UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

EL CONCEPTO DEL CAPITAL NATURAL FORESTAL: EL CASO DE LOS BOSQUES NATURALES DE ROMERILLO EN EL ECUADOR.

AUTOR(ES):

Erik Fernando Romero Gallegos

Jorge Luis Villegas Rugel

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Jesús Antonio Bonilla De Gracia

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	
VALORACIÓN TOTAL	100/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
SANTIAGO HOMERO CUICHAN PAUCAR

Ing. Santiago Cuichan Paucar M.SC.
Docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 25 días del mes de febrero de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	4/5	
3. INTRODUCCIÓN		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	19/20	
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	
5. METODOLOGÍA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	14/15	
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	24/25	
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	9/10	
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	
VALORACIÓN TOTAL	95	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	Marque con X
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	95

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ANDREA DANIELA MEJIA LOPEZ

ANDREA DANIELA MEJÍA LÓPEZ
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 25 días del mes de FEBRERO de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Puyo, 29 de enero del 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante**: Erick Fernando Gallegos Romero**, con **C.I. 1803553401** con el Tema: "Concepto del capital natural forestal: **El caso de los bosques naturales de romerillo en Ecuador**", de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, **Jesus Antonio Bonilla De Gracia**, ha sido revisado mediante el sistema anti plagió URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha **2022-01-30T05:01:00.0000000** por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

JESUS ANTONIO BONILLA DE GRACIA

Firmado digitalmente porJESUS ANTONIO BONILLA DE GRACIA
Fecha:2022-01-29 23:49+19:00

Mg.Sc. Jesus Antonio Bonilla De Gracia

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Curiginal

Document Information

Analyzed document	Articulo cientifico-Romer Ro-Final.pdf (D125525450)
Submitted	2022-01-30T06:01:00.0000000
Submitted by	JESUS
Submitter email	jo.bonilla@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	jo.bonilla.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W URL: https://es.slideshare.net/NIXONCUEVA/cartilla-tecnica-pino-romaron
Fetched: 2021-12-15T21:19:29.5900000 1

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Puyo, 29 de enero del 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante**: Jorge Luis Villegas Rugel**, con **C.I. 1600869208** con el Tema: "Concepto del capital natural forestal: **El caso de los bosques naturales de romerillo en Ecuador**", de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, **Jesus Antonio Bonilla De Gracia**, ha sido revisado mediante el sistema anti plagió URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha **2022-01-30T05:01:00.0000000** por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

JESUS ANTONIO BONILLA DE GRACIA

Firmado digitalmente porJESUS ANTONIO BONILLA DE GRACIA
Fecha:2022-01-29 23:50+19:00

Mg.Sc. Jesus Antonio Bonilla De Gracia

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Curiginal

Document Information

Analyzed document	Articulo cientifico-Romer Bo-Final.pdf (D125525450)
Submitted	2022-01-30T06:01:00.0000000
Submitted by	JESUS
Submitter email	jo.bonilla@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	jo.bonilla.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W URL: https://es.slideshare.net/NIXONCUEVA/cartilla-tecnica-pino-romaron
Fetched: 2021-12-15T21:19:29.5900000 1

El concepto del capital natural forestal: el caso de los bosques naturales de romerillo en el Ecuador

Gallegos Romero Erick Fernando1[1]
amb2015251@uea.edu.ec

Villegas Rugel Jorge Luis2[1]
amb2015413@uea.edu.ec

Bonilla De Gracia Jesús Antonio, M.Sc[2]
ja.bonillad@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida,
Carrera de Ingeniería Ambiental

Resumen

El término "capital natural de romerillo" es un concepto poco estudiado o revisado y nuevo para la ciencia en Ecuador. Problemas como la falta de información, seguimiento y monitoreo de las publicaciones científicas relacionada con el "activo natural romerillo" han imposibilitado dar a conocer el estado real y actual de este recurso en su estado natural para su conservación en el largo plazo. El objetivo principal de esta investigación bibliográfica consistió en revisar los principales trabajos relacionados con el "concepto de capital natural forestal de romerillo" para dar a conocer los principales avances de la ciencia y la tecnología en este campo. Se realizó un estudio cualitativo exploratorio de revisión de literatura secundario en orden cronológico y temático. Para definir el concepto de capital natural forestal de romerillo se incluyeron 42 documentos (aplicando diferentes criterios de inclusión y exclusión en la revisión de la literatura científica). El capital natural estuvo relacionado con recursos naturales renovables y no renovables. Conceptos estudiados evidencian que el capital natural forestal de romerillo se incluye en las categorías de capital natural renovable, no renovable, mercado y no mercado. El stock de capital físico de romerillo (bienes ecosistémicos) no es aconsejable aprovecharlo para madera por ser un stock natural de recursos finitos propenso a degradación y agotamiento rápido, se recomienda buscar alternativas de gestión forestal sostenible con la especie a nivel ex situ (plantaciones o modelos agroforestales). Servicios ecosistémicos como el de información y conocimiento para aprovechamiento del arte ecológico, la recreación al aire libre y el turismo son una alternativa sostenible para el aprovechamiento de una economía ecológica creativa del conocimiento en función del capital natural forestal romerillo. Es saludable trabajar un programa Inter temporal de "financiamiento sostenible del activo de capital natural de romerillo" para mejorar su conservación, mantenimiento actual y futuro.

***Palabras Clave**:* Capital Natural, Forestal, Bosques Naturales, Romerillo, Ecuador.

Abstract

The term "romerillo natural capital" is a little studied or reviewed concept and new to science in Ecuador. Problems such as the lack of information, follow-up and monitoring of scientific publications related to the "romerillo natural asset" have made it impossible to provide information on the real and current state of this resource in its natural state for its conservation in the long term. The main objective of this bibliographic research was to review the main works related to the "romerillo forest natural capital concept" in order to provide information on the main advances in science and technology in this field. An exploratory qualitative study of secondary literature review was conducted in chronological and thematic order. To define the concept of forest natural capital in romerillo, 42 papers were included (applying different inclusion and exclusion criteria in the review of the scientific literature). Natural capital was related to renewable and non-renewable natural resources. Concepts studied show that romerillo forest natural capital is included in the categories of renewable, non-renewable, market and non-market natural capital. The physical capital stock of romerillo (ecosystem goods) is not advisable to use it for timber as it is a natural stock of finite resources prone to degradation and rapid depletion it is recommended to look for sustainable forest management alternatives with the species at ex situ level (plantations or agroforestry models). Ecosystem services such as information and knowledge for ecological art, outdoor recreation and tourism are a sustainable alternative for the exploitation of a creative ecological knowledge economy based on the natural capital of the romerillo forest. It is healthy to work on an inter-temporary programme of "sustainable financing of the romerillo natural capital asset" to improve its current, future conservation and maintenance.

***Keywords**:* Natural Capital, Forestry, Natural Forests, Romerillo, Ecuador.

1. INTRODUCCIÓN

El capital natural de bosques naturales de romerillo se encuentra distribuidos geográficamente en Ecuador, Perú, Colombia, Venezuela y Bolivia (Dalling et al., 2010). En Ecuador los bosques de romerillo se registran a partir de los 10^0 de latitud sur en tipos de bosques muy húmedo montano bajo (BMhmb) (Gálvez et al., 2003). Según Rodrigo-Tapia (2003) los bosques de romerillo son un importante activo natural por ser las únicas coníferas nativas en los Andes de Ecuador. Edafoclimáticamente los ecosistemas boscosos de romerillo se desarrollan en precipitaciones anuales mayores a 1000 mm, altitudes entre 500 a 2128 m s.n.m., temperatura entre 8 y 18 °C, humedad relativa de 92 a 98 %, suelos franco-arenosos (FoAo), pH de 3,81 a 3,96, materia orgánica entre 8,48 a 11,77 %, nitrógeno total 118,108 ug/ml (Loján, 1992; Gálvez et al*.,* 2003; Bonilla, 2005; Bonilla, 2014).

