

## Ciencias Forestales para la vida

### Forest Sciences for life

Rodrigo Arce<sup>1, \*</sup>

---

**Recibido:** 26 julio 2023 | **Aceptado:** 16 noviembre 2023 | **Publicado en línea:** 18 enero 2024

**Citación:** Arce, R. 2023. Ciencias forestales para la vida. Revista Forestal del Perú 38(2): 157-178.

DOI: <https://doi.org/10.21704/rfp.v38i2.2074>

---

#### Resumen

El presente artículo trata de la formulación de una propuesta de las Ciencias Forestales para la vida. El propósito es enriquecer el marco teórico y operacional de las Ciencias Forestales a partir de los enfoques de la complejidad, y así ampliar su campo de actuación e impacto en la sociedad. Para el efecto se realizó una revisión bibliográfica especializada y se complementó con el propio proceso reflexivo del autor, que viene desarrollando sistemáticamente una línea de investigación en clave de filosofía forestal. De la revisión y reflexión se concluye que las Ciencias Forestales se corresponden con la ciencia normal, por la cual tiene un marco positivista, objetivista, lineal y universalista. Esta forma de hacer ciencia ha sido fundamental, y lo seguirá siendo, pero presenta limitaciones frente a la realidad compleja que presenta problemas de frontera, cuyas soluciones son evasivas y ponen en manifiesto la crisis civilizatoria actual. La perspectiva interdisciplinaria enriquece el marco teórico y operacional de las Ciencias Forestales, en tanto permite incorporar los grandes avances de las ciencias que se agrupan en torno a la vida, a la tierra, al conocimiento, entre otros, superando viejas divisiones que generaron la ilusión del conocimiento, pero evadían la realidad compleja. Las corrientes de pensamiento actual reconocen la importancia de tomar en consideración el respeto de la vida en todas sus manifestaciones. Esto implica una profunda transformación de cómo los forestales se han venido relacionando con los bosques bajo una concepción reductiva y economicista de los “recursos forestales”. Una apertura de las Ciencias Forestales para la vida es en buena cuenta, incorporar una perspectiva de pensamiento complejo y de Ciencias de la Complejidad para dar respuesta a la crisis civilizatoria, ante lo cual los forestales no puede aparecer indiferentes, sino todo lo contrario, deben de contribuir desde una perspectiva transformadora y regenerativa.

**Palabras clave:** bosques, complejidad, filosofía forestal, ontología, plantas

---

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

\* Autor de Correspondencia: [rarcojas@yahoo.es](mailto:rarcojas@yahoo.es)

### Abstract

This article deals with the formulation of a proposal of Forest Sciences for life. The purpose is to enrich the theoretical and operational framework of Forest Sciences based on complexity approaches, and thus expand its field of action and impact on society. To this end, a specialized literature review was carried out and complemented with the author's own reflective process, which has been systematically developing a line of research in the key of Forestry Philosophy. From the review and reflection, it is concluded that Forest Sciences correspond to normal science, which is why it has a positivist, objectivist, linear and universalist framework. This way of doing science has been fundamental, and will continue to be so, but it has limitations in the face of the complex reality presented by frontier problems, whose solutions are evasive and highlight the current civilizational crisis. The interdisciplinary perspective enriches the theoretical and operational framework of Forest Sciences, as it allows the incorporation of the great advances of the sciences that are grouped around life, land, knowledge, among others, overcoming old divisions that generated the illusion of knowledge, but evaded complex reality. Current schools of thought recognize the importance of taking into consideration respect for life in all its manifestations. This implies a profound transformation of how foresters have been relating to forests under a reductive and economic conception of "forest resources". An opening of the Forest Sciences for life is, in good measure, to incorporate a perspective of complex thinking and Complexity Sciences to respond to the civilizational crisis, to which foresters cannot appear indifferent, but quite the opposite, they must contribute from a transformative and regenerative perspective.

**Key words:** forests, complexity, forest philosophy, ontology, plants

### Introducción

Pese a todos los esfuerzos institucionales realizados a lo largo de los años, la pérdida de bosques sigue siendo un problema dramático para el país (Dourojeanni 2022) y el mundo. De Queiroz *et al.* (2014) en un estudio sobre la evaluación de la biodiversidad y los bosques tropicales del Perú concluyen que las causas fundamentales para la pérdida de bosques y biodiversidad son: gobernabilidad ambiental débil, infraestructura, migración y crecimiento de la población, subvaloración de los bosques tropicales y la biodiversidad, y el cambio climático. En este contexto, para un mejor entendimiento de los alcances de las Ciencias Forestales habría que revisar los marcos epistemológicos y ontológicos en los que descansa el paradigma de desarrollo que rige el mundo actual.

Las Ciencias Forestales se sustentan en tres paradigmas fundacionales: el paradigma epistemológico cartesiano-newtoniano, el paradigma ontológico de la disyunción y el paradigma del desarrollo. Además, estos paradigmas son

convergentes y se retroalimentan. Esta realidad se sustenta en el hecho que la modernidad se caracteriza por un racionalismo fragmentario y lineal que ha sido la base para el sistema económico y el modelo civilizatorio que la sociedad ha generado (Rojo *et al.* 2013).

De la interrelación de estos paradigmas se desprenden las siguientes premisas de pensamiento, discursos y prácticas, que sustentan el accionar de los profesionales forestales y afines: i) Las Ciencias Forestales constituyen una disciplina especializada del conocimiento científico, ii) El ser humano es ontológicamente diferente de los bosques, iii) Los bosques, como recursos forestales, pueden y deben ser manejados para satisfacer las necesidades humanas presentes y futuras, iv) El aprovechamiento sostenible de los bosques debe contribuir al crecimiento económico y al desarrollo sostenible del país (Tortorelli 1968; Carrión *et al.* 2015; SERFOR 2015a; Goebel 2018; CEPAL *et al.* 2021), y v) La conservación de los bosques debe asegurar la provisión de los servicios ecosistémicos para la humanidad, a la vez que genere oportunidades

económicas para la sociedad (Aguirre 2015; de Matheus y Cornetta 2018; CEPAL 2019). Estas premisas, convertidas casi en principios, están normalizadas y se considera que constituyen el núcleo básico para el desarrollo forestal nacional.

Incorporar una perspectiva de complejidad al abordaje de las Ciencias Forestales, se ve significativamente enriquecida a la luz de los diversos avances científicos sobre la Biología cuántica, la Biosemiótica (Antroposemiótica, Zoosemiótica, Fitosemiótica)<sup>1</sup>, la Ecosemiótica<sup>2</sup>, Filosofía de la Biología y la Neurobiología vegetal<sup>3</sup> entre otras (trans) disciplinas (Cobley 2010; Medina 2021). Producto de este conjunto de disciplinas aparecen una infinidad de novedosos temas como los paisajes acústicos, que a partir de los sonidos ayudan a conocer la salud de un ecosistema.

Incorporar la perspectiva de complejidad no significa complicar las Ciencias Forestales, tampoco implica quedarse únicamente en la visión sistémica, importante pero no suficiente para dar cuenta de la complejidad de la realidad, que más allá de lo que ha dicho la ciencia positivista, la ciencia normal, también está compuesto de irrupciones, cambios súbitos, quiebres, fracturas, singularidades, irregularidades, aleatoriedades, azares, contingencias, borrosidades, intersticios, contradicciones, paradojas, incertidumbres, entre otros tantos fenómenos de la complejidad. Significa también ir más allá de la interdisciplinariedad o transdisciplinariedad para dar pie a la indisciplinariedad, aquel campo en el que no hay ob-

jetos por estudiar sino problemas de frontera que abordar (Maldonado 2005, 2009). Precisamente, los problemas de frontera son aquellos en los que convergen diversas disciplinas, se encuentran campos de coincidencia, de tensiones, contradicciones, y que son necesarios asumir para ir más allá de lo convencional. La perspectiva compleja por tanto no se queda en unas ciencias forestales reduccionistas, disyuntivas, deterministas, mecanicistas, racionalistas, objetivas, predictivas, sino que se abre a la realidad entrelazada (Maldonado 2014). Una forma gráfica de explicar esta realidad se plasma en el pensamiento rizomático<sup>4</sup>, en las perspectivas socioecológicas o bioculturales que precisamente dan cuenta de las interacciones totalizadoras. Esto no significa necesariamente que todo esté interconectado, sino que hay nodos que concentran relaciones, algunas conexiones serán densas, otras no tanto, incluso no existen conexiones. No obstante, se reconoce que existe una dinámica no lineal por lo cual estas interrelaciones pueden reacomodarse. Esta conceptualización está más acorde con lo que Leff (2007) ha llamado complejidad ambiental.<sup>5</sup>

El enfoque de la complejidad está más orientado en estudiar los fenómenos raros, las crisis, las singularidades, las peculiaridades, los “cisnes negros”<sup>6</sup>, en otras palabras, todo aquello que a la fecha no ha sido visto, o no ha querido ser visto (Maldonado 2009). Esta propensión a estudiar lo que no ha sido estudiado, de un lado incrementa significativamente grados de libertad para el conocimiento, de otro lado

<sup>1</sup> Según Romero (2020: 787) “la biosemiótica es la síntesis de la biología y la semiótica, y su propósito principal es mostrar que la semiosis es un componente fundamental de la vida, es decir, que los signos y el significado de los signos existen en todos los sistemas vivos”.

<sup>2</sup> La ecosemiótica define las relaciones semióticas entre la cultura y la naturaleza (Arrizabalaga 2013).

<sup>3</sup> Para algunos académicos no es posible hablar de una “neurobiología vegetal” puesto que las plantas no tienen sistema nervioso central. No obstante, las plantas interactúan con el entorno y toman decisiones basadas en sus 20 sentidos. Otros consideran que el sistema radicular es una especie de sistema cerebral (Mancuso 2017).

<sup>4</sup> Modelo descriptivo que alude al comportamiento de un rizoma en el que no hay centralidad de un concepto sino multiplicidad de interacciones de mutua influencia.

<sup>5</sup> Entendimiento del mundo a partir de las interacciones entre lo social y lo natural que supera las concepciones tradicionales de epistemología y ontología (Leff 2007).

<sup>6</sup> Eventos raros altamente improbables (Taleb 2008).

cumple un papel de indeterminación, desequilibrio, desestabilización de las instituciones, de la política, de las prácticas y sentires que habían sido normalizados por la ciencia forestal normal.

El artículo avanza sobre las propuestas de construcción de unas Ciencias Forestales para la vida. El problema de investigación refiere a los limitados aportes de las Ciencias Forestales para enfrentar los retos de la complejidad ambiental de cara a la crisis civilizatoria en la que se encuentra la sociedad actual (Maldonado 2020a).

