hay un nivel mínimo aceptable para las exigencias de sustentabilidad ecológica más allá del cual la operación forestal se convierte en inviable económicamente y por tanto disuadiría las inversiones forestales orientadas al desarrollo forestal. Por supuesto que garantizar el respeto por la vida en los bosques cuesta, pero no por ello se debe subestimar. Esta realidad tiene similitud cuando por consideraciones económicas se deja que límites máximos permisibles de variables ambientales se mantengan debajo de lo recomendado por las organizaciones internacionales «para no afectar el crecimiento económico», y entonces se mantienen zonas y personas de sacrificio para que la economía mantenga la salud a costa de la salud de los otros invisibles, carentes de voz y de derechos.

Aunque hay avances respecto al manejo forestal, incluyendo operaciones forestales certificadas, todavía hay dificultades para afirmar que la forma actual como se realiza mayoritariamente el manejo forestal garantice la sustentabilidad ecológica de los bosques en tanto los turnos son cortos, no se conoce bien la estructura y la dinámica de los bosques tropicales, prácticamente no se usan las parcelas de evaluación permanente para una adecuada modelación de la intensidad de corte, los diámetros mínimos de corta (DMC) están desactualizados, existe un gran vacío de información sobre la taxonomía de las especies forestales, entre otros problemas (Kometter, 2022; Dourojeanni, 2020, 2019).

Desde un sector de los profesionales forestales, desde una perspectiva mercantilista, se cuestiona el hecho de que los llamados «servicios ecosistémicos» no tienen mercado y que por lo tanto orientar la actividad forestal hacia esta posibilidad aparece como inviable. Pero más allá de cuestiones monetarias, los bosques siguen cumpliendo su rol en la provisión de oxígeno (sin llegar a ser el pulmón del mundo, como se cree erróneamente), en los ciclos hidrológicos (los ríos voladores) y en la lucha contra el cambio climático. Más allá de las ingentes riquezas conocidas, desconocidas y por conocer, los bosques demuestran sus bondades y ratifican su estrecha interrelación con los seres humanos y que estos insisten en desconocer o tergiversar.

En los bosques existen muchas plantas útiles sea por el interés para la propia fauna o para los humanos como aportes a la seguridad alimentaria, seguridad hídrica seguridad a la salud, seguridad frente al cambio climático, entre otros. En los bosques también es factible encontrar parientes silvestres de cultivos de importancia humana. No obstante, más allá de la utilidad para el ser humano, la vida es valiosa por sí misma, por sus valores intrínsecos. Aunque en el contexto de la valoración económica existen los valores de existencia y de legado, estos aún están mediatizados por una perspectiva economicista. Hay valores de los bosques que simplemente son inconmensurables. ¿Cuánto puede valer millones de años de evolución? ¿Cuánto puede valer una adaptación única? ¿Cuánto puede valer un proceso de coevolución? ¿Qué precio se puede poner a la inspiración que genera la belleza de un ecosistema forestal?

Bajo el contexto de desarrollo forestal convencional, las observaciones o críticas al discurso y prácticas hegemónicas son tildadas de ambientalistas extremistas que constituyen obstáculos para el progreso, cuando no de insensibilidad social por las oportunidades de ingresos que se generan por la cadena de valor forestal. Es importante aclarar que desde una perspectiva de bioética forestal, no está reñida con el aprovechamiento forestal, pero esta tiene que realizarse con todas las consideraciones de respeto por la vida en todas sus manifestaciones. Hay que tener cuidado de que la complejidad de las interrelaciones en el bosque no se altere por nuestras intervenciones con poca base científica. Así, la fragilidad de las redes tróficas ya había sido advertida por Montoya et al. (2001), quienes indicaban que las perturbaciones resultaban en un gran número de coextinciones de otras especies del ecosistema. Eso implica pasar de una ecología para la administración a una ecología por la vida.