El capital natural de romerillo como activos físicos naturales en Ecuador son especies de lento crecimiento que tradicionalmente han sido explotados como recursos madereros por la gran cantidad de usos de la madera para construcción de muebles, puertas, pisos, encofrados, ventanas, estructuras aéreas, carpintería para interiores y exteriores, contrachapados y molduras (Lojan, 1992; Predesur, 1975). En plantaciones comerciales o modelos

agroforestales para un desarrollo sustentable estos pinos nativos son muy buenos para producción de pulpa, siendo consideradas de gran potencial como materia prima para la fabricación de papel y en la gestión sostenible forestal (De Gracia, Mendieta y Granda 2014). También las especies de romerillos son útiles para la restauración ecológica del capital natural a través de "modelos agroforestales" con el objetivo de recuperar y colonizar los suelos erosionados debido a su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico (mediante la formación de estructura noduladas), protección de cuencas hidrográficas, fauna silvestre, la calidad escénica y la biodiversidad (Rojas, 2005; Instituto de Investigación Forestal-INFOR, 2005). Como "capital natural de servicio forestal ecológico" (desde la perspectiva de los servicios ambientales forestales de los bosques de romerillo), estos ecosistemas naturales producen una gran cantidad de funciones alternativas importantes como el servicio de información y conocimiento para innovación y desarrollo de una economía circular y creativa ecológica (arte ecológico, ecoficción, ficción climática, ficción antropocena, eco-historias o narraciones, álbumes ecológicos, estampillas ecológicas, cuentos, fábulas ecológicas, novela, poema, historia, realismo mágico ecológico, estética, espiritual y religiosa, histórica, cultural y artística, científica y educacional, etc.), recreación y turismo (los bosques de romerillo pueden ser un museo de historia natural al aire libre localizado en los Andes de Ecuador), secuestro de CO2, preservación del ecosistema, etc. (Riera et al., 2008; Bonilla De Gracia, 2015; Ecofictology wth Lovis Geier, 2020). Por lo tanto, el capital natural de bienes y servicios forestal de romerillo constituye una forma particular de acumulación de capital por obtener activos físicos tangibles e intangibles para una mega productividad de los ecosistemas y las sociedades (Bonilla, 2014).

El término "capital natural de romerillo" se considera un concepto exiguo estudiado o revisado, nuevo para la ciencia en Ecuador. Problemas como la falta de información, seguimiento y monitoreo de las publicaciones científicas relacionada con el "activo natural romerillo" han imposibilitado dar a conocer el estado real y actual de este recurso en su estado natural para su conservación en el largo plazo. La baja comprensión de la literatura científica de estos ecosistemas forestales conlleva a un desconocimiento y subvaloración del estado actual del capital natural forestal de romerillo en términos de su historia natural, ecológicos, políticos, nacionales, económicos, tecnológicos y culturales para preservar este capital natural, para dar un uso sustentable ante la sociedad; esto imposibilita dar conocer los avances de la ciencia y la tecnología del activo natural forestal romerillo. La necesidad de teorizar, caracterizar y conservar los bosques de romerillo conlleva a revisar la literatura existente sobre los bienes y servicios ambientales forestales que lo componen, así como conocer su composición de capital natural ecológico para su conservación y prestación de servicios a la sociedad. El objetivo general de la presente investigación consiste en revisar la literatura científica existente sobre los bosques de romerillo para explorar el concepto del capital natural forestal desde su contexto para el caso de Ecuador. Los objetivos específicos son los siguientes: 1) revisar en la literatura científica el concepto de capital natural y la instauración de su relación con el capital natural forestal de romerillo; 2) conocer el concepto

de capital natural forestal de romerillo considerando su composición de la diversidad florística, parámetros naturales del capital ecológico y activo físico.

1.1 Antecedentes

En la actualidad el concepto de capital natural está relacionado con recursos naturales renovables y no renovables, sin embargo según Tyler Miller (2007) este término incluye recursos naturales como el aire, agua, suelo, tierra, vida (biodiversidad), minerales no renovables (hierro, arena, etc.), energía renovable (sol, aire, corrientes de agua), energía no renovable (combustibles fósiles, energía nuclear) y servicios naturales de purificación del aire, purificación del agua, almacenamiento de agua, renovación del suelo, reciclamiento de nutrientes, producción de comida, conservación de la biodiversidad, hábitats de la vida salvaje, renovación de bosques y pastizales, tratamiento de los desechos, control del clima, control de la población (interacciones entre las especies) control de plagas, etc. En la figura 1 se detalla cómo está conformado el capital natural forestal dividido en 4 categorías: a) recursos naturales renovables; b) recursos naturales no renovables; c) recursos naturales de mercado (capital natural cultivado); d) recursos naturales de no mercado (Adaptado de Jiménez-Herrero, 2001, pp. 150-153).

Figura 1. Capital natural forestal

CAPITAL NATURAL FORESTAL	=	RECURSO NATURAL RENOVABLE Y RECUPERABLE	+	RECURSO NATURAL NO RENOVABLE	+	RECURSO NATURAL DE MERCADO	+	RECURSO NATURAL DE NO MERCADO
CAPITAL NATURAL FORESTAL	=	Biodiversidad (especies vivas) Ecosistemas boscosos tropicales Ecosistemas boscosos templados Ecosistemas boscosos boreales, etc	+	Algunos bosques naturales originales Petroleo Carbón Diamante Otros	+	Cultivado plantaciones forestales (bienes de inversión)	+	Bosques naturales originales

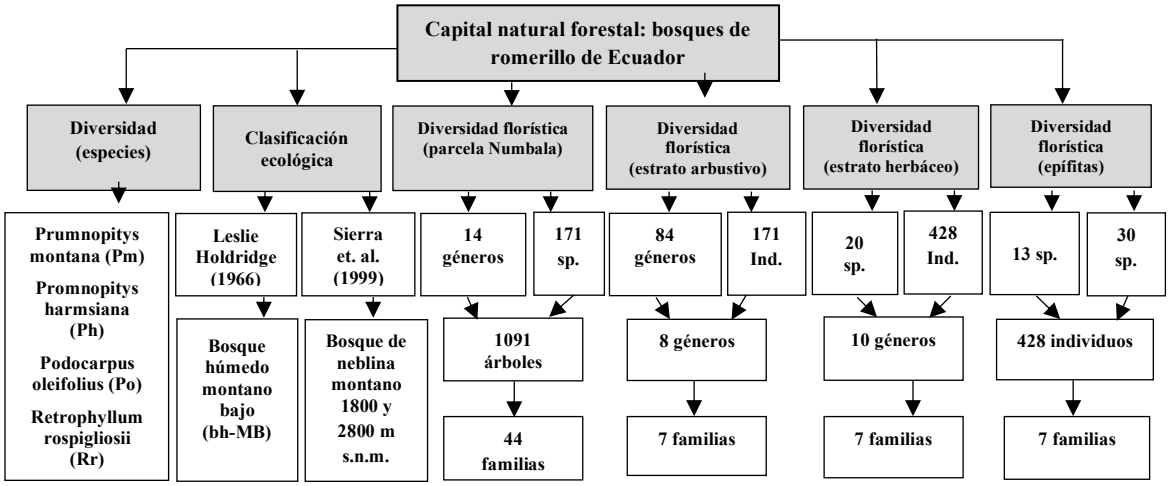
Nota: El capital natural forestal se compone por los recursos naturales renovables y no renovables, mercado y no mercado, estos sustentan, mantienen la vida en el planeta y la economía forestal. Elaboración propia: Adaptado de (Daly, 1990; Jiménez-Herrero, 2001, pp. 150-153; Riera et al., 2005, pp. 332-333; Miller, 2007, p.6).