El objetivo del presente artículo es sustentar la necesidad de unas Ciencias Forestales para la vida (humana y no humana) que trascienda la relación entre los forestales y los bosques como “recursos forestales”. Con ello se pretende enriquecer el marco teórico y operacional de las Ciencias Forestales a partir de los enfoques de la complejidad, y así ampliar su campo de actuación e impacto en la sociedad a partir de un enfoque indisciplinario. El enfoque indisciplinario quiere decir que se supera la perspectiva de las disciplinas para reconocer la complejidad de la realidad (Arce 2020). Asimismo, toma en cuenta la reorganización del conocimiento en grandes campos como Ciencias de la vida, Ciencias de la tierra, entre otros, más allá de las disciplinas imperantes actualmente en las universidades (Maldonado 2021).

## Metodología

En el presente artículo de revisión y reflexión se planteó una metodología cualitativa, descriptiva e interpretativa. Se tomó como referencia al ámbito peruano pero sus resultados son proyectables para América Latina y se refiere fundamentalmente al presente siglo. Para tal efecto se realizaron búsquedas bibliográficas principalmente en ProQuest (<https://www.proquest.com>), Academia.edu (<https://www.academia.edu>), ResearchGate (<https://www.researchgate.net>), Redalyc (<https://www.redalyc.org>), SciELO ([www.SciELO.org](http://www.SciELO.org)) y Google Académico (<https://scholar.google.com/>). Las palabras clave de búsqueda fueron “desarrollo

forestal”, “educación forestal”, “historia forestal”, y “filosofía forestal”.

La pregunta principal de investigación es ¿Qué implica unas Ciencias Forestales para la vida? Las preguntas específicas son: ¿Cuáles son los fundamentos de la actual concepción y actuación del desarrollo forestal? ¿De qué manera la perspectiva interdisciplinaria enriquece el marco teórico y operacional de las Ciencias Forestales? ¿Cuáles son las alternativas para implementar las Ciencias Forestales para la vida? Es propósito del artículo es contribuir con el enriquecimiento del marco teórico y operacional de las Ciencias Forestales para enfrentar los retos de la complejidad ambiental de cara a la crisis civilizatoria en la que se encuentra la sociedad.

Para poder dar respuesta a la pregunta principal, en primer lugar, se presentan las premisas que, en la consideración del autor, sustentan las ciencias forestales, luego se explica los fundamentos de la actual concepción y actuación respecto al desarrollo forestal, posteriormente se muestran los alcances de la incorporación de una perspectiva indisciplinaria a las Ciencias Forestales, finalmente se enuncian las alternativas para implementar las Ciencias Forestales para la vida. Se realizaron discusiones y se extrajeron conclusiones. Las premisas han sido seleccionados de acuerdo a trabajos previos realizados por el autor (Arce 2018, Arce 2020). La Figura 1 muestra los fundamentos de las Ciencias Forestales.

## Resultados

### Premisas en las que se sustentan las Ciencias Forestales

**Premisa 1:** Las ciencias forestales constituyen una disciplina especializada del conocimiento científico. Epistemología originaria de las ciencias forestales

Esta realidad construida históricamente, tiene como fundamento de un lado el pensamiento cartesiano y de otro lado el pensamiento newtoniano. El pensamiento cartesiano está orientado en fragmentar para

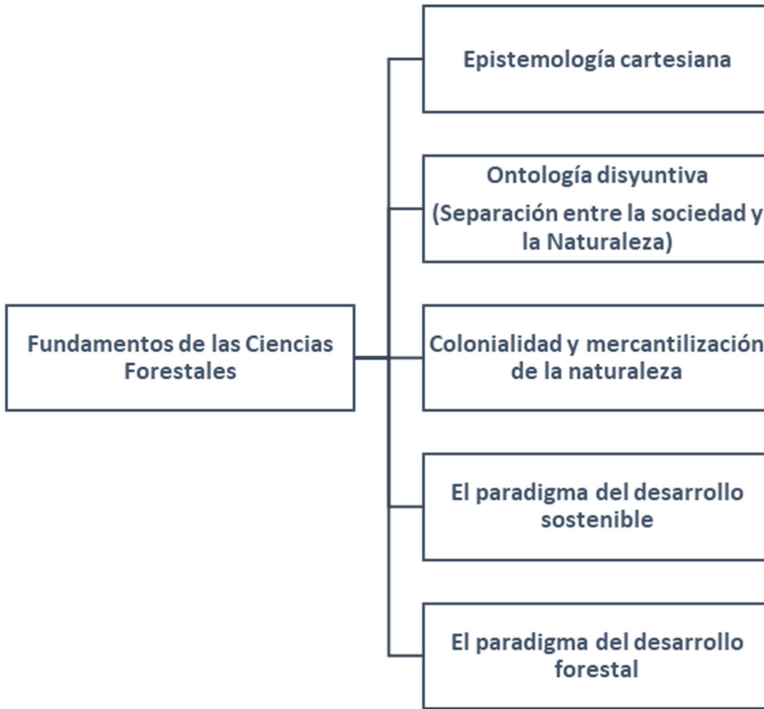


Figura 1. Fundamentos de las Ciencias Forestales.

conocer y así poder someter a la naturaleza. En una época en el que se trataba de superar el pensamiento dogmático fuertemente influenciado por la iglesia, era revolucionario el atreverse a pensar de manera propia guiado estricta y objetivamente por la racionalidad. El pensamiento newtoniano está marcado por la linealidad y por la explicación que existen relaciones de causalidad entre los fenómenos (acción-reacción). Ambas corrientes de pensamiento han sido fundamentales en el proceso de construcción de la sociedad occidental.

Estas formas de pensar corresponden a una época en el que el universo, el ser humano y los animales simplemente eran considerados como máquinas. Se decía entonces que era importante conocer el engranaje de la máquina del universo o de los seres vivos para dominarlos en beneficio del interés humano. Tanto René Descartes (1596-1650), Carl Linneo (1707-1778), Francis Bacon y como George-Louis Le-

clere, el conde Buffon (1707-1788), concebían que la naturaleza debería ser dominada para ponerla al servicio del hombre (Wulf 2019). Incluso se decía que el lenguaje del universo es matemático, lenguaje en el que se expresaba la divinidad. Posteriormente con el advenimiento del positivismo de Comte se legitima esta manera racionalista, disyuntiva, lineal, objetiva de conocer la realidad (Martínez 2014). De esta manera las ciencias naturales y las ciencias sociales fueron separadas. Así quedó legitimada la separación de la ciencia y la filosofía, ciencia y ética, ciencia y estética, ciencia y arte (Rojo *et al.* 2013; Maldonado 2020b). Es indudable que el cartesianismo y el positivismo han cumplido un rol fundamental en el avance tecnocientífico, y lo seguirán teniendo durante mucho tiempo. El problema es que esta forma de conocer ha demostrado sus límites frente a la realidad compleja. Las ciencias forestales no son ajenas a esta situación.

Consecuentemente, las Ciencias Forestales son herederas de la organización del conocimiento en especialidades porque se consideraba que era más eficiente. Como ya se ha mencionado, si bien es cierto, esto permitió un gran avance en diversos campos de la disciplina forestal, no obstante, provocó cegueras en otros campos del conocimiento.

**Premisa 2: El ser humano es ontológicamente diferente de los bosques. La ontología disyuntiva**

Para las ciencias forestales la relación entre el ser humano y los bosques se reduce a la diferencia entre sujeto (el ser humano) y el objeto (el bosque). Bajo este enfoque los bosques son reducidos a canasta de recursos, sistema, capital natural, materia prima o cosa (Torres 2013; Skewes y Guerra 2015). Dependiendo en qué ubicación de la cadena de valor se encuentren los productos derivados de los bosques serán considerado bienes (maderables o no maderables), materia prima, *commodities*, entre otros. Pero esto no siempre ha sido así, a lo largo de la historia también se encuentran relaciones de respeto y veneración de humanos a los bosques (Argelich 2019) y relaciones basadas en el temor por ser la morada de los espíritus.

Para la mayoría de la humanidad, simplemente la naturaleza es totalmente diferente a la cultura, ésta última es concebida como una expresión auténticamente humana, en la cual no interviene de modo alguno la naturaleza. Pero esto que se dice fácilmente, y se asume en las Ciencias Forestales, no es tan sencillo como parece. Existe una fuerte discusión al respecto, y se ha llegado a afirmar que la naturaleza no existe (el mito de la naturaleza) o que la cultura por sí sola tampoco existe (el mito de la cultura) (Bueno 2012). Otros señalan que hemos desarrollado una segunda

naturaleza, que se refiere al reconocimiento del origen natural pero que atribuye la adquisición de cualidades o atributos exclusivos de la humanidad.

La confluencia de los aportes científicos de la epigenética<sup>7</sup>, del enfoque-eco-evo-devo (*Ecology-Evolution-Development*) y de la ecosemiótica, cada vez ponen en evidencia que la separación entre naturaleza y cultura es artificial y lo que existen son continuidades. Por ejemplo, Zengiaro (2023), recogiendo los principios de la ecosemiótica señala que “Desde el punto de vista energético y bioquímico la cultura humana forma parte de la naturaleza” y consecuentemente “El concepto de cultura está incompleto sin la dimensión ecológica”. Otra forma de expresar esta realidad alude a que no existen diferencias entre la naturaleza y la “artificialidad” y lo que existe más bien es una “culturalidad”. Desde otros campos de conocimiento se habla de sistemas socioecológicos o bioculturales (Rozzi *et al.* 2010). Es interesante anotar que Alexander von Humboldt en el principio del siglo XIX había mencionado la importancia de concebir la naturaleza de manera interconectada, y no sólo desde la razón, sino también incluyendo la imaginación y las emociones (Wulf 2019). Asimismo, esto coincide con la hipótesis Gaia de Lovelock (1979).

Pero también es cierto que existe una forma de reconocer a la naturaleza como tecnonaturaleza que da cuenta de las interacciones entre humanos, animales y las máquinas en una posición antiesencialista que indica que ya no es posible quedarse únicamente en una visión organicista de la naturaleza (Escobar 1992). Es lo que Latour, tal como es mencionado en Rodríguez (2019), alude a la naturaleza híbrida, los cuasi-objetos. Por su parte Giraldo y Toro (2020: 31) en la misma dirección aluden al reconocimiento de:

<sup>7</sup>Según Casavilca et al. (2019: 266) “la epigenética [...] permite explicar aquellas variaciones de expresión génica como un proceso reversible y hereditario en el corto plazo, bajo la influencia del medio ambiente durante diversas etapas del desarrollo y la edad adulta, sin modificar la secuencia genética”.