Finalmente, una aproximación de la forestería por el valor intrínseco de la vida no niega la economía ni el mercado, pero sí la resignifica. No se trata que las ciencias y las prácticas forestales se subordinen a las consideraciones económicas, sino que la economía sea un elemento más de la interrelación en el marco de un esquema de pluralidad valorativa en el que también son tomados en cuenta los aspectos sociales, culturales y espirituales. Es una invitación para repensar el marco de actuación de la forestería.

5. Conclusiones

Las ciencias de la complejidad, al tener una orientación más clara hacia la comprensión de la vida en general, amplifican el campo de visión de la forestería para el reconocimiento del valor intrínseco del otro-que-humano en los bosques. Esta valoración, que se da en el marco del entendimiento del carácter relacional de los bosques, permite, de un lado, partir del reconocimiento de las personas como seres integrales que interactúan con los bosques y su ambiente total, y, de otro lado, reconocer el propio carácter complejo de los bosques que establecen relaciones socioecológicas con las personas. Esta recursividad relacional termina configurando a los bosques como socioecosistemas. Aunque de manera institucional el SERFOR mantiene la lógica de recursos forestales con orientación productiva en su estructura, existe un buen marco de respeto a el otro-que-humano de los bosques. Este acercamiento no se repite a nivel de los profesionales forestales que, condicionados por el marco epistémico de las ciencias forestales y la forma cómo se ha organizado la administración pública, en su mayoría todavía mantienen una relación fuertemente utilitarista y productivista.

Referencias

- Acevedo, J., Rosales, L., Delgado, M., Ablan, J., Dávila, J., Callicot, M., & Monticino, M. (2007). Modelos de interacción humano ambiental: el enfoque de la Biocomplejidad. *Ecosistemas*, 16(3), pp.56-68. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/93>
- Aguirre, G. (2019). Sobre los modelos encubiertos de antropocentrismo en nuestra relación con el medio orgánico. *Azafea*, 21, pp. 159-179. <https://doi.org/10.14201/azafea201921159179>
- Aguirre, O. (2015). Manejo Forestal en el Siglo XXI. *Madera y bosques*, 21, pp. 17-28. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712015000400002&lng=es&tlng=es
- Álvarez, C. (2006) Complejidad Ambiental y Conservación de la Biodiversidad: Interacción de lo Local a lo Global en el Manejo Ambiental. *Revista Lasallista de Investigación*, 3(1), pp. 35-41.