La gestión social de los bosques naturales (bosques originales) se pueden considerar infinitos debido a la diversificación de los productos que se puede obtener basado en los servicios ambientales o ecosistémicos derivado de sus funciones alternativas como la preservación de los ecosistemas, recreación y turismo, secuestro de CO2, información científica y educacional, etc.; sin embargo, en muchos casos los bosques son usados

únicamente como proveedores de recursos madereros, obteniéndose usos inferiores (Jiménez-Herrero, 2001, pp. 150-153). Los bosques como "capital natural forestal de servicios" son una alternativa al uso de "capital forestal físico natural" dado de que, a diferencia con respecto a otros recursos naturales renovables, como podrían ser los pesqueros, se trata de especies forestales que requieren de un dilatado periodo de tiempo para regenerarse y comparativamente son de crecimiento lento (Riera et al. 2005). Se pueden distinguirse 4 tipos de capital natural: 1) recurso natural renovable (especies vivas, ecosistemas forestales, etc.) y recuperable (atmósfera, agua potable, suelos fértiles, etc.), recurso natural no renovable (bosques originales de crecimiento lento homogéneos y heterogéneos de regeneración natural, petróleo, carbón, diamantes, etc.), recurso natural de mercado (capital forestal de romerillo cultivado en sistemas silvoculturales) y de no mercado (Bonilla, 2014; Bonilla De Gracia, Novia, Mendieta y Granda 2015). El capital natural bosques de romerillo puede ser considerado también como un "capital natural crítico" (concepto mixto entre el capital natural no renovable y de no mercado) por la pérdida de especies, diversidad genética y por ser un ecosistema forestal de alto valor ecológico (Bonilla, 2014; Jiménez-Herrero, 2001, p. 151). La restauración del "capital natural crítico" de bosques de romerillo en Ecuador es indispensable para frenar la deforestación de la selva tropical, garantizar, mejorar la generación al igual que el abastecimiento de los bienes y servicios naturales de los cuales dependemos para nuestra propia supervivencia y bienestar (Bonilla, 2015; Bonilla De Gracia, Novia, Mendieta y Granda 2015).

Los bosques de romerillo en Ecuador son una fuente de capital físico natural por su importancia ecológica como proveedora de bienes y servicios ambientales. Los bosques naturales de romerillo poseen una alta composición florística, según Lozano Sivisaca y Yaguana Puglla (2009) se ha registrado en Numbala Bajo hasta 107 especies en un área de 11 000 m^2, destacándose especies de la familia podocarpácea de gran importancia ecológica, en la figura 2 se describe aspectos relacionados con diversidad de especies, clasificación ecológica y diversidad florística para el estrato arbustivo (≥ a 5 cm de DAP), estrato herbáceo y epífitas que componen el concepto del capital natural de los bosques de romerillo en Ecuador.

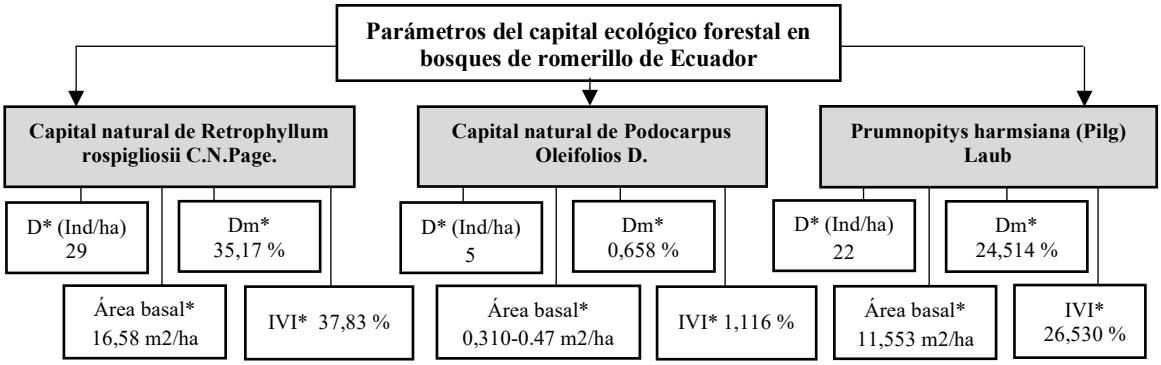
Figura 2. Capital natural forestal: bosques de romerillo en Ecuador



Nota: La figura muestra la composición de la diversidad florística a nivel de especies, géneros y familias del capital natural forestal bosques de romerillo en Ecuador. Elaboración propia: Adaptado de (Lozano-Sivisaca y Yaguana Puglla, 2009, p.62).

La figura 2 muestra que el capital natural forestal bosques de romerillo se conforma por bosques de neblina montano en altitudes comprendidas entre los 1800 y 2800 m s.n.m.; esta formación vegetal contiene una gran riqueza de diversidad florística registrándose 1091 árboles en 1.1 ha (Lozano-Sivisaca y Yaguana Puglla, 2009, p.52 citado a Holdridge, 1966; Sierra et. al. 1999). En la gráfica 3 se muestra los parámetros ecológicos de las especies de romerillo ≥ a 5 cm de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) con el capital ecológico natural de los bosques de podocarpácea.

Figura 3. Parámetros naturales del capital ecológico de bosques de romerillo en Ecuador

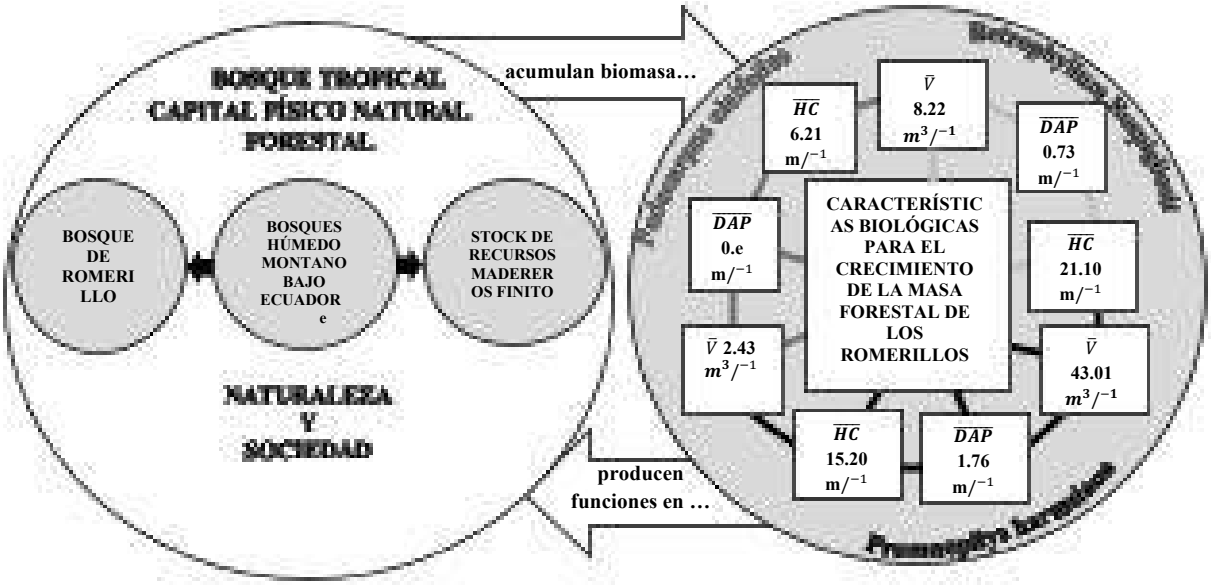


Nota: La figura muestra los parámetros naturales de árboles para individuos ≥ a 5 cm relacionados con la densidad (D* en Individuos/hectárea-ha), Área basal (en m2),

dominancia (Dm* en %) e Índice de Valor de Importancia (IVI en %) del capital ecológico forestal de bosques de romerillo (servicios ambientales) en Ecuador. Elaboración propia: Adaptado de (Lozano-Sivisaca y Yaguana Puglla, 2009, p.151).