<sup>8</sup>Artificialidad es una palabra que representa la primacía de la dimensión artificial o creada por el ser humano.

<sup>9</sup>“Culturalidad” es una palabra que representa el predominio de la realidad cultural sobre la realidad natural. Forma parte de una perspectiva disyuntiva entre el ser humano y la Naturaleza.

...un juego de relaciones entre la cultura y la naturaleza, una hibridación ontológica entre distintos órdenes diferenciados, el primero explicado desde una perspectiva simbólica, mientras que el segundo desde la termodinámica como la condición necesaria para la reproducción de la vida en la Tierra.

Esta perspectiva, denominada afectividad ambiental<sup>10</sup>, reconoce las especificidades humanas de orden simbólico y al mismo tiempo reconoce las multiplicidades en las que se manifiesta el intercambio de materiales y energía en el conjunto de la vida en la Tierra, es decir la energía, el agua, los elementos químicos que fluyen en la totalidad de los seres vivos que nos interrelaciona (Giraldo y Toro 2020: 15).

El mundo vegetal, que abarca desde los bosques, ecosistemas y toda la gran riqueza de plantas, ha sido fuertemente subestimado por la civilización y la ciencia normal, pero hay todo un movimiento científico y filosófico de revaloración de las plantas tanto por su compleja conducta (Ares, 2019) como por su rol creador y dador de vida (Coccia 2017, 2021b). De otro lado, no se puede dejar de mencionar que para Aguirre (2019: 159), poner énfasis en la sensibilidad e inteligencia de las plantas, podría ser una nueva expresión de carácter antropocéntrico por parte del sujeto

Aunque estas afirmaciones, que pueden ser acusadas de superficiales o triviales, propias de filósofos que pueden darse el lujo de gastar su tiempo sin preocuparse por las aplicaciones prácticas, en realidad no lo son. En el fondo tiene que ver con la forma de relacionamiento con los bosques, y en reconocer el papel del ser humano (el profesional forestal o afín) en la naturaleza (el bosque). Una cosa es tratar a los bosques como alejados (física y emocionalmente), exteriores e inferiores (recursos fores-

tales) y otra cosa es reconocerse como parte de la trama de la vida, de la cual el ser humano forma parte. Esta situación invita a revisar la relación actual entre los seres humanos y la vida no humana (más que humana, el otro que humano) (Álvarez *et al.* 2023; Rosa 2022)<sup>11</sup> pues, pues como indica Coccia (2021a) solo hay una vida en la Tierra. Eso significa que la vida es un fenómeno único y continuo que es compartido por todos los seres vivos y lo que existe es más bien una permanente metamorfosis (Coccia 2021b; Giraldo y Toro 2020).

Estimulados por la reflexión derivada de la pandemia del Coronavirus, se ha planteado la necesidad de revisar la relación de la humanidad con los bosques. Así está emergiendo una nueva perspectiva que da cuenta de la emergencia de los bosques como un nuevo actor social (Villaroel 2007; Escobar 2022). Este tema es crucial en tanto está demostrado cómo la afectación y degradación de los ecosistemas está directamente relacionado con las pandemias (Iturregui 2020; Pratesi *et al.* 2020; Tarazona 2020).

**Premisa 3: Los bosques, como recursos forestales, pueden y deben ser manejados para satisfacer las necesidades humanas presentes y futuras. El paradigma del desarrollo sostenible**

Según la Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763 (SERFOR 2015b: 39) “se entiende por manejo forestal las actividades de caracterización, evaluación, investigación, planificación, aprovechamiento, regeneración, reposición, enriquecimiento, protección y control del bosque y otros ecosistemas de vegetación silvestre, conducentes a asegurar la producción sostenible de bienes, la provisión sostenible de servicios y la conservación de la diversidad biológica y el ambiente” (Artículo 44).

<sup>10</sup> Alude a la necesidad de cultivar una sensibilidad común hacia toda expresión de vida y el medio que la sustenta en el reconocimiento del flujo energético que los interrelaciona.

<sup>11</sup> Tal como refieren Álvarez *et al.* (2023) 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) p. 20.

Monárrez *et al.* (2018: 12) en un intento de ampliar la mirada forestal tradicional, señala la necesidad de concebir a los bosques como una red de relaciones dinámicas en el paisaje, donde cualquier modificación de una de sus partes redundaría en la modificación de otras.

El problema no es en sí el carácter utilitario, pues al final el ser humano valora las cosas según su utilidad, el problema es que se reduzca a esta dimensión, perdiéndose así otras dimensiones que aluden a aspectos culturales, espirituales y cósmicos que acompañan a la humanidad.

El sector forestal, acorde con los propósitos globales de Naciones Unidas y otros organismos internacionales se inscribe en el marco del Desarrollo Sostenible. De esta manera se pretende lograr un desarrollo que integre ponderadamente las dimensiones sociales, ambientales y económicas. Para todos es claro que en la sociedad actual se privilegia la dimensión económica y las otras quedan subordinadas. El problema de fondo es que los Objetivos de Desarrollo Sostenible no cambian la función de producción, es decir el modo de producción, distribución y consumo, y apuestan por un crecimiento infinito. Esto no es posible para un planeta que cuenta con recursos finitos y que además hemos sobrepasado ampliamente.

#### **Premisa 4: El aprovechamiento sostenible de los bosques debe contribuir al crecimiento económico y al desarrollo sostenible del país. El paradigma del desarrollo forestal**

Las Ciencias Forestales desde su origen en Europa en el año de 1770, estuvieron asociadas a la economía. Era objetivo de la silvicultura garantizar el rendimiento sostenido de madera (Aguirre 2015) y la provisión de leña. Pronto la economía ganó mayor protagonismo y asumió los principios que se fueron desarrollando primero desde la economía ambiental, hasta la economía de recursos naturales. La economía forestal no es sino una expresión de la economía de los recursos naturales que extiende los marcos teóricos y metodológicos de la economía neoclásica y que actualmente ha tomado la forma de economía capitalista neoliberal.

Aunque la economía forestal actualmente se reconoce como parte de las propuestas de desarrollo sostenible, en la práctica mantiene los principios de una economía que privilegia la propiedad privada y la iniciativa individual, los precios y la capacidad de inserción a los mercados. De esta manera, el crecimiento económico está muy ligado a las propuestas de desarrollo forestal. Bajo este enfoque un sector forestal exitoso es el que contribuye significativamente a la economía nacional, genera empleos y contribuye a la dinamización de la economía local, regional y nacional (Mendiburu y Cosavalente 2022) e incluso mundial (Goebel 2018).

Desde este ángulo los bosques se pierden “debido a que el valor económico total de los bosques tropicales y la biodiversidad aún no ha sido incluido en la economía, la conservación o utilización sostenible no pueden competir con la deforestación convencional para usos del suelo tales como cultivos de palma aceitera” (De Quiroz *et al.* 2014: vi). En esta perspectiva Montesinos y Campanera (2017: 210) señalan que:

Vivimos una época marcada por las políticas neoliberales, donde la mercantilización de los bienes y servicios exaltan la posesión privada y la acumulación como modelo único que asegura el bienestar de la población...

Esta forma de entender el desarrollo forestal tiene consecuencias que terminan debilitando las consideraciones sociales y ambientales. Desde esta perspectiva, la agenda forestal debe generar condiciones de atracción para la inversión privada, facilitar el acceso a créditos forestales, buscar la simplificación administrativa y la disminución de las exigencias ambientales, entre otras. Valga decir que en el caso peruano el cumplimiento de la legislación forestal y de fauna silvestre no es garantía de sustentabilidad ecológica de los bosques como los propios funcionarios del OSINFOR lo han reconocido (OSINFOR 2020; Zamora *et al.* 2021).

Aunque el concepto de Desarrollo Sostenible está institucionalizado a nivel global, tómesese en cuenta por ejemplo los Objetivos de Desarrollo





Figura 2. Evolución de concepciones y abordajes del desarrollo.

llo Sostenible 2030 de Naciones Unidas, no es que sea la verdad absoluta. Las limitaciones del desarrollo puestas de manifiesto en el maldesarrollo<sup>12</sup> y las insistencias del desarrollismo<sup>13</sup> o el neodesarrollismo<sup>14</sup> han generado otras propuestas como las de desarrollo regenerativo, biodesarrollo o biosostenibilidad. Desde el posdesarrollo se habla más bien de alternativas al desarrollo. Las nuevas propuestas dan un giro ontológico desde el antropocentrismo exacerbado a un biocentrismo, ecocentrismo, geocentrismo e incluso cosmocentrismo. En todas estas propuestas la vida humana y la vida del otro-que-humano<sup>15</sup> constituyen el eje del pensar y la actuación humana (Arce 2022; Rojas 2018). Reconocidas la diversidad de perspectivas la gestión forestal debe plantearse un enfoque desde el paradigma de la complejidad, similar a lo que se plantea desde la gestión ambiental (Martínez y Figueroa 2014). La Figura 2 muestra la evolución de concepciones y abordajes del desarrollo. El llamado desarrollo forestal no está al margen de esta discusión.

**Premisa 5: La conservación de los bosques debe asegurar la provisión de los servicios ecosistémicos para la humanidad, a la vez que genere oportunidades económicas para la sociedad**

Desde el sector productivo se considera que el manejo forestal es una forma de con-

servación de los bosques, en tanto se aplican consideraciones científicas acorde a Ley que garantizan la conservación de los ecosistemas forestales. Al respecto, no hay seguridad que efectivamente eso esté sucediendo en el campo, salvo honrosas excepciones, como la concesión forestal que se encuentra en Iñapari, Madre de Dios.

El sector forestal es consciente de los importantes aportes de los bosques a la humanidad a partir de los llamados bienes y servicios ecosistémicos, actualmente denominados contribuciones de la naturaleza a las personas. Al respecto es posible reconocer dos tendencias. La primera, que es la más frecuente, señala la importancia del uso múltiple de los bosques para darle mayor rentabilidad. Así, por ejemplo, una concesión forestal puede acceder a la venta de bonos de carbono. En las concesiones de castaña (*Bertholletia excelsa*) se puede extraer reguladamente madera, aunque en algunos casos se convierte en una fuente de madera ilegal (OSINFOR, 2018). La segunda tendencia es que los bosques naturales se dediquen fundamentalmente a la provisión de servicios ecosistémicos y si en ellos se realizara un aprovechamiento forestal, este tendría que hacerse a partir de bosques en pie. No faltan otras orientaciones dirigidas exclusivamente a la extracción de madera, u otra que dice que,

<sup>12</sup> Se llama maldesarrollo a los efectos negativos de la implementación del enfoque de desarrollo.