- Álvarez, R., Araos, F., Núñez, D., Skewes, J., Hurtado, A. & Rozzi, R. (2023). Otros-que-humanos: tensiones ontológicas en la implementación de la ley Lafkenche. *Cultura-Hombre-Sociedad*, 1-17. 10.7770/CUHSO-V33N1-ART2512
- Aragón, A. (2011). La historiografía forestal sobre época moderna en el panorama internacional, español y vasco: una revisión bibliográfica. *Vasconia*, 37, pp. 117-140. <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/8935/Historiograf%C3%ADa%20forestal.pdf>
- Araujo, A., Parada, A., Terán, J., Baker, T., Feldpausch, T., Phillips, O., & Brienen, R. (2011). Necromasa de los bosques de Madre de Dios, Perú; una comparación entre bosques de tierra firme y de bajos. *Revista Peruana de Biología*, 18(1), pp. 113-118. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332011000100007&lng=en
- Bachmann, R. & Navarro, V. (2022). Derechos de la naturaleza y personalidad jurídica de los ecosistemas: nuevo paradigma de protección medioambiental: Un enfoque comparado. *Revista Internacional de Pensamiento Político*, 16, pp. 357-378. <https://doi.org/10.46661/revintpensampolit.6336>
- Boyd, D. (2020). *Los derechos de la naturaleza. Una revolución legal que podría salvar al mundo*. Bogotá, Colombia: Fundación Heinrich Böll. <https://co.boell.org/sites/default/files/202104/Derechos%20de%20la%20naturaleza%20Web>
- Calvo, P. (2016). The philosophy of plant neurobiology: A manifesto. *Synthese*, 193(5), pp. 1323-1343. <https://doi.org/10.1007/s11229-016-1040-1>
- Carrizosa, J. (2000). *¿Qué es ambientalismo? - La visión ambiental compleja*. Bogotá, Colombia: Centro de Estudios de la Realidad Colombiana -CEREC-Universidad-IDEA-Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. <http://www.pnuma.org/educamb/documentos/PDF/PAL1.pdf>
- Correa, D. F., Stevenson, P. R., Umaña, M. N., de Souza Coelho, L., Diógenes de Andrade, L. F., Salomão, R. (...) & Hans, T. (2023). Geographic patterns of tree dispersal modes in amazonia and their ecological correlates. *Global Ecology and Biogeography*, 32(1), pp. 49-69. <https://doi.org/10.1111/geb.13596>
- De la Parra, F. (2021). El Otro No-Humano y el Coronavirus. *Sincronía*, 79, pp. 3-16. <https://doi.org/10.32870/sincronia.axxv.n79.1a21>
- De Matheus, L. & Cornetta, A. (2018). Ideologías geográficas y producción de la naturaleza: Elementos para pensar la resignación de los bosques frente a la crisis del capital. *Iconos*, 22(2), pp. 115-133. <http://hdl.handle.net/10469/14615>
- Descola, P. (1989). *La selva culta. Simbología y praxis en la ecología de los Achuar*. Quito, Ecuador: Ediciones Abya Yala & MLAL.
- Díaz, S., Sebsebe, D., & Carabias, J. (2015). The IPBES Conceptual Framework - connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, pp. 1-16.
- Dourojeanni, M. (2019). *Amazonía peruana ¿Qué futuro?* Lima, Perú: Fondo Editorial de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle y Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (Pronaturaleza).
- Dourojeanni, M. (2020). ¿Es sostenible el aprovechamiento maderero de bosques naturales en el Perú? *Revista Forestal del Perú*, 35(2), pp. 80-93. <http://dx.doi.org/10.21704/rfp.v35i2.1577>

- Dourojeanni, M., Malleux, J., Sabogal, C., Lombardi, I., Tarazona, R., Rincón, C., Scheuch, H., & Barriga, C. (2021). Fundamentos de una nueva política forestal para el Perú. *Revista Forestal del Perú*, 36(2), pp. 118-179. <http://dx.doi.org/10.21704/rfp.v36i2.1796>
- EFE News (21 de marzo, 2019). La ONU llama a «amar» los bosques como un primer paso para protegerlos. La ONU llama a “amar” los bosques como un primer paso para protegerlos - Diario Libre
- FAO (2021). *Llamamiento a la acción sobre la educación forestal*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) y la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO). <https://www.fao.org/3/cb5258es/cb5258es.pdf?v=>
- FAO (2022). *El estado de los bosques del mundo 2022. Vías forestales hacia la recuperación verde y la creación de economías inclusivas, resilientes y sostenibles*. Roma, Italia: FAO. <https://doi.org/10.4060/cb9360es>
- Favarón, P. y Chonon Bensho (2021). Benshoanon: el proceso curativo de la medicina tradicional del pueblo indígena shipibo-konibo. *Maguaré*, 35(1), pp. 159-178. doi: <https://doi.org/10.15446/mag.v35n1.96668>
- Fundación Conservación Internacional (2022). *El valor de los árboles Numi aldaug tajimtai La historia de mi comunidad Shampuyacu*. Lima, Perú: CI.
- Harley, Q. M., Flavio, M. H., Haylin, C. M., & May, P. L. (2016). Biomasa de Raíces Finas y Fertilidad del Suelo en Bosques Pluviales Tropicales del Pacífico Colombiano. *Colombia Forestal*, 19(1), pp. 53-66. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2016.1.a04>
- Kometter, R. (2022). *Insostenibilidad del aprovechamiento en las concesiones forestales maderables en el Perú*. XV Congreso Forestal Mundial. Construir un futuro verde, saludable y resiliente con los bosques. Seúl, República de Corea: Coex.
- Leff, E. (2018). Pensar la complejidad ambiental. En Siglo XXI Editores. *La Complejidad Ambiental* (pp.7-53). https://www.researchgate.net/publication/328653293_Pensar_la_Complejidad_Ambiental
- Leff, E. (2007). La Complejidad Ambiental. *POLIS, Revista Latinoamericana*, 6(16), pp. 1-9. <https://www.redalyc.org/pdf/305/30501605.pdf>
- Ley 30407-2016. Ley de Protección y Bienestar Animal. El Peruano, 8 de enero de 2016.
- Ley 29763. Ley Forestal y de Fauna Silvestre. El Peruano, 22 de julio de 2011.
- Maldonado, C. (2014). ¿Qué es un Sistema Complejo? *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*,14(29), pp. 71-93. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41438646004>
- Maldonado, C. (2016). Hacia una antropología de la vida: elementos para una comprensión de la complejidad de los sistemas vivos. *Boletín de Antropología*, 31(52), pp. 285-301.
- Maldonado, C. (agosto 2021a). La naturaleza está viva: ¿Qué es el organicismo? *Le Monde Diplomatique*, 213, pp. 18 -19.
- Maldonado, C. (2021b). La extraña naturaleza de la vida Biología cuántica, complejidad, vida, salud. *Investigaciones en Complejidad y Salud*, 3(9), pp. 1-65. https://www.academia.edu/46910253/La_extraña_naturaleza_de_la_vida
- Maldonado, C. (6 de agosto, 2023). La complejidad del origen de la vida. [Video] YouTube. 1 hora, 32 min. *Periódico desdeabajo*. Consultado 11 de agosto de 2023. Disponible en. <https://youtu.be/IZh2XuJoY3Y>