La figura 3 muestra los parámetros de cobertura vegetal del capital ecológico de los bosques de romerillo en Ecuador en donde se obtiene lo siguiente: 1091 individuos en total en 1.1 ha (de los cuales 5.13 % o 56 individuos corresponden a las especies de romerillo mollón (*Retrophyllum rospigliosii* (Pilg.) C.N. Page, romerillo azuceno (*Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb) y romerillo fino (*Prumnupitys hamsiana* (Pilg.) Laub.), área basal total para diferentes especies vegetales de 47.13 m^2/ha (de esta cifra el 60.34 % o 28.439 m^2/ha corresponde a especies de romerillo), la dominancia del romerillo con respecto a otras especies vegetales del 60.34 % y un índice de valor de importancia del 65.48 %; de estos datos se deduce que los romerillos son las especies más importantes ecológicamente, especies con mayor dominancia en el ecosistema nublado que a menudo crece asociado con Polylepis y Weinmannia y de crecimiento lento que requiere sombra en los primeros años (Gálvez Maza et al., 2003; Lozano-Sivisaca y Yaguana Puglla, 2009, p.151).

Figura 4. Bosques tropicales de romerillo

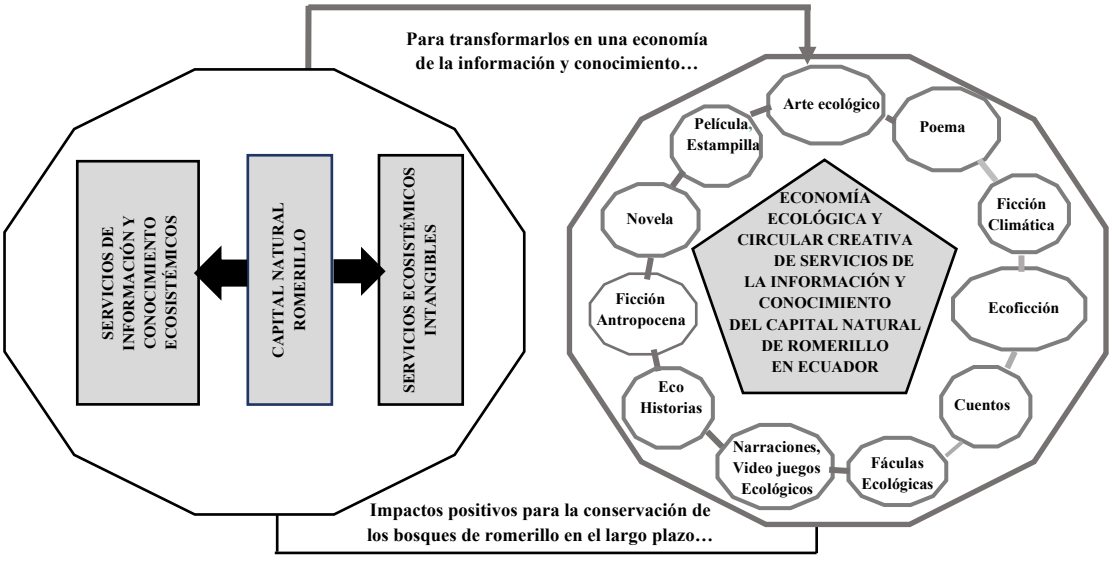


Nota: Capital físico natural forestal de romerillo. Los bosques húmedos montano bajo de tierras bajas Amazónicas de Ecuador contienen bosques de romerillo con un alto stock de recursos maderos que son recursos naturales finitos clasificados como bienes forestales ecosistémicos, producto del crecimiento de características biológicas se acumula riquezas en forma de biomasa a lo largo del tiempo y estas riquezas bioforestales producen funciones

alternativas intrínsecas a la naturaleza y la sociedad en Ecuador. Elaboración propia: Adaptado de (Bonilla, 2014).
V= Volumen Promedio (m3/ha); DAP= Diámetro Promedio a la Altura del Pecho (m/ha); HC = Altura Comercial Promedio (m/ha).

En la figura 4 se observa los bosques de romerillo con sus características biológicas dando origen a rodales boscosos con formaciones vegetales de Podocarpus oleifolius, Retrophyllum rospigliosii y Promnopitys harmsiana en cuanto a su arquitectura en volumen, diámetro y altura comercial conteniendo volúmenes comerciales de hasta 140 m^3/ha (Bonilla, 2014). Otros estudios como Lozano-Sivisaca y Yaguana Puglla (2009) encuentran un DAP = 0,94 m/ha, HT – 32,89 m^3/ha y volumen total de 473,97 m^3/ha. Estos resultados muestran que estos bosques naturales por su arquitectura biofísica (capital físico natural de romerillales) son muy importantes ya que proporcionan servicios ecosistémicos de soporte hidrológico, estabilidad del clima, recreación y turismo e información y conocimiento para el desarrollo e innovación de productos ecológicos basados en una economía ecológica, circular y del conocimiento creativa, (Jiménez-Herrero, 2001; Cordero et al., 2008). El servicio de información y conocimiento puede aportar a esta idea aprovechando los "servicios ecosistémicos intangibles e inmateriales del capital natural forestal de romerillo" mediante el "desarrollo del conocimiento y arte ecológico", en la figura 5 se muestra cómo de esta forma de capital se obtiene productos de funciones o servicios ecológicos alternativas del bosque, redundando beneficios tangibles para la naturaleza y sociedad.

Figura 5. Economía ecológica y circular creativa de servicios forestales de la información y conocimientos del capital natural de romerillo en Ecuador



Nota: El capital natural de romerillo se provee de servicios ecosistémicos (a la naturaleza en

sí misma) produce servicios de información y conocimientos especializados a la sociedad para transformarlo en una economía de la información, el conocimiento obtenido servicios ecológicos intangibles como arte ecológico, ecoficción, ficción climática, etc., lo cual redunda en impactos positivos para la conservación del capital natural romerillo en el largo plazo. Elaboración propia: Adaptado de Ecofictology wth Lovis Geier (2020); Bonilla De Gracia, (2015).

En la figura 5 se muestra como del capital se obtiene productos de funciones o servicios ecológicos alternativas del bosque, redundando beneficios tangibles para la naturaleza y sociedad.