<sup>13</sup> Se denomina desarrollismo a la apuesta inequívoca por las ventajas del desarrollo y la necesidad de su aplicación para el crecimiento económico y bienestar humano.

<sup>14</sup> Según Ordóñez (2017, p.123) el neo-desarrollismo refiere a “una serie de intentos nacionales de construir vías de desarrollo alternativas al neoliberalismo, en el marco de la emergencia de una nueva fase de desarrollo del capitalismo, o capitalismo del conocimiento, cuya dimensión espacial es la globalización”.

<sup>15</sup> Según Álvarez et al. (2023, p. 20) 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-quehumanos» pueden incluir seres bióticos (humanos, otros animales, plantas) y seres abióticos (ríos, rocas, glaciares).

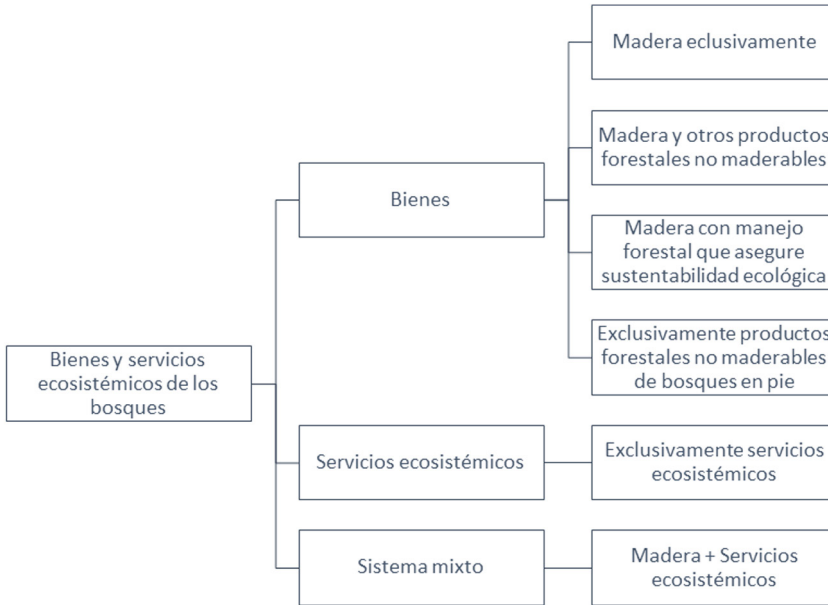


Figura 3. Diversas opciones de aprovechamiento de los bienes y servicios ecosistémicos de los bosques.

si se va a realizar solo la extracción de madera, tendría que hacerse con todas las consideraciones ecológicas del caso y reconocer que eso tiene un gran costo. La Figura 3 muestra las diversas opciones de aprovechamiento de los bienes y servicios ecosistémicos de los bosques.

**Fundamentos de la actual concepción y actuación respecto al desarrollo forestal**

Es necesario reconocer que los marcos epistemológicos, ontológicos y paradigmáticos con relación a lo que se entiende el desarrollo forestal se han constituido en la normalidad y que para muchos posiblemente no exista otra manera de hacer las cosas (Arce 2020b, Arce 2022). Los argumentos sostenidos para defender la forma actual de actuación son:

- El marco institucional, político y legal que se ha construido en el país ha llevado a la situación actual por lo cual no hay nada que cambiar. Además, es el mismo marco con el que el mundo busca el desarrollo forestal.
- La vida institucional, profesional y laboral que se ha construido en el marco de

esta normalidad se vería profundamente alterada con la adopción de nuevas perspectivas.

- La forma cómo actualmente se desarrollan e implementan las Ciencias Forestales contribuye a la generación de oportunidades económicas de las personas, el crecimiento económico y el desarrollo nacional.
- Se ha demostrado que la propiedad privada de los bosques, o figuras equivalentes de titularidad, es la mejor forma de conservar los bosques. Las áreas sin titulares son las que están más expuestas a la deforestación y a la tala ilegal.
- La pequeña agricultura realizada por inmigrantes es uno de los principales motores de deforestación (*drivers*). El manejo forestal maderero que cumple la ley es la mejor manera de conservar los bosques.
- Las poblaciones locales, incluyendo los pueblos indígenas, dependen de los recursos de los bosques tanto para generar ingresos como para fines de auto subsistencia.

- La madera es un *commodity* con creciente demanda internacional en el mercado. No aprovechar esta ventaja comparativa y competitiva es simplemente irracional.

### **Importancia de incorporar una perspectiva indisciplinaria a las Ciencias Forestales**

El espíritu gremial forestal es producto de la perspectiva disciplinaria. En el sitio web del Capítulo de Ingeniería Forestal del Colegio Departamental de Lima se describe su carácter disciplinario y explica que orienta su accionar a la movilización del recurso forestal y aumentar su valor e integrarse a la economía nacional y así contribuir con el desarrollo nacional y la calidad de vida de las poblaciones, cuidando el equilibrio ecológico (CD Lima – CIP 2022).

Pero los bosques no solo son madera. De hecho, los bosques representan una magnífica realidad compleja en el que confluyen los estudios de la Biología, Botánica, Zoología, Micología, Bacteriología, Bioquímica, Edafología, Geología, Hidrología, Meteorología, Climatología, Paleobotánica, Antropología, Sociología, Ecología, Ecología Humana, Etnoecología, entre otras. Como se puede apreciar en los bosques confluyen no solo las ciencias de la tierra sino también las ciencias sociales y las humanidades. No hay pues, una primacía de las ciencias forestales sobre el estudio de los bosques, sino un campo de convergencia del conocimiento con todas sus dimensiones y aristas.

El magnífico desarrollo de campos de la Ecología y la Biología dan cuenta de sus capacidades para responder a los retos de los tiempos. Nuevos campos como la Biocomplejidad, Neurobiología vegetal, Biosemiótica, Zoosemiótica, Fitosemiótica, Biomimesis, Epigenética, entre otras, dan cuenta del grado de desarrollo de estas aproximaciones para el conocimiento de la realidad compleja. También es importante mencionar las Ciencias del Comportamiento Animal (Etología) y las ciencias que estudian

las relaciones entre humanos y animales (Antrozoología). Ni qué decir de campos apasionantes como la Bioética, la Justicia Ambiental y Ecológica, el Derecho Ambiental y Ecológico, la Filosofía de la Biología/Forestal, entre otros. Solo como ejemplo se menciona el apasionante caso de la inteligencia y sensibilidad vegetal, tema que durante mucho tiempo ha sido subordinado y sin embargo, su irrupción cambia el sentido con el que normalmente el ser humano se ha vinculado con las plantas como seres que simplemente “vegetan”, no obstante, las plantas piensan (Maldonado 2016; Mancuso 2017; Coccia 2017; Marzec 2020) algo que es disruptivo para la ciencia forestal normal.

Una apertura hacia las diversas ramas del conocimiento permite hacer las siguientes afirmaciones:

- Reducir los bosques a recursos forestales o capital natural no da cuenta de su complejidad socioecológica.
- Reducir los bosques a materia prima niega el respeto al valor intrínseco de la vida humana y del otro-que-humano.
- Todas las células son cognitivas. Todos los seres vivos tienen conciencia e inteligencia que se entiende en diversos grados (Maldonado 2023a).
- Las plantas tienen sensibilidad e inteligencia que se manifiesta en creatividad a favor de la vida. Tienen capacidad de comunicarse entre la propia especie y con otras especies (Mancuso 2017).
- Independientemente de la sintiencia<sup>16</sup>, tengan sistema nervioso central o no, todas las expresiones de vida se estresan y buscan vivir sus vidas a plenitud.
- Como cohabitantes del planeta todos los seres vivos necesitamos desarrollar relaciones de convivencia y de cuidado (Rozzi *et al.* 2010).

<sup>16</sup> La sintiencia es un concepto que describe la capacidad de los seres vivos que cuentan con sistema nervioso central para sentir dolor o experimentar gozo. No obstante, actualmente se postula que la consideración moral por los animales debe ir más allá de la sintiencia.

- La racionalidad instrumental no puede ser la única aproximación para lograr el relacionamiento con los bosques, necesitamos que se despliegue la afectividad ambiental como marco de actuación en el contexto de una bioética intercultural.
- Todos somos interespecie y formamos parte del gran tejido de la vida.
- Los bosques pueden brindar sus dones a partir del aprovechamiento sostenible de bosques en pie y a su vez desplegando sus bondades que son de beneficio para el ser humano.
- Los bosques encierran múltiples posibilidades para el desarrollo tecnológico sustentable a partir de las soluciones tecnológicas que ha desarrollado la naturaleza (Biomímesis) (Sánchez 2019).
- La importancia de trabajar en torno al florecimiento de toda expresión de vida con orientación al bienestar humano y al bienestar de los ecosistemas forestales.

### **Alternativas para implementar las Ciencias Forestales para la vida**

Lo que se propone entonces es cambiar del enfoque antropocéntrico y mercantilista de las Ciencias Forestales por uno orientado al profundo respeto a la vida, para contribuir al bienestar humano a partir del bienestar de los ecosistemas forestales. A esta posición se la va a llamar Ciencias Forestales para la vida. Desde esta perspectiva es legítimo hablar de la necesaria contribución humana a la felicidad de los ecosistemas y bosques (Maldonado 2023a). En tal dirección, se presentan las siguientes alternativas para implementar las Ciencias Forestales para la vida:

- Reorientar la producción madera proveniente de los bosques naturales hacia

plantaciones forestales que cumplan las siguientes condiciones: i) Jamás a costa de eliminar los bosques naturales y la biodiversidad forestal, ii) No afectar los derechos de las comunidades locales incluyendo pueblos indígenas, y iii) No afectar las cuencas hidrológicas.