- Mancuso, S. (2017). *El futuro es vegetal*. Barcelona, España: Galaxia Gutenberg.
- Mancuso, S. & Viola, A. (2015). *Sensibilidad e inteligencia en el mundo vegetal*. Barcelona, España: Galaxia Gutenberg.
- Marcos, A. (2019). Biocomplejidad. En M. Villegas, L. Caballero, E. Vizcaya (Eds.). *Biocomplejidad: Facetas y tendencias* (pp. 1-14). CopIt-arXives.
- Marder, M. (11 de noviembre, 2021). *El mundo vegetal (de plantas en cuanto fantasmas)*. Michael Marder en diálogo con Ana Carrasco-Conde. [Video] YouTube. 1 hora, 32 min. La Térmica. Consultado 12 julio 2023. Disponible en <https://www.youtube.com/live/RTqJ1PcYpAU?feature=share>
- Martínez, E. & Acosta, A. (2017). Los Derechos de la Naturaleza como puerta de entrada a otro mundo posible. *Rev. Direito e Práx.*, 08(4), pp. 2927-2961. <https://doi.org/10.1590/2179-8966/2017/31220>
- Martínez, M. (2020). Intercambios entre humanos y árboles en el área istmo-colombiana. Aportaciones etnográficas desde Gunayala (Panamá). *Tabula Rasa*, 36, pp. 131-149. <https://doi.org/10.25058/20112742.n36.05>
- Mercado, A. (2019). ¿Cómo actuar en caso de emergencia? Geoingeniería y complejidad. En M. Villegas, L. Caballero, E. Vizcaya (Eds.). *Biocomplejidad: Facetas y tendencias* (pp. 199-217). CopIt-arXives.
- Miller, F. G. (2014). Brilliant green: The surprising history and science of plant intelligence. *Perspectives in Biology and Medicine*, 57(4), pp. 569-574. <http://aulavirtual.urp.edu.pe/bdacademicas/scholarly-journals/brilliant-green-surprising-history-science-plant/docview/1728137552/se-2>
- Montoya, J., Solé, R., & Rodríguez, M. (2001). La arquitectura de la naturaleza: complejidad y fragilidad en redes ecológicas: *Ecosistemas*, 10(2), pp. 1-14. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/313>
- Naciones Unidas (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. CEPAL La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (cepal.org)
- Norden, N. (2014). Del porqué la regeneración natural es tan importante para la coexistencia de especies en los bosques tropicales. *Colombia Forestal*, 17(2), pp. 247-261. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2014.2.a08>
- Ortega, A. (2022). *Socioambientales: narrativa epistemológica*. Buenos Aires, Argentina: CLACSO. <https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/bitstream/CLACSO/171507/1/Sures-socioambientales.pdf>
- OSINFOR (2020). *Actividades silviculturales en unidades de manejo forestal maderable*. Serie B N.º 13. Lima, Perú: OSINFOR.
- OSINFOR (2021). *Estudio ecológico de la estructura vertical de las principales especies forestales maderables en la Amazonía peruana*. Lima, Perú: OSINFOR.
- Ostolaza, C. (2014). *Todos los cactus del Perú*. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente. document.pdf (www.gob.pe)
- Pallqui N., Monteagudo, A., Phillips, O., López, G., Cruz, L., Galiano, W., & Vázquez, R. (2014). Dinámica, biomasa aérea y composición florística en parcelas permanentes Reserva Nacional Tambopata, Madre de Dios, Perú. *Revista peruana de biología*, 21(3), pp. 235-242. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v21i3.10897>
- Porto-Gonçalves, C. W. (2017). Amazonia, amazonias: Tensiones territoriales actuales. *Nueva Sociedad*, (272), pp. 150-159. 13.pdf (unam.mx)