2. LA REVISIÓN DE LITERATURA DEL CONCEPTO DEL CAPITAL NATURAL FORESTAL DE BOSQUES DE ROMERILLO EN EL ECUADOR: METODOLOGÍA

Como subrayó Hart (1998), una revisión de la literatura se puede ilustrar las formas en que el tema de interés ha sido previamente investigado y utilizado, e indicar hacia dónde se dirige el tema. Esta revisión de la literatura también puede ser útil para otros autores que desean explorar el concepto del capital natural forestal dentro de los bosques de romerillo en Ecuador. Para la identificación de la literatura relevante, este documento ha seguido las recomendaciones de Webster y Watson (2002). Como el concepto del capital natural forestal se considera un concepto nuevo dentro de los bosques de romerillo en Ecuador, el alcance de la literatura es limitado. En consecuencia, esta revisión se desarrolló en varios pasos. Primero, se consideró un estudio cualitativo exploratorio de revisión de literatura secundario-cronológica temática para desarrollar la búsqueda de información técnica y científica en bases de datos como en google académico, bibliotecas virtuales, fuentes en líneas, revistas académicas, etc. Segundo, se consideró criterios de inclusión considerados como: Año, fuente de la información, título de la obra, definición, contribución principal y tipo de revisión de literatura, trabajos que incluían conceptos del capital natural forestal, diversidad florística del capital ecológico de los bosques de romerillo, parámetros naturales del capital ecológico de bosques de romerillo y capital físico forestal de bosques de romerillo en Ecuador. Los estudios no relacionados con los criterios de inclusión se excluyeron de la investigación. Tercero los términos de búsqueda utilizados fueron a) “capital natural” en el resumen o título combinado con “forestal” o “romerillo” y b) “capital natural” en el resumen o título combinado con “Bosques de Romerillo” (Hart, 1998; Webster y Watson, 2002; Keshav, 2016; Snyder, 2019 Pillai, 2020; Parker, 2016).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Algunos autores definen el concepto de capital natural forestal como: capital natural

renovable, no renovable, mercado y no mercado (Jiménez-Herrero, 2001). Salazar (2003) sostiene que la nueva economía de valor agregado debe estar basada en el uso sostenible del capital natural. Rodrigo Tapia et al. (2003), manifiesta que el capital natural forestal de romerillo es la única conífera adaptada a vivir en bosques tropicales de los Andes de Sudamérica mientras que Gálvez Maza et al. (2003) comenta que el capital natural forestal romerillo pertenece a la familia Podocarpácea y está representada por tres géneros nativos, dos en bosques Andinos y uno en la Amazonía. Un concepto más amplio es el de Cordero Doris et. al (2005) quien dice que el capital natural forestal se conforma por bosques boreales, templados y tropicales en mundo. Miller (2005) menciona que el capital natural forestal está compuesto por recursos y servicios naturales; Gómez-Baggethum y Groot (2007) asocia el concepto con valores sociales, religiosos y espirituales; Lozano y Yaguana (2009) establece que el capital natural romerillo contiene una alta diversidad y parámetros ecológico conformando de esta manera un capital natural ecológico de servicios de los ecosistemas. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA (2010) hace una referencia a que el capital natural tiene origen en la economía de los ecosistemas y la diversidad biológica. Wu et al., (2010) afirman que tanto los bosques naturales como plantados desempeñan una función crítica en la ecología, estética y desarrollo ecológico; Lozano et al. (2012) explican que los bosques de romerillo son plantas gimnospermas vasculares (Pinophyta) y espermatofitas con características dasométricas sobresalientes; Khan (2103) define el capital natural como un activo natural que debe ser medido, monitoreado su uso y valor para promover un crecimiento de una economía verde. Otros autores como Bonilla et al. (2014) comentan que para una explotación sustentable del capital natural de romerillo se deben propiciar plantaciones cultivadas puras o mixtas ex situ (en sistemas o modelos agroforestales), considerando ciclos de corta biológico y económicos en bosques homogéneos o heterogéneos plantados. También Bonilla (2015) menciona que los bosques de romerillo en su estado natural son un gran proveedor de servicios ambientales intangibles para la producción económica y el bienestar humano considerándolo por su potencial en las “artes ecológicas, como atractivo para la recreación y turismo al aire libre”. Guerry et al. (2015) manifiestan que el capital natural es un sistema de soporte vital, esto coincide con lo que manifiesta Bonilla y Novoa (2015) en donde resaltan los bienes y servicios ecosistémicos de alto valor que pueden obtenerse de estos ecosistemas. Bonilla et. al. (2015) concluye que los bosques de romerillo tienen un stock finito de bienes ambientales por lo que es necesario su cuidado, conservación y búsqueda de usos alternativos intangibles del activo forestal para mantener este ecosistema forestal en el largo plazo. Por su parte el World Forum on Capital Natural realiza una definición más precisa de lo que es el capital natural definiéndola como las existencias mundiales da activos naturales que incluyen geología, suelo, aire, agua y todos los servicios vivos, así como los servicios ecosistémicos como la regulación del clima, defensas naturales contra inundaciones proporcionadas por los bosques, los miles de millones de tonelada de carbono almacenadas por las turberas (tipo de humedal, compuesto por musgos o por plantas vasculares) o la polinización de los cultivos

por insectos; Cohen et al. (2019) comenta que el capital natural incluye activos naturales de baja a moderada sustitución de capital por otras formas de capital (por ejemplo capital manufacturero); Barbier (2019) recomienda limitar la explotación del capital natural; Dickie y Neupauer (2019) define el concepto al valor económico del entorno natural como un activo para nuestra sociedad presente y futura; Özdemiroğlu, (2019) lo hace por propios términos de las existencias (calidad y cantidad) así como flujos de beneficios; Pan y Viera (2019) lo define como un activo que contiene biodiversidad y servicios ecosistémicos; Ecofictology como una alternativa de servicios de información y conocimiento derivado del capital natural (servicios intangibles del bosque natural); Padilla (2020) como un activo natural que sostiene la actividad socioeconómica de una población humana; Neill, O'Donoghue y Stout (2020) como un activo natural que favorece la bioeconomía con objetivos ambientalmente racionales y ecológicamente conscientes; Houdet et al. (2020) como una forma de capital que debe servir para crear valor sostenible; Hein et al. (2020) como un activo contable de los ecosistemas que deben reflejarse en cuentas nacionales; Wentland et al. (2020) pone de ejemplo la contabilización del capital natural no renovable "tierra" para estimar su valor económico en tierras nacionales y regionales de EE.UU; Capriolo et al. (2020) propone una gestión de la tierra y los bosques desde los servicios ecosistémicos; Sullivan (2020) acuña el término de capital natural con otros términos como biodiversidad, diversidad biológica (incluye diferentes tipos de géneros y especies); la Convention Biological Diversity (2020) lo relaciona con promover un uso sostenible de los bienes y servicios ecosistémicos; S & P Global Ratings (2021) como un concepto que debe tomar en cuenta el uso sostenible de los recursos naturales y la preservación de la naturaleza; Bagstad, et al. (2021) como una definición que incluye agricultura, agua, conservación, planificación del uso de la tierra, el clima y la decisiones corporativas; Furtado y Panhoca (2021), expresa que no es fácil entender el término capital natural "categóricamente" ni medir su valor; Amir (2021) como un marco de referencia para describir un stock de cualquier cosa que tiene la capacidad de generar un flujo, que beneficia y valora las personas; Kumagai et al. (2021), hace alusión a que el capital natural puede proporcionar el valor de los servicios ecosistémicos con respecto de áreas y especies específicas recolectando información útil para las políticas nacionales. Hein (2021) propone la restauración y rehabilitación del capital natural; Smith et al. (2021) lo define en desde el "financiamiento de capital natural" como el subconjunto de financiamiento sostenible que se dirige específicamente hacia la conservación, mejora o mantenimiento del capital natural; Radchenko et al. (2021) propone estrategias de política ambiental estatal para el desarrollo para la seguridad y preservación del capital natural; Craig et al. (2022) manifiesta que el capital natural está relacionado con otras formas de capital como capital cultural y social.