- Las plantaciones forestales deberán establecerse en mosaicos<sup>17</sup> en el marco de la gestión de paisajes forestales sostenibles. Ello para permitir puentes y corredores ecológicos que permitan de alguna forma la convivencia con la diversidad biológica nativa<sup>18</sup>.
- Los bosques naturales bajo diferentes modalidades de propiedad deberán dedicarse fundamentalmente a la provisión de servicios ecosistémicos, con especial referencia al aprovechamiento de bosques en pie y con métodos de aprovechamiento lo menos lesivos posible. Hasta donde sea posible estos sistemas de aprovechamiento cuidarán las interrelaciones ecológicas y las interrelaciones con las poblaciones locales involucradas. Por ejemplo, no se ha valorado actualmente el valor de los bosques en la conservación de suelos (CEPAL *et al.* 2021).
- Los profesionales forestales deberán asumir que no hay trabajo productivo desligado de la conservación. Inclusive, deberán privilegiar los objetivos de respeto a la vida en los bosques, por encima de la rentabilidad económica de la operación.
- El marco de actuación de los profesionales forestales deberá ampliarse enormemente con la finalidad de incluir líneas de trabajo orientados a la seguridad y soberanía alimentaria, seguridad de la salud, seguridad climática y la gestión de riesgos (Suárez

<sup>17</sup> La sugerencia de establecer plantaciones forestales en mosaicos evita las grandes superficies continuas como monocultivos, que las hace más vulnerables a plagas, enfermedades o incendios forestales y busca que en el paisaje exista una diversidad de arreglos como bloques dispersos de monocultivos, bloques con especies mixtas y la presencia de vegetación natural para que funcionen como corredores ecológicos.

<sup>18</sup> El Reglamento de plantaciones forestales especifica que la instalación de bosques se debe realizar sin reducir la cobertura vegetal, así como de la fauna silvestre y los servicios de los ecosistemas (Art. 5) (SERFOR 2019).

de Freitas 2017). A nivel urbano, los profesionales forestales podrán contribuir tangiblemente al desarrollo de ciudades sostenibles, ecología urbana, arquitectura paisajística, manejo de cuencas, ordenamiento territorial, entre otros campos (Aguirre 2015). En algunos de estos campos se vienen ejecutando importantes proyectos.

- Ampliar el ámbito de preocupación por los bosques de todo el territorio, no concentrándose únicamente en sus unidades de manejo, sino también generar propuestas que contribuyan a la gestión de paisajes forestales sostenibles, con aportes desde los sistemas agroforestales, agricultura ecológica, entre otros, incorporando criterios de gestión de sistemas complejos adaptativos. El Banco Mundial (2016: 2) habla de desarrollo inteligente en relación con los bosques a través de un enfoque integrado del paisaje, en cuyo marco se describe claramente la dinámica entre los diversos usos de la tierra, incluidos los bosques.
- Ampliar la mirada fuertemente productivista hacia una que contemple la integralidad de dimensiones que contribuyan al bienestar humano y al bienestar de los ecosistemas forestales. Ello implica adoptar enfoques de ecología de saberes, diálogo intercultural, derechos bioculturales, ética biocultural, entre otros.
- Es importante aprovechar las oportunidades que brinda la inteligencia artificial para abordar el reto de construir una orientación de Ciencias Forestales para la vida (Valverde *et al.* 2020).

Aunque en la Agenda Nacional de Investigación Forestal y de Fauna Silvestre se consideraran áreas temáticas como: bosques naturales, gestión y conservación de ecosistemas, conservación de fauna silvestre y funciones de los ecosistemas, entre otros, la visión es más convencional que de orientación hacia una forestería orientada al respecto de todas las expresiones de vida en los bosques. (SERFOR, 2020). Ello

no niega que por defecto existan acciones que terminen favoreciendo el bienestar de los ecosistemas forestales.

La Figura 4 muestra los niveles de cambio necesarios para transitar hacia las Ciencias Forestales para la vida.

## Discusión

### Fundamentos de la actual concepción y actuación del desarrollo forestal

Cada época desarrolla la ciencia que necesita y trata de anticipar las respuestas a la proyección de sus necesidades, y las Ciencias Forestales no son la excepción. Así, la actual concepción y actuación del sector forestal orientado al desarrollo es resultado de un complejo proceso histórico en el que, si bien es cierto tiene a los bosques su objeto principal, confluyen la economía y la política y de ahí se deriva el carácter de la formación profesional (Kimmins 1997; Gudynas 2002; Sanz 2003; Prieto 2008; Aragón 2011; Malleux 2013; Klier *et al.* 2017). Desde un principio, las Ciencias Forestales tuvieron un carácter práctico de abastecer de manera continua y sostenida la provisión de madera para las familias y para las industrias, pero también se incluía elementos para la gestión de las cuencas hidrográficas y los paisajes, que se orientaban hacia la conservación de los bosques. El manejo forestal ha ido evolucionando para ser más integral, y aunque hay avances significativos, todavía queda un trecho grande por recorrer, no solo por la propia complejidad de los bosques, sino también por la propia complejidad sociocultural asociada.

La historia de las Ciencias Forestales está asociada a la concepción de progreso y desarrollo. De ahí que paralelo al proceso de cimentación del sistema capitalista neoliberal, actualmente hegemónico, se ponga fuerte énfasis en la contribución económica del sector forestal como indicador del desarrollo. En el abordaje de la realidad compleja es imposible omitir a la economía y a los mercados, el problema es que esta primacía de la orientación económica su-

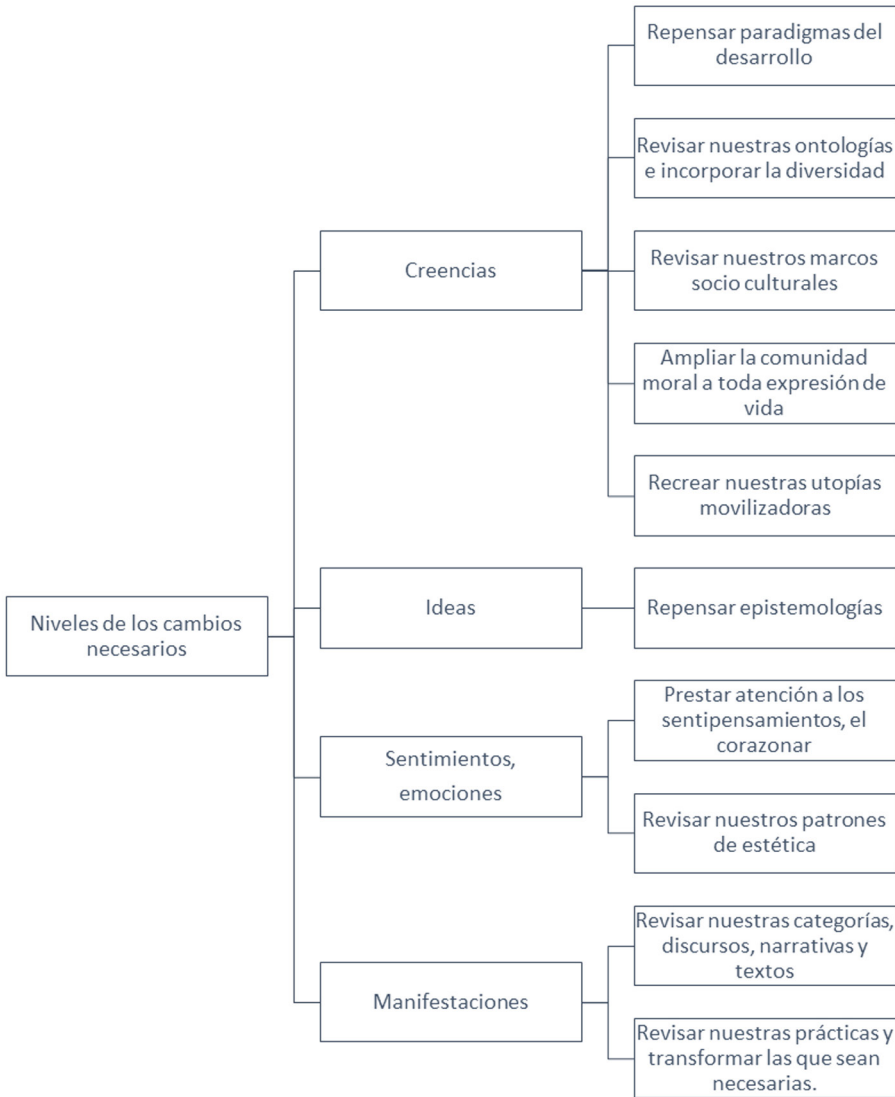
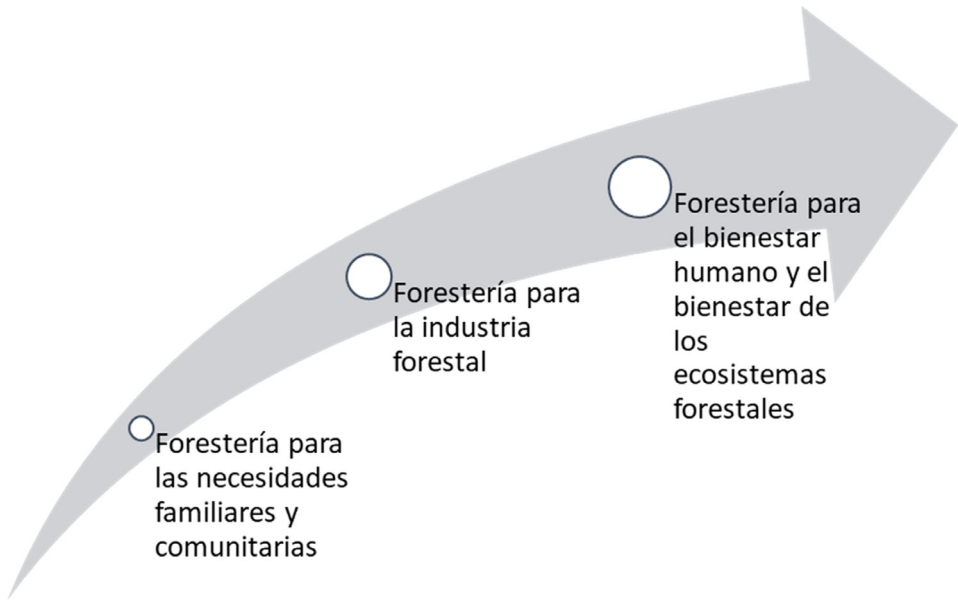


Figura 4. Niveles de cambio necesarios para transitar hacia las Ciencias Forestales para la vida.

bordina y debilita las consideraciones sociales y ambientales. Incluso cuando hay conciencia de la necesidad de ser más integrales, tal como reza el concepto de desarrollo sostenible, en la práctica subsisten situaciones en las que se ponen en evidencia la necesidad de incorporar mayores investigaciones científicas al aprovechamiento forestal, tanto desde las ciencias

naturales como de las ciencias sociales y humanidades. Pero no cualquier ciencia, sino ciencia con conciencia, ciencia capaz de ir al diálogo de saberes, ciencia que es capaz de recuperar y ponderar el valor de la imaginación y las emociones como ya advertía tempranamente Alexander von Humboldt. De ahí que respuestas endógenas de la forma tradicional



**Figura 5.** Línea evolutiva de la forestería que considera la proyección por el respeto de la vida.

de desarrollar las Ciencias Forestales son insuficientes frente a la realidad socioecológica de los bosques (Argelich 2019; Cerón *et al.* 2019). Una línea evolutiva de la forestería que considera la proyección por el respeto de la vida se presenta en la Figura 5.