- Pos, E., de Souza Coelho, L., de Andrade Lima Filho, D. (...) & Steege, H. (2023). Unraveling Amazon tree community assembly using Maximum Information Entropy: a quantitative analysis of tropical forest ecology. *Sci Rep* 13, 2859. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28132-y>
- Red Internacional de Bosques Modelo (2019). *Objetivos Forestales Globales* [Infografía]. https://ribm.net/wp-content/uploads/2019/12/GlobalForestGoals_IG_letterhead_footer_spa.pdf
- Robledo, S. (2014). La Complejidad Ambiental y Los Discursos Geográficos. *Boletín de Estudios Geográficos*, 102, pp. 165-175. https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/6813/009-robledo-beg-102.pdf
- Rossi, R. (1997). Hacia una superación de la dicotomía biocentrismo-antropocentrismo. *Ambiente y Desarrollo*, 2-11.
- Rozzi, R. (2007). De las ciencias ecológicas a la ética ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural*, 80(4), pp. 521-534. <https://www.redalyc.org/pdf/3699/369944284012.pdf>
- Rozzi, R. (2016). Bioética global y ética biocultural global. *Cuadernos de Bioética*, XXVII 2016/3ª, pp. 339-365.
- Rozzi, R. (2018). Biocultural Homogenization: a wicked problem in the Anthropocene. En R. Rozzi, R. May, F. Chapin, F. Massardo, M. Gavin, I. Klaver, A. Pauchard, M. Núñez, D. Simberloff D (Eds.). *From Biocultural Homogenization to Biocultural Conservation* (pp. 21-47). Dordrecht.
- Rozzi, R. (2019). Áreas Protegidas y Ética Biocultural. En C. Cerda, E. Silva, C. Briceño. (Eds.). *Naturaleza en sociedad: Una mirada a la dimensión humana de la conservación de la biodiversidad*. Santiago de Chile: Ocho libros. (99+) Áreas Protegidas y Ética Biocultural | Ricardo Rozzi - Academia.edu
- Sagot, Á. (2018). Los derechos de la naturaleza, una visión jurídica de un problema paradigmático. *Revista Judicial, Poder Judicial de Costa Rica*, 125, pp. 63-102. <https://www.corteidh.or.cr/tablas/r39465.pdf>
- SERFOR (2016). *La ruta para investigar la flora y fauna silvestre fuera de áreas naturales protegidas. Guía práctica*. Lima, Perú: Minagri y SERFOR. <https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2017/01/La-ruta-para-investigar-la-biodiversidad-de-flora-y-fauna-silvestre.pdf>
- SERFOR (2017). *Estrategia Nacional para reducir el tráfico ilegal de fauna silvestre en el Perú, Periodo 2017 – 2027 y su Plan de Acción 2017-2022*. Lima, Perú: SERFOR.
- SERFOR (2018a). Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Lima, Perú: SERFOR.
- SERFOR (2018b). Lineamientos para la Restauración de Ecosistemas Forestales y otros Ecosistemas de Vegetación Silvestre aprobado mediante R.D.E 083-2018-MINAGRI. Lima, Perú: SERFOR.
- SERFOR (2019). Normativa Forestal y de Fauna Silvestre. Lima, Perú: SERFOR.
- SERFOR (2020a). *Manual para la identificación botánica de especies forestales de la Amazonía peruana*, Lima, Perú: SERFOR.
- SERFOR (2020b). *Manejo Forestal Sostenible (MFS)*. Lima, Perú: SERFOR.
- SERFOR (2020c). *Plan Nacional de Conservación de las Orquídeas Amenazadas del Perú*. Lima, Perú: SERFOR <https://www.gob.pe/institucion/serfor/informes-publicaciones/1494735-plan-nacional-de-conservacion-de-las-orquideas-amenazadas-del-peru>
- SERFOR (2020d). *Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. Informe de resultados del Panel 1*. Lima, Perú: SERFOR.