Tabla 1. Revisión de literatura científica del concepto de capital natural forestal: El Caso de los Bosques de Romerillo en Ecuador

Año	Fuente	Título de la obra	Definición	Contribución Principal	Tipo de revisión de Literatura
2001	Jiménez-Herrero (2001)	Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica.	El Capital natural, (CN) hecho por la naturaleza y capital artificial hecho por el hombre; medios de producción.	Divide el CN en capital natural renovable, capital natural no renovable, capital natural de mercado, capital natural de no mercado.	Cronológica (C) y temática (T). Libro Desarrollo sostenible y economía ecológica.
2003	Salazar (2003)	Inversión en Capital Natural. Innovaciones financieras para econegocios.	La nueva economía de valor agregado basada en el uso sostenible de su capital natural.	Los econegocios a manera de negocios basados en el uso sostenible de la biodiversidad, promueven productos y servicios eco financieros.	C y T. Libro inversión en capital natural.
2003	Rodrigo Tapia et al. (2003)	Parque Nacional Podocarpus. Zamora Chinchipe. Loja.	El romerillo *Podocarpus montanus* es la única conífera adaptada a vivir en bosques tropicales de Sudamérica.	Podocarpus, nombre científico de un árbol característico del bosque muy húmedo montano, que se lo conoce como romerillo, ésta especie es la única conifera nativa de los Andes de Ecuador.	C y T. Poster Ministerio de Turismo Gerencia Regional Frontera Sur.
2003	Gálvez et al. (2003)	Estado actual de conservación y posibilidades de manejo del romerillo en la región suroccidental del Parque Nacional Podocarpus.	Los nombres comunes de las Podocarpacea en Ecuador: romerillo, romerillo fino, romerillo azuceno, romerillo blanco, olivo, sin-sin, guabisay y romerillo colorado.	El CN de romerillo de la familia Podocarpácea en Ecuador tiene tres géneros nativos, dos en bosques Andinos y uno en la Amazonía.	Cronológica y temática. Libro académico.
2005	Cordero et al.(2008), citado por Ecosistemas del Milenio-EM, (2005)	Manual para el desarrollo de mecanismos de pago/compensación por servicios ambientales.	Los principales tipos de ecosistemas a nivel mundial son bosques boreales, templados y tropicales.	Los ecosistemas boscosos se encuentran en tierras secas, aguas continentales, costas, medio marino, islas, montañas y regiones polares.	C y T. Libro Manual para el desarrollo de mecanismos de pago/compensación por servicios ambientales
2007	Miller (2007)	Ciencia Ambiental. Desarrollo sostenible. Un enfoque integral.	El CN conformado por los recursos y servicios naturales que nos mantienen vivos a nosotros, a otras especies y que sustentan nuestras economías.	El CN conformado por recursos y servicios naturales que conforman el capital natural sustentan, mantienen la vida en el planeta y las economías.	C y T. Libro Ciencia Ambiental. Desarrollo sostenible un enfoque integral.
2007	Gómez-Baggethum y Groot (2007)	Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía.	El capital natural está formado por bienes y servicios ecosistémicos.	Naturaleza, ecosistemas y capital natural son conceptos que deben ser adaptados a la ecología, economía y comunidades rurales.	C y T. Artículo Académico. Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente 16 (3): 4-14
2009	Lozano y Yaguana (2009)	Composición florística, estructura y endemismo del bosque nublado de las reservas naturales: Tapichalaca y Numbala, cantón Palanda, Provincia de Zamora Chinchipe.	Los bosques de romerillo son bosques nublados con una formación vegetal o composición florística rica encontrándose 171 individuos de 20 especies, 8 géneros y 7 familias arbórea por hectárea en bosques de Numbala en la Provincia de Zamora Chinchipe.	Explica el capital natural en bosques de romerillo desde su diversidad florística y parámetros ecológicos constituyendo el capital de natural/ecológico forestal de servicios de los ecosistemas.	Cronológica y temática. Tesis de Grado
2010	PNUMA (2010)	El capital natural.	El capital natural está conformado por la economía de los ecosistemas y la diversidad biológica.	Estudio de la economía de los ecosistemas y la Diversidad Biológica (TEEB) para estudiar la economía de la pérdida de diversidad biológica.	C y T. Revista del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
2010	Wu et al. (2010)	Los bosques al servicio de la gente. Valoración de los bienes y servicios ecosistémicos y del capital forestal natural de la Municipalidad de Beijing (China).	Los bosques naturales y plantados, son críticos en la ecología, estética y desarrollo ecológico de Beijing.	Se menciona el cálculo del valor comercial o no comercial de los bosques de Beijing como la distribución sectorial y espacial de los beneficios forestales.	C y T. Artículo Académico. Unasylva 234/235, Vol. 61.
2012	Lozano et al. (2012)	Diversidad florística y estructura del bosque nublado del Río Numbala, Zamora-Chinchipe, Ecuador: El "bosque gigante" de Podocarpaceae adyacente al Parque Nacional Podocarpus.	En Bosques de Romerillo son plantas gimnospermas, vasculares, espermatofitas y productoras de semillas pertenecientes a la familia Podocarpaceae. En Reserva de Numbala se han registrado 1091 árboles con ≥ 5 cm de DAP, 171 especies con área basal de 47,73 m^2/ha y un volumen total de madera de 652 m^3/ha.	Los ecosistemas de romerillo son bosques gigantes de plantas gimnospermas vasculares y espermatofitas productoras de semillas pertenecientes a la familia Podocarpaceae.	C y T. Artículo Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología.

Continuación. Tabla 1. Revisión de literatura científica del concepto de capital natural forestal: El Caso de los Bosques de Romerillo en Ecuador

2013	Khan (2013)	Natural Capital Accounting-The UK Experience.	El CN es un activo natural que debe ser medido, monitoreado su uso y valor para promover el crecimiento de una economía verde.	El CN conformado por bienes de beneficios directo de mercado y servicios ecosistémicos que deben ser manejados para una mejor gestión de los recursos.	C y T. Artículo Organization for Economic Co-operation and Development
2014	Bonilla De Gracia, Mendieta y Granda (2014)	Investigación y Desarrollo "I+D en la Gestión Sostenible Forestal".	El CN de romerillo como proveedor de madera debe ser aprovechado por el turno biológico, económico y no del diámetro mínimo de corta o ciclo de corta de 20 años con la Norma de Manejo Sustentable de Bosques Andinos.	El CN de bosques de romerillos para el caso de bienes ambientales debe considerar ciclos de corta técnicos y económicos en bosques homogéneos o heterogéneos.	C y T. Artículo revista Factor Sostenible.
2015	Bonilla De Gracia (2015)	Los últimos refugios del romerillo blanco, la única conífera nativa del Ecuador.	Los bosques naturales de romerillo se consideran una reserva de capital natural renovable para Ecuador por los bienes y Servicios ecosistémicos que contienen.	Los bosques de romerillo son un activo natural, proveen de bienes forestales y de servicios ambientales intangibles para la producción económica y el bienestar humano, que llegan a medir 6 o 7 m de diámetro, hasta 40 m de altura.	C y T. Artículo académico de opinión. Revista Perspectivas de Investigación.
2015	Guerry et al. (2015)	Natural capital and ecosystem services informing decisions: From promise to practice.	El CN y servicios ecosistémicos son un sistema de soporte vital que sustentan el bienestar humano actual y futuro para la toma de decisiones para desarrollar sistemas económicos, sociales y de gobernanza.	Sugerencias para toma de decisiones a) desarrollar evidencia que vincule las decisiones con impactos en el CN y servicios de ecosistemas; b) trabajar con líderes; entre otras.	C y T. Artículo académico. Journal Proceedings of the National Academy of Sciences
2015	De Gracia, y Novoa (2015)	Turnos técnico y económico de Tala para árboles de Romerillo Blanco en Ecuador.	Considera el turno forestal óptimo que es la solución biológica de máxima renta en especie (en volumen de madera) y/o el turno económico óptimo (solución bioeconómica) de tala para bosques homogéneos y heterogéneos, de regeneración natural, con todos los árboles de una misma edad y especie. Sistema para plantaciones forestales homogéneas o mixtas.	El capital natural en bosques de romerillo está conformado por los bienes ambientales (recursos madereros) y servicios ecosistémicos.	Cronológica. Artículo académico. Revista Ecología Aplicada.
2015	Bonilla De Gracia, Novia, Mendieta y Granda (2015)	Contabilidad de la riqueza de recursos maderables: La experiencia de los Bosques de Romerillo en la Reserva Numbala, provincia de Zamora Zhinchipe, Ecuador.	Los bosques naturales de romerillo tienen un stock finito recursos madereros procedentes de la regeneración natural (bienes ambientales forestales).	Contabilización del stock de bosques naturales originales de romerillo como un bien ambiental forestal finito procedente de la regeneración natural.	Cronológica y temática. Conferencia
2018	World Forum on Capital Natural (2018)	¿Qué es el capital natural?	El CN son "servicios ecosistémicos" como regulación del clima y defensas naturales contra inundaciones proporcionadas por los bosques, entre otros.	Del capital natural los seres humanos obtienen una amplia gama de servicios, a menudo llamados servicios ecosistémicos, que hacen posible la vida humana.	C y T. Blog World Forum on Capital Natural
2019	Cohen et al. (2019)	Is Natural Capital Really Substitutable?	El capital natural abarca el valor de todos los activos naturales e incluye recursos renovables, como agua, calidad del aire, bosques, y recursos no renovables.	Se analiza la medida en que el CN puede sustituirse por capital manufacturado, en la producción es un factor determinante clave de la posibilidad de un desarrollo económico sostenible a largo plazo.	C y T. Artículo académico. Journal Annual Review of Environment and Resources
2019	Barbier (2019)	The concept of natural capital.	El entorno natural una forma de capital natural. Se incluyen los ecosistemas con bienes y servicios importantes para la economía. La evidencia científica recomienda limitar la explotación de subsistemas.	Los fondos soberanos de riqueza basados en recursos naturales son instrumentos financieros clave para compensar la depreciación de los recursos con mayores inversiones en toda la economía.	C y T. Artículo académico. Journal Oxford Review of Economic Policy
2019	Dickie y Neupauer (2019)	Natural capital accounts: nations and organizations.	Explica el concepto de capital natural en torno al valor económico del entorno natural como un activo para nuestra sociedad presente y futura.	Las cuentas del CN es una nueva herramienta en la gestión ambiental que describe las formas actuales de contabilidad ambiental, de ecosistemas y de CN que articula la comprensión para tomar de decisiones.	C y T. Artículo Académico. Journal of Environmental Economic An policy