### La perspectiva interdisciplinaria en las Ciencias Forestales

El enfoque indisciplinario, en torno a problemas de frontera, tiene la virtud de abrir las fronteras disciplinarias y dejarlas porosas para que penetren los aportes de una diversidad de disciplinas (Maldonado 2017). Es una manera de recuperar el sentido del conocimiento sistémico, pero reconociendo la imposibilidad de conocerlo todo por el principio de la incompletud. Pero ello, a la vez implica ser más estratégico para identificar los factores catalizadores de un sistema complejo que presentan dinámicas no lineales, es decir más allá de relaciones simples de causa y efecto. Como se puede apreciar ello implica reconocer que además del paradigma cartesiano-newtoniano de la ciencia se requiere incorporar el paradig-

ma epistemológico de la complejidad (Maldonado 2015).

La actitud indisciplinaria es altamente creativa e innovadora y es capaz de cuestionar lo establecido, instituido, normalizado, estandarizado y protocolizado. Esta es una actitud filosófica en la que la sospecha cumple un papel de permanente regeneración conceptual y práctica de las formas convencionales de hacer las cosas.

Ahora bien, es importante señalar que la actitud indisciplinaria demanda mayor esfuerzo y rompe con la comodidad establecida. Para ello se apela al hecho que no todos necesitan ser indisciplinarios, pero sí es importante que como sector se desarrolle el espíritu y práctica de la indisciplinaria, así se complementaría apropiadamente disciplina con indisciplinaria. Siempre serán necesarios los enfoques disciplinarios, pero estando conscientes que como sistema se están abordando los problemas de frontera. La propia metodología de la investigación interdisciplinaria requiere momentos de atención disciplinaria (Arce 2020a).

En el país existen avances muy importantes en cuanto al desarrollo de las diferentes subdis-

ciplinas constitutivas de la disciplina forestal en aplicación a la ciencia cartesiana y positivista. Aunque la orientación disciplinaria ha sido efectiva para el desarrollo del sector, no es suficiente para abordar la realidad actual que es globalizada y compleja. Es por ello que la ciencia actual ya no trabaja por objetos, sino por problemas, problemas de frontera que son aquellos que no pueden ser abordados únicamente por una disciplina, sino que requieren el concurso de múltiples disciplinas en diálogo fecundo e innovador, lo que implica ser capaz de revisar y recrear los marcos teóricos y metodológicos. Algunos de los problemas de frontera que enfrenta el planeta son: la deforestación, la tala ilegal, el comercio y tráfico de la fauna silvestre, la pérdida de la biodiversidad forestal, la desertificación, la corrupción forestal, la gobernanza forestal, entre otros. Actualmente es importante dar cuenta del papel de los bosques para hacer frente al cambio climático, en la seguridad alimentaria, en la seguridad de salud, en la calidad de vida de las ciudades sostenibles<sup>19</sup>, en la gestión del riesgo, entre otros tantos temas que no son disciplinarios.

### **Alternativas para implementar las Ciencias Forestales para la vida**

Para formular una propuesta de Ciencias Forestales para la vida se requiere trascender el pensamiento lineal, dicotómico o binario para incorporar un pensamiento complejo que alude a las interrelaciones, a las tramas o tejidos, un pensamiento que podría calificarse como “volumétrico” para dar cuenta de sistemas complejos adaptativos. Existen diversas aproximaciones que tratan de representar esta forma de entender la realidad, como la cinta de Moebius, los sistemas caóticos (caos + orden) o el yin y el yang oriental.

Las definiciones son útiles para efectos de claridad y entendimiento, pero hay que estar conscientes de la plasticidad semántica. An-

tes que planos, categorías o conceptos fijos lo que se reconoce son núcleos semánticos con fronteras porosas. Consecuentemente se requiere revisar las oposiciones que hasta ahora se han generado entre conceptos de naturaleza y cultura, naturaleza y “artificialidad”, naturaleza y tecnología; entre antropocentrismo y biocentrismos (incluyendo ecocentrismos, geocentrismos, cosmocentrismos); vida y no vida, vida y muerte; lo orgánico y lo inorgánico, lo biótico de lo abiótico; lo humano de lo no; la homeostasis y la alostasis<sup>20</sup>; el sujeto y el objeto, la materia y el espíritu; la razón y las emociones, la ciencia y la filosofía, la ciencia y la ética, la ciencia y la estética, la ciencia y el arte; el individuo y la sociedad, el individualismo y el colectivismo, la identidad y la pertenencia al colectivo, entre otras construcciones binarias (Maldonado 2023b). Lo que se puede encontrar es que existen continuidades, flujos bidireccionales que pueden cambiar de sentido, hibridaciones y articulaciones multidireccionales, por lo que en su conjunto precisamente constituyen un sistema dinámico no lineal. Lo mismo pasa con procesos como premodernismo, modernismo, postmodernismo y transmodernismo. No deben ser vistos en perspectivas lineales evolutivas, sino como red de relaciones espacio-temporales. Es aquí cuando cobra sentido hablar de pluriverso, reconociendo las múltiples formas de vivir y estar en el mundo, tanto a nivel humano como a nivel del otro-que-humano. Vista así la realidad, es posible comprender por qué llamar “recursos forestales” a los bosques es muy limitado sin considerar la plenitud de vida existente (Arce 2019; Arce y Soria 2019). El hecho que todos formemos parte de la vida y que toda expresión de vida tiene conciencia, inteligencia y sensibilidad, se entiende en diversos grados, pone en evidencia la necesidad de revisar la relación con los bosques que hasta ahora hemos privilegiado (Kwiatkowska 2012; Coccia 2021c). Es por ello la importancia de avanzar hacia una propuesta de Ciencias Forestales para la vida.

<sup>19</sup> En efecto los bosques contribuyen a las ciudades sostenibles moderando el clima, reduciendo los efectos de la contaminación del aire, contaminación acústica, ampliación de hábitats para la fauna silvestre, mejorando la salud física y emocional de las personas, el disfrute estético, entre otros beneficios.

<sup>20</sup> Hace referencia al estado cambiante.



Hablar de Ciencias Forestales para la vida es distinto a hablar de Ciencias Forestales para la economía, para el mercado, para el abastecimiento a la industria maderera o incluso para el desarrollo sostenible. Las Ciencias Forestales para la vida ponen en primer lugar la importancia de la vida humana (Bienestar humano) y la vida no humana (Bienestar de los ecosistemas, felicidad de los bosques). Es por ello que las Ciencias Forestales para la vida se inscriben en una propuesta de ética biocultural o bioética forestal en perspectiva de complejidad.

Es importante señalar que las propuestas alcanzadas en este artículo no desconocen los aportes de la especialización forestal y tampoco niegan los aportes de la silvicultura dirigida a satisfacer las necesidades de provisión de la madera a la sociedad, lo que se plantea es ampliar la visión y la moral de las Ciencias Forestales para que pueda estar orientado hacia el respeto de toda forma de expresión de vida. Respeto que deberá traducirse en el marco político, legal, sociocultural, ético y práctico.

## Conclusiones

Las Ciencias Forestales se corresponden con la ciencia normal, por la cual presentan un marco positivista, objetivista, lineal y universalista. Esta forma de hacer ciencia ha sido fundamental, y lo seguirá siendo, pero muestra limitaciones frente a la realidad compleja que presenta problemas de frontera, cuyas soluciones son evasivas y que ponen de manifiesto la crisis civilizatoria actual. La perspectiva interdisciplinaria enriquece el marco teórico y operacional de las Ciencias Forestales, debido a que permite incorporar los grandes avances de las ciencias torno a la vida, a la tierra, al conocimiento, entre otros. Las corrientes de pensamiento actual reconocen la importancia de tomar en consideración el respeto de la vida en todas sus manifestaciones. Esto implica una profunda transformación de cómo los forestales se han venido relacionando con los bosques bajo una concepción reductiva y economicista de los "recursos forestales". Una apertura de las Ciencias Forestales para la vida

es en buena cuenta, incorporar una perspectiva de pensamiento complejo y de Ciencias de la Complejidad para dar respuesta a la crisis civilizatoria, ante lo cual los forestales no puede aparecer indiferentes, sino todo lo contrario, deben de contribuir desde una perspectiva transformadora y regenerativa.

## Referencias

- Aguirre, OA. 2015. Manejo Forestal en el Siglo XXI. Madera y Bosques 21: 17-28. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-04712015000400002](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712015000400002).
- Aguirre, G. 2019. Sobre los modelos encubiertos de antropocentrismo en nuestra relación con el medio orgánico. Azafea 21: 159-179. DOI: <https://doi.org/10.14201/azafea201921159179>.
- 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.
- Aragón, Á. 2011. La historiografía forestal sobre época moderna en el panorama internacional, español y vasco: una revisión bibliográfica. Vasconia 37:117140.
- Arce, RS. 2018. Complejidad y desarrollo forestal. Revista Forestal del Perú 33 (2): 102 - 116. DOI: <http://dx.doi.org/10.21704/rfp.v33i2.1224>.
- Arce, RS. 2019. Aproximaciones a la filosofía forestal de la sustentabilidad del manejo forestal en el Perú. Revista Forestal del Perú 34(2): 113-131. DOI: <http://dx.doi.org/10.21704/rfp.v34i2.1322>.
- Arce, RS. 2020. Aportes del pensamiento complejo a la educación forestal superior en el Perú. Iberoamérica Social XIV: 140-156.
- Arce, RS; Soria, C. 2019. Nuevas aproximaciones al manejo Forestal desde una perspectiva ética humanista. PAIDEIA XXI 9 (1): 37-52. DOI: <https://doi.org/10.31381/paideia.v9i1.2262>.