- SERFOR (2021a). *Planes Nacionales de Conservación para Especies Amenazadas*. Lima, Perú: SERFOR & Proyecto de Inversión «Manejo forestal Sostenible».
- SERFOR (2021b). *Guía de especies de flora silvestre con potencial para actividades de I+D en relación con el acceso a recursos genéticos*. Lima, Perú: SERFOR.
- Simard, S. (2021). *En busca del árbol madre: descubre la sabiduría del bosque*. Paidós IBÉRICA.
- Turini, S., Dunjic, M., Vitosevic, B., Novakovic, T., Dunjic, M., Krstic, D., & Dunjic, K. (2022). The plant consciousness: Understanding and developing proto-languages between plants and humans. *Acupuncture & Electro-Therapeutics Research*, 47(2), pp. 279-290. <https://doi.org/10.3727/036012921X16341481788230>
- Vargas, G. (2019). Biomecánica de los árboles: crecimiento, anatomía y morfología. *Madera y Bosque*, 25(3), pp. 1-18. https://www.researchgate.net/publication/337739077_Biomecanica_de_los_arboles_crecimiento_anatomia_y_morfologia/link/5de7b468299bf10bc33ebda0/download
- Vázquez, A., Sampedro, L., & Zas, R. (2020). Comprender cómo se defienden los árboles: primer paso para la prevención de plagas y enfermedades. *RevForesta*, 78, pp. 125-133.
- Veblen, T., Kitzberger, T., & Villalba, R. (2010). *Nuevos paradigmas en Ecología y su influencia sobre el conocimiento de la dinámica de los bosques del sur de Argentina y Chile*. Universidad de Colorado, Universidad de Comahue. <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/veblen-et-al-.pdf>
- Witzany, G. (2008). The biosemiotics of plant communication. *The American Journal of Semiotics*, 24(1-3), 39-56,208. <http://aulavirtual.urp.edu.pe/bdacademicas/scholarly-journals/biosemiotics-plant-communication/docview/213748163/se-2>
- Wohlleben, P. (2015). *La vida secreta de los árboles Descubre su mundo oculto: qué sienten, qué comunican*. Editor digital: Titivillus.
- WWF (2019a). *Clima, naturaleza y un futuro con 1,5 °C Una síntesis de los informes del IPCC e IPBES*. https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/wwf_es__climate_nature_and_our_1_5c_future_report.pdf
- WWF (2019b). *Manejo sostenible de bosques, apoyo a la vida silvestre: ¿Puede la biodiversidad prosperar en bosques tropicales talados responsablemente?* Lima, Perú: WWF.
- WWF (2020). Informe Planeta Vivo (2022). *Hacia una sociedad con la naturaleza en positivo*. Almond, R.E.A.; Grooten M.; Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (Eds). Gland, Suiza: WWF.