Continuación. Tabla 1. Revisión de literatura científica del concepto de capital natural forestal: El Caso de los Bosques de Romerillo en Ecuador

2019	Özdemiroğlu (2019)	Natural capital – a practitioner's overview of concepts and applications.	Centra el concepto del capital natural en las existencias (calidad y cantidad) de capital natural, así como en los flujos de beneficios: la mayoría de los demás enfoques se centran en los flujos de beneficios.	Clasifica el concepto en activos del capital natural y servicios ecosistémicos.	C y T. Artículo Académico Journal of Environmental Economics and Policy
2019	Pan y Vira (2019)	Exploring natural capital using bibliometrics and social media data.	El capital natural (la reserva natural del mundo) está aumentando a medida que vincula a los humanos con la naturaleza dentro de un sistema socio ecológico, contribuyendo a la sostenibilidad del ecosistema.	En publicaciones académicas y redes sociales como Twitter se usa las palabras "servicios ecosistémicos" y "biodiversidad" como palabras clave asociadas con el capital natural.	C y T. Journal Ecology and Society
2020	Ecofictology wth Lovis Geier (2020)	Servicio de información y conocimiento para innovación y desarrollo de una economía circular y creativa.	Desarrollar el arte ecológico, eco-historias o narraciones, álbumes ecológicos, estampillas ecológicas, historietas, fábulas ecológicas, estética, espiritual y religiosa, cultural y artística, etc.	Desarrollar una economía creativa ecológica basada en servicios de la información y conocimiento.	Cronológica y temática. Video educativo.
2020	Padilla (2020)	El capital natural.	El capital natural es el conjunto de activos que produce servicios ecosistémicos, los cuales sostienen la actividad socioeconómica de una población humana.	El capital natural contiene activos naturales que produce servicios ecosistémicos.	Cronológica y temática. Web.
2020	Neill et al. (2020)	A Natural Capital Lens for a Sustainable Bioeconomy: Determining the Unrealised and Unrecognised Services from Nature.	La bioeconomía ya que CN combinan la economía y las ciencias naturales. CN desde la bioeconomía en tres niveles: marcos de sostenibilidad ambiental; principios de expertos para una bioeconomía sostenible; y estudio de caso de la política ambiental.	El concepto de capital natural y la caja de herramientas relacionada es un activo para la futura bioeconomía para garantizar que cumpla con sus objetivos ambientalmente racionales y ecológicamente conscientes.	C y T. Artículo Académico. Revista Sustainability
2020	Houdet et al. (2020)	Adapting double-entry bookkeeping to renewable natural capital: An application to corporate net biodiversity impact accounting and disclosure.	La importancia del capital natural radica en la creación de valor sostenible.	Las empresas deben tener en cuenta el impacto neto en el capital natural en sus procesos.	C y T. Artículo Académico. Jourmnal Ecosystem Services.
2020	Hein et al. (2020)	Ecosystem accounting in the Netherlands.	El capital natural contabilidad de los ecosistemas está conformada por un conjunto de cuentas en los ecosistemas.	Las cuentas integran información ambiental y económica ya que brindan nuevos conocimientos sobre el cambio y el uso de los ecosistemas; las cuentas han apoyado la formulación de políticas sobre el uso sostenible de la tierra.	C y T. Artículo Académico. Journal Ecosystem Services.
2020	Wentland et al. (2020)	Accounting for land in the United States: Integrating physical land cover, land use, and monetary valuation.	Se contabiliza el CN no renovable "tierra" y se asigna un valor monetario por acre en EE. UU.; se utiliza la metodología del Sistema de Cuentas Nacionales (SNA), el Marco Central del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE-CF) y la Contabilidad Experimental de Ecosistemas del SCAE.	El CN no renovable es visto desde la contabilización de la tierra con el valor monetario para tierras nacionales y regionales, se estima en $ 25,1 billones ($ 19,838 por acre) y $ 4,593 por acre para tierra agrícola en 2016. Se toman en cuenta que hay una caída del 28 % en los valores nominales de la tierra en EE. UU.	C y T. Artículo Académico Journal Ecosystem Services.
2020	Capriolo et al. (2020)	Biophysical and economic assessment of four ecosystem services for natural capital accounting in Italy.	Investigación que realiza evaluaciones de capital natural basadas en la polinización de cultivos, recreación al aire libre, regulación de inundaciones y suministro de agua.	Encontramos que la gestión de la tierra conjuntamente el mantenimiento del campo y los bosques, representan un paisaje típico, son fundamentales.	C y T. Artículo Académico. Journal Ecosystem Services.