- Arce, RS. 2020a. La indisciplina como enfoque en la construcción del conocimiento. *Horizontes y raíces* 34 8(1): 32-43. <https://revistas.uh.cu/hraices/article/view/2800>.
- Arce, RS. 2020b. Aportes de los enfoques de la complejidad para un desarrollo forestal innovador. *investigación & desarrollo* 28(2): 147-166.
- Arce, RS. 2022. El enfoque de desarrollo forestal en el Perú. *Siembra* 9(2): 1-12. DOI: <https://doi.org/10.29166/siembra.v9i2.3851>.
- Arce, RS; Yábar, G. 2023. La forestería y su relación con el otro-que-humano. *Kawsaypacha Sociedad y Medio Ambiente* 12 (A-002): 1-25. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202302.A002>.
- Ares, R. 2019. La conducta de las plantas: etología botánica. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, Fundación de Historia Natural Félix de Azara. 387 p. Consultado 16 jul. 2023. Disponible en [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-04712015000400002](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712015000400002).
- Argelich, RJ. 2019. Árboles y bosques wagnerianos. *Escritura e Imagen* 15: 305-323. DOI: <https://doi.org/10.5209/esim.66745>.
- Arribazalaga, MI. (ed.). 2013. *Semiótica de la Cultura / Eosemiótica / Biorretórica*. Córdoba, Argentina, Universidad Nacional de Córdoba. 204 p. Consultado 12 jul. 2023. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.7202/1040479ar>
- Banco Mundial. 2016. Plan de Acción Forestal para los años fiscales 2016-2020. Enfoque en la gestión forestal sostenible y las intervenciones inteligentes en relación con los bosques. Washington, Estados Unidos, Grupo Banco Mundial. 4 p. Disponible en <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/d6ecb1e6-c9db-55b5-a7d7-8e3058b7bf92/content>.
- Bueno, G. 2012. El mito de la cultura. [Video]. Youtube. 27 min., son., color. Consultado el 22 de julio de 2023. Disponible en <https://youtu.be/TisyKVIkqWY?si=rmoWvByrEojdyqal>.
- Carrión, H; Mendoza, M; Quiquia, I; Ramos, S. 2015. Plan Estratégico para el Sector Forestal Maderable de la Amazonía Peruana con Economía Circular. Tesis Magíster en Administración Estratégica de Empresas. Lima, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú. Consultado 19 jul. 2023. Disponible en <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/14308>.
- Casavilca, S; Cancino, K; Jaramillo, L; Guio, H. 2019. Epigenética: la relación del medio ambiente con el genoma y su influencia en la salud mental. *Revista de Neuro Psiquiatría* 82(4):266-273 DOI: <https://doi.org/10.20453/rnp.v82i4.3648>.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2019. Planificación para el desarrollo territorial sostenible en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile, CEPAL. 213 p. Consultado 2 jul. 2023. Disponible en <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44731-planificacion-desarrollo-territorial-sostenible-america-latina-caribe>.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura); IICA (Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas). 2021. *Perspectivas de la Agricultura y del Desarrollo Rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2021-2022*. San José, C.R., IICA. 132 p. Consultado 6 jul. 2023. Disponible en <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47208-perspectivas-la-agricultura-desarrollo-rural-america-mirada-america-latina>.
- Cerón, VA; Fernández, G; Figueroa, A.; Restrepo, I. 2019. El enfoque de sistemas socioecológicos en las ciencias ambientales. *Investigación y Desarrollo* 27(2): 85-109. Disponible en <https://www.redalyc.org/jatsRepo/268/26864302004/html/index.html>.
- Cobley, P. 2010. The cultural implications of biosemiotics. *Biosemiotics* 3(2): 225-244. <https://doi.org/10.1007/s12304-010-9089-6>.
- Coccia, E. 2017. *La vida de las plantas. Una metafísica de la mixtura*. Buenos Aires, Argentina. Miño y Dávila editores SL. 141 p.

- Coccia, E. 2021a. Metamorfosis. Solo hay una vida en la Tierra. [Video]. Youtube. 1 hora 32 min. Son., color. Consultado 6 julio 2023. Disponible en <https://youtu.be/yiCi-OyVi-bU?si=qxwgfGgV2FNyGFkM>.
- Coccia, E. 2021b. Metamorfosis. Buenos Aires, Argentina. Cactus.
- Coccia, E. 2021c. El jardín del mundo. [Video]. Youtube. 1 hora 32 min. Son., color. Consultado 6 julio 2023. Disponible en <https://youtu.be/mxTQjBwuZRA>.
- Consejo Departamental de Lima (CD Lima – CIP) 2022. Capítulo de Ingeniería Forestal. Consultado el 20 de junio de 2023. Disponible en <https://cdlima.org.pe/capitulo-de-ingenieria-forestal/>.
- De Matheus, LF; 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): 115-133. DOI: <https://doi.org/10.17141/iconos.61.2018.2984>.
- De Queiroz, J; Silva, F; Ipenza, C; Hernick, Ch; Batallanos, L; Griswold, D; Rogers, A. 2014. Resumen ejecutivo: evaluación de la biodiversidad y los bosques tropicales del Perú. Quito, Ecuador, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Sun Mountain International y The Cadmus Group, Inc. 11 p. Consultado 1 jul. 2023. Disponible en [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00K3KB.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00K3KB.pdf).
- Dourojeanni, MJ. 2022. ¿Es posible detener la deforestación en la Amazonia Peruana?. In Castro, A; Merino, I. (Eds.). Desafíos y perspectivas de la situación ambiental en el Perú. En el marco de la conmemoración de los 200 años de vida republicana. Lima, Perú, INTE-PUCP. p. 247-285. DOI: <https://doi.org/10.18800/978-9972-674-30-3>.
- Escobar, A. 1992. *The Making Of Social Movements In Latin America. Identity, Strategy, And Democracy*. New York, United States, Routledge. 383 p.
- Escobar, A. 2022. Nos encontramos ante las fisuras de la globalización, la destrucción del planeta” [Video] YouTube. YouTube. 43 min., son., color. Consultado 4 jul. 2023. Disponible en <https://youtu.be/5oxf1DjkQlg?si=Elv94Gq-BQeafe3SZ>.
- Giraldo, OF; Toro, I. 2020. Afectividad ambiental: sensibilidad, empatía, estéticas del habitar. Chetumal, Quintana Roo, México, El Colegio de la Frontera Sur, Universidad Veracruz. 178 p. Consultado 2 jul. 2023. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/345262452\\_Afectividad\\_Ambiental\\_Sensibilidad\\_empatia\\_esteticas\\_del\\_habitar](https://www.researchgate.net/publication/345262452_Afectividad_Ambiental_Sensibilidad_empatia_esteticas_del_habitar).
- Goebel, A. 2018. Este bosque es mío. un acercamiento a la dinámica de los conflictos forestales en la costa rica liberal. *Memorias Revista Digital de Historia y Arqueología desde el Caribe* 35: 107-132. Disponible en <http://aulavirtual.urp.edu.pe/bdacademicas/scholarly-journals/este-bosque-es-mío-un-acercamiento-la-dinámica-de/docview/2116449515/se-2>.
- Gudynas, E. 2002. *Ecología Economía y Ética. El desarrollo sostenible en América Latina*. San José, Costa Rica, Universidad Estatal a distancia. 303 p.
- Iturregui, P. 2020. Contexto político del futuro de los bosques: pandemia, economía y ambiente en el Perú. *Revista Kawsaypacha Sociedad y Medio Ambiente* 6: 47-70. DOI: <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202002.003>.
- Kimmins JP. 1997. *Balancing Act, Environmental issues in forestry*. 2nd ed., Vancouver, Canadá, UBC Press. 305 p.
- Klier, G; Casadelrey, C; Busan, T; di Pasquo, F. 2017. Conservación de la biodiversidad y sus vínculos utilitaristas: cercanías y distancias con Peter Singer y Gifford Pinchot. *Revista Metropolitana de Sustentabilidad* 7(3): 6382.
- Kwiatkowska, TT. 2012. Aldo Leopold y la Ética de la Tierra. *Euphyia* 6(11): 47-64. <https://doi.org/10.33064/11euph140>.
- Leff, E. 2007. La complejidad ambiental. *Polis Revista de la Universidad Bolivariana* 5(16): 1-18. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/26485944\\_La\\_Complejidad\\_Ambiental](https://www.researchgate.net/publication/26485944_La_Complejidad_Ambiental).

- Lovelock, JE. 1979. *A New Look at Life on Earth*. Oxford, United Kingdom, University Press. 148 p.
- Maldonado, CE. 2005 ¿en qué sentido puede hablarse de diálogo de las ciencias? Acerca de las nuevas ciencias de la complejidad. *Revista de la Academia de Ciencias, Físicas y Naturales XXIX* (112): 417-428.
- Maldonado, CE. 2009. Complejidad de los sistemas sociales: un reto para las ciencias sociales. *Cinta moebio* 36: 146-157. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-554X2009000300001>.
- Maldonado, CE. 2014. ¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad? *Intersticios Sociales El Colegio de Jalisco* 7: 1-23. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/4217/421739500002.pdf>.
- Maldonado, CE. 2015. De la interdisciplinariedad a la complejidad. In Hincapié, A. (Comp.). *El trascender de las disciplinas: un camino para investigar juntos*. Medellín, Colombia, UPB, pp. 19-36.
- Maldonado, CE. 2016. Pensar como la naturaleza. Una Idea radical. *Uni-pluri/versidad* 16 (2): 41-51. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/318513453\\_Pensar\\_como\\_la\\_naturaleza\\_Una\\_idea\\_radical](https://www.researchgate.net/publication/318513453_Pensar_como_la_naturaleza_Una_idea_radical).
- Maldonado, CE. 2017. Educación compleja: Indisciplinar la sociedad. *Revista Educación y Humanismo* 19(33): 234-252. DOI: <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.19.33.2642>.
- Maldonado, CE. 2020a. Occidente, la civilización que nació enferma. Bogotá, Colombia, Ediciones desde abajo. 151 p. Consultado 17 jul. 2023. Disponible en [https://www.academia.edu/44383166/Occidente\\_la\\_civilizaci%C3%B3n\\_que\\_naci%C3%B3\\_enferma](https://www.academia.edu/44383166/Occidente_la_civilizaci%C3%B3n_que_naci%C3%B3_enferma).
- Maldonado, CE. 2020b. Ciencias sociales irregulares *Cinta moebio* 68: 146-155. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0717-554X2020000200146>.
- Maldonado, CE. 2021. Las ciencias de la complejidad son ciencias de la vida. Chile, Trepén ediciones. 228 p.
- Maldonado, CE. 2023a. Las Ciencias de la Complejidad y la Salud. *Biología Cuántica I*. [Video] YouTube. 1 hora. 58 min., son., color. Consultado 4 julio 2023. Disponible en <https://www.youtube.com/live/ePu0vDMDG-TA?si=DgSyVb62bcHS9GRL>.
- Maldonado, CE. 2023b. Cinco tesis (y cinco conjeturas) acerca de la complejidad del origen y la naturaleza de la vida. *Revista Iberoamericana de Complejidad y Ciencias Económicas* 1(1): 37-52. DOI: <https://doi.org/10.48168/RICCE.v1n1p37>.
- Malleux, J. 2013. Cincuenta años de educación forestal en el Perú y América Latina, sus perspectivas a futuro. *Xilema* 26:1017.
- Mancuso, S. 2017. *El futuro es vegetal*. Barcelona, España, Galaxia Gutenberg. 240 p.
- Martínez, JP; Figueroa, A. 2014. Evolución de los conceptos y paradigmas que orientan la gestión ambiental ¿cuáles son sus limitaciones desde lo glocal? *Revista Ingenierías Universidad de Medellín Revista Ingenierías Universidad de Medellín* 13(24): 13-27. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75036967001>.
- Martínez, M. 2014. Epistemología de las ciencias humanas en el contexto Iberoamericano. In Osorio, F. (ed.). *Epistemología y ciencias sociales: Ensayos latinoamericanos*. Santiago, Chile, LOM ediciones. p. 13 -38 Consultado 12 jul. 2023. Disponible en <https://revistas-historico.upel.edu.ve/index.php/paradigma/articulo/view/1564/652>.
- Marzec, A. 2020. Filosofía vegetal (o pensamiento vegetal) “Las cosas tienen sus raíces” *Revista de Investigación Agraria y Ambiental* 11(3): 19-25. [https://www.researchgate.net/publication/341046822\\_Filosofia\\_vegetal\\_o\\_pensamiento\\_vegetal](https://www.researchgate.net/publication/341046822_Filosofia_vegetal_o_pensamiento_vegetal).
- Medina, CJ. 2021. Zoosemiótica para principiantes: Del umwelt de uexküll a las fronteras zoosemióticas del siglo XXI. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 21(43): 125-159. DOI: <https://doi.org/10.18270/rcfc.v43i21.3458>.

- Mendiburu, C; Cosavalente, I. 2022. Sector forestal. Potencialidades, desafíos e incentivos para su desarrollo. La Moneda 190: 41-45. Disponible en <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-190/moneda-190-08.pdf>.
- Monárrez, JC; Pérez, G; López, C; Márquez, MA; Gonzáles, M. 2018. Efecto del manejo forestal sobre algunos servicios ecosistémicos en los bosques templados de México. Madera y Bosques 24 (2): 1-16. Disponible en <https://www.scielo.org.mx/pdf/mb/v24n2/2448-7597-mb-24-02-e2421569.pdf>.
- Montesinos, L; Campanera, M. 2017. Formas de vida, usos y apropiación de recursos. una aproximación crítica a los comunes contemporáneos. Revista de Antropología Social, 26(2): 193-216. DOI: <https://doi.org/10.5209/RASO.57603>.
- Ordóñez, Sergio. 2017. Estado y neo-desarrollismo en Sudamérica : hacia un balance crítico. Revista Estado y Políticas Públicas 5 (9): 123-143.
- OSINFOR (Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre) 2018. Aprovechamiento Forestal Maderable en Concesiones de Castaña B N° 10. Lima, Perú, OSINFOR. OSINFOR. 92 p. Consultado 14 jul. 2015. Disponible en <https://www.gob.pe/institucion/osinfor/informes-publicaciones/832320-aprovechamiento-forestal-maderable-en-concesiones-de-castana>.
- OSINFOR (Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre). 2020. Actividades silviculturales en unidades de manejo forestal maderable. Serie B N.º 13. Lima, Perú. 118 p. Consultado 14 jul. 2015. Disponible en <https://www.osinfor.gob.pe/publicaciones/actividades-silviculturales-en-unidades-de-manejo-forestal-maderable/>.
- Pratesi, I; Galaverni, M; Antonelli, M; Asunción, M; Rivera, L; Suárez, L. 2020. Pérdida de naturaleza y pandemias: un planeta sano por la salud de la humanidad. Madrid, España, WWF. 18 p. Consultado 12 jun. 2015. Disponible en [https://wwf.es/assets/panda.org/downloads/naturaleza\\_y\\_pandemias\\_wwf.pdf](https://wwf.es/assets/panda.org/downloads/naturaleza_y_pandemias_wwf.pdf).
- Prieto, A. 2008. Ordenación de montes y gestión forestal: evolución y nuevas tendencias. Foresta 40:32-45.
- Rodríguez, A. 2019. Ontología del pluralismo: Diversidad y escenarios intersticiales. Andamios 16(40): 17-36. DOI: <https://doi.org/10.29092/uacm.v16i40.695>.
- Rojas, R. 2018. Environment and post-agreement in colombia: Building a comprehensive peace with the non-human nature. Gestión y Ambiente 21(2): 183-192. DOI: <https://doi.org/10.15446/ga.v21n2supl.77961>.
- Rojo, GE; Martínez, R; Rodríguez, EN; López, AY. 2013. Filosofía de las ciencias forestales Ra Ximhai 9(4): 269-272. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46129004025>.
- Romero, J. 2020. Biosemiótica: hacia una teoría general de los signos de la naturaleza humana y no humana. Revista Signa 29: 787-805.
- Rosa, C. 2022. Conocer “con” la naturaleza. reflexiones (pandémicas) para una posible pedagogía más allá de lo humano. Mitologías Hoy 25: 91-106. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/mitologias.827>.
- Rozzi, R; Anderson, CB; Pizarro, JC; Massardo, F; Medina, Y; Mansilla, AO; Kennedy, JH; Ojeda, J; Contador, T; Morales, V; Moses, K; Poole, A; Armesto, J; Kalin, M. 2010. Filosofía ambiental de campo y conservación biocultural en el Parque Etnobotánico Omora: Aproximaciones metodológicas para ampliar los modos de integrar el componente social (“S”) en Sitios de Estudios Socio-Ecológicos a Largo Plazo (SESELP). Revista chilena de historia natural 83(1): 27-68. DOI: <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2010000100004>.
- Sánchez, D. 2019. La Biomimesis: más que una herramienta de inspiración para el Diseño, Artificio 1(1): 24-36. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/339800352\\_La\\_Biomimesis\\_mas\\_que\\_una\\_herramienta\\_de\\_inspiracion\\_para\\_el\\_Disenio](https://www.researchgate.net/publication/339800352_La_Biomimesis_mas_que_una_herramienta_de_inspiracion_para_el_Disenio).
- Sanz, 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.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) 2015a. Agenda nacional para promover la inversión privada en la gestión de los bosques y sistemas agroforestales en el Perú. Lima, Perú, SERFOR. Consultado 11 jun. 2023. Disponible en <https://www.minam.gob.pe/semanaclimatica/wp-content/uploads/sites/104/2015/06/Presentaci%C3%B3n-Pan-el-Fabiola-Mu%C3%B1oz-Dodero-SERFOR.pdf>.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) 2015b. Ley Forestal y de Fauna Silvestre Ley N° 29763 y sus Reglamentos. Lima, Perú, SERFOR. 345 p. Consultado 11 jun. 2023. Disponible en <http://siar.regionsanmartin.gob.pe/documentos/ley-forestal-fauna-silvestre-ndeg-29763-sus-reglamentos>.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR). 2019. Normativa forestal y de fauna silvestre. Lima, Perú, SERFOR.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR). 2020. Agenda Nacional de Investigación Forestal y de Fauna Silvestre 2020-2025. (1ª ed.). Lima, Perú, SERFOR.
- Skewes, JC; Guerra, DE. 2015. Sobre árboles y personas: la presencia del roble (*Nothofagus obliqua*) en la vida cordillerana mapuche de la cuenca del Río Valdivia. *Atenea* 512: 189-210. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-04622015000200011>.
- Suárez de Freitas, G. 2017. Elementos de la política internacional sobre bosques y su relevancia para el Perú. In Sabogal, A. (ed.). *Bosques y cambio climático en el Perú* Lima, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú. Instituto de Ciencias de la Naturaleza, Territorio y Energías Renovables (INTE-PUCP). p. 75-84. Consultado 10 jul. 2023. Disponible en [https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/archivos/public/docs/bosques\\_y\\_cambio\\_climatico.pdf](https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/archivos/public/docs/bosques_y_cambio_climatico.pdf).
- Tarazona, AM. 2020. Relaciones en tiempos de pandemia: COVID-19 y bienestar animal, ambiental y humano. *Revista Facultad Nacional de Agronomía* 73(2): 1-3. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/rfnam.v73n2.86957>.
- Taleb, N. 2008. Cisne negro. El impacto de lo altamente improbable. Barcelona, España, Paidós. 496 p.
- Torres, SM. 2013. Modernidad contra naturaleza. Sobre el argumento estético como defensa de paisajes y territorios (a propósito de hidroaysén). *Alpha* (37): 115-134. Disponible en <http://aulavirtual.urp.edu.pe/bdacademicas/scholarly-journals/modernidad-contra-naturaleza-sobre-el-argumento/docview/1523717622/se-2>.
- Tortorelli, L. 1968. Lineamientos para el Plan de Desarrollo Forestal del Perú. *Revista Forestal del Perú* 2(2): 1-8.
- Valverde, JC; Romero, M; Vargas, L. 2020. Tendencias actuales, retos y oportunidades de los procesos de aprendizaje universitario aplicados a las Ciencias Forestales. *Revista científica* 39: 262-277. DOI: <https://doi.org/10.14483/23448350.16030>.
- Villarroel, R. 2007. Ética y medioambiente. Ensayo de hermenéutica referida al entorno. *Revista de Filosofía* 63: 55-72. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-43602007000100004>.
- Wulf, A. 2019. La invención de la naturaleza. El nuevo mundo de Alexander von Humboldt. Barcelona, España, Taurus. 578 p.
- Zamora, GN; Gonzales, HE & Manta, MI. 2021. Situación, deficiencias y oportunidades de la administración y control de los recursos forestales y de fauna silvestre en el Perú, en el marco del proceso de descentralización y transferencia de funciones forestales. *Revista Forestal del Perú* 36(1): 47-64. DOI: <https://doi.org/10.21704/rfp.v1i36.1704>.
- Zengiario, N. 2023. Ecosemiótica. [Vídeo]. YouTube. 2 horas. 4 min., son., color. Consultado 18 jul. 2023. Disponible en <https://www.youtube.com/live/76Vc1BXWQ3Y?si=L6x8ZMCY-Q8SbrzjX>.