Continuación. Tabla 1. Revisión de literatura científica del concepto de capital natural forestal: El Caso de los Bosques de Romerillo en Ecuador

2020	Sullivan (2020)	The Dasgupta Interim Review on the Economics of Biodiversity -Feedback.	El CN incluye la definición de biodiversidad que acuña los términos biológicos y diversidad biológica (diferentes tipos de géneros y especies).	El CN, debe incluir la salud en sí misma, el cuidado total a la naturaleza y propiciar una "economía de la vida" entorno a la biodiversidad. Relacionado con las Metas de Aichi del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) de 2010.	C y T. Blog The Natural Capital Myth and Other Stories. Essays on Nature, Finance and Value (s).
2020	Convention on Biological Diversity (2020)	Aichi Biodiversity Targets.	El concepto de capital natural está relacionado con la biodiversidad (bienes y servicios ecosistémicos).	Como meta, se aborda las causas subyacentes de la pérdida de biodiversidad; reducir presiones sobre la biodiversidad y promover el uso sostenible; mejorar el estado de la biodiversidad; mejorar los beneficios y servicios de los ecosistemas.	C y T. Web Convention on Biological Diversity
2021	S&P Global Ratings (2021).	Natural Capital Valuation: An Incentive To Protect Nature?	El CN debe tomar en cuenta el uso sostenible de los recursos naturales y la preservación	Las prácticas agropecuarias deben considerar y resarcir los daños (en los precios del producto) al capital natural.	C y T. Revista S&P Global Ratings
2021	Bagstad et al. (2021)	Lessons learned from development of natural capital accounts in the United States and European Union.	La Contabilidad del CN: los documentos de temas especiales abordan temas críticos que incluyen la agricultura, el agua, la conservación/planificación del uso de la tierra, clima y toma de decisiones corporativas.	Se necesita una mayor aplicación para impulsar la demanda de producción hacia cuentas económicas ambientales de próxima generación que promuevan la práctica global de la Contabilidad del Capital Natural.	C y T. Artículo Académico. Revista Ecosystem Services.
2021	Furtado y Panhoca (2021)	Measurement of Natural Capital in academic journals.	El CN es un tema interdisciplinario. También, la originalidad radica en la discusión de que el CN es probable que su encuadre tenga implicaciones más amplias.	Se contextualiza desde el análisis cualitativo del agua, fuentes de energía, agricultura y se busca indicadores como formas de medir el entorno que den lugar a las variables del capital natural.	C y T. Artículo Académico. Journal MOJ Ecology & Environmental Sciences
2021	Amir (2021)	What is natural capital, why it is important and how natural capital protocol can lead to better interaction with nature.	El término “Capital” usado para describir un stock tiene la capacidad de generar un flujo, que beneficia y valora a las personas. El stock de capital toma diferentes formas, se definen los cinco capitales de donde derivamos bienes y servicios.	Se define el capital Natural (CN) como “Activos naturales en su función de proporcionar insumos de recursos naturales y servicios ambientales para la producción económica”	C y T. Artículo de opinión, Blog Emerald Publishing.
2021	Kumagai et al. (2021)	Natural capital for nature’s contributions to people: the case of Japan.	Se puede proporcionar el valor de los servicios ecosistémicos con respecto de áreas y especies específicas recolectando información útil para las políticas ambientales nacionales.	Con predicciones futuras del CN terrestre y marino, en Japón muestra que debe seguir un escenario de población dispersa para la gestión sostenible del CN hasta 2050.	C y T. Artículo académico. Journal Sustainability Science
2021	Hein et al. (2020)	Progress in natural capital accounting for ecosystems.	Restauración, rehabilitación o reemplazo de la degradación del CN en curso de los ecosistemas del planeta lo que requiere un seguimiento de cambios y usos del ecosistema.	Promover un Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica-SEEA del CN, desarrollado para monitorear e informar cambios, usos de ecosistemas, utilizando un enfoque contable, conceptos y clasificaciones.	C y T. Artículo académico. Journal Science
2021	Smith et al. (2021)	Opportunities for natural capital financing in the forestry sector. Launceston, Australia: Prepared for National Institute for Forest Products Innovation (Launceston).	Se define como "financiamiento de capital natural" como el subconjunto de financiamiento sostenible que se dirige hacia la conservación, mejora o mantenimiento del capital natural.	Se evalúa las oportunidades de financiación del CN como fuente de financiación para gestionar el CN no maderero, los bienes y servicios que fluyen de los bosques a la economía y la sociedad.	C y T. Reporte académico. CSIRO, Australia’s National Science Agency
2021	Radchenko et al. (2021)	Principles of natural capital preservation in the context of strategy of state environmental safety.	La formación de estrategias de desarrollo estatal a través del prisma de la seguridad ambiental estatal, preservación de su CN en el proceso de formación e implementación de política ambiental estatal.	Se consideran los principios ecológicos, económicos y sociales básicos de la preservación del CN y se investigan las posibilidades de desarrollo de una red ecológica.	C y T. Artículo académico. Journal EDP Sciences.
2022	Talmage et al. (2022)	Tethering Natural Capital and Cultural Capital for a More Sustainable Post-COVID-19 World.	El capital natural está relacionado con el capital cultural y social.	Estas formas de capital también informan la comprensión contemporánea de la sostenibilidad conjuntamente la justicia ambiental, en los campos del desarrollo y el bienestar de la comunidad.	C y T. Artículo Académico. Revista International Journal of Community Well-Bein

4. CONCLUSIONES

El capital natural forestal de romerillo se incluye en las categorías de capital natural renovable, no renovable, mercado y no mercado; son bosques naturales de coníferas adaptados a los ecosistemas tropicales de los Andes de Ecuador en Sudamérica que pertenecen a las plantas vasculares gimnospermas (familia podocarpácea) representados en tres géneros nativos de bosques Andinos y uno de la Amazonía. Los bosques naturales de romerillo desde la visión de los bienes ecosistémicos son más aconsejables a gestionarlos forestalmente ex situ mediante plantaciones o modelos agroforestales así como a nivel de los servicios ecosistémicos (bosques naturales in situ) aprovechando las artes ecológicas, la recreación al aire libre y turismo. El capital natural de bosques de romerillo son un activo natural del Ecuador que logra recibir "financiamiento sostenible" para su conservación, mejora, mantenimiento para el desarrollo de otras formas de capital relacionados como el cultural y social.

REFERENCIAS

Amir, A. (26th February, 2021). What is natural capital, why it is important and how natural capital protocol can lead to better interaction with nature. [Entrada de Blog] Recuperado de https://www.emeraldgrouppublishing.com/opinion-and-blog/what-natural-capital-why-it-important-and-how-natural-capital-protocol-can-lead

Bagstad, K. J., Ingram, J. C., Shapiro, C. D., La Notte, A., Maes, J., Vallecillo, S., ... & Voigt, B. (2021). Lessons learned from development of natural capital accounts in the United States and European Union. Ecosystem Services, 52, 101359. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101359

Barbier, E. B. (2019). The concept of natural capital. Oxford Review of Economic Policy, 35(1), 14–36. doi:10.1093/oxrep/gry028

Bonilla De Gracia, J.A. (Junio del 2015). Los últimos refugios del romerillo blanco, la única conífera nativa del Ecuador. Pp.4-5. Revista Perspectivas de Investigación. N0. 13.-Año 2- Junio 2015. ISSN 1390-891X.

Bonilla De Gracia, J.A.B., Novia, J. A.A., Mendieta, K.R.M., Granda, D.M. (16 y 17 de julio de 2015). Contabilidad de la riqueza de recursos maderables: La experiencia de los Bosques de Romerillo en la Reserva Numbala, provincia de Zamora Zhinchipe, Ecuador. Workshop 1. 1er. Encuentro Nacional de la Red Ecuatoriana de Ciencia Regional-RECIR. Universidad Estatal de Milagro-UNEMI. pp.4-5.

Bonilla, J. (2005). Proyecto implementación del plan de manejo de la subcuenca Numbala. Plan de manejo ecoturístico participativo comunitario de los Helechos y la Esmeralda pertenecientes a la Subcuenca Numbala. Ecuador. p. 112.

Bonilla, J. (2014). Modelo bio-Económico forestal: tasa de descuento y rotación forestal en el caso del romerillo blanco en Ecuador. Universidad Nacional Agraria La Molina. p.136.

Bonilla, J.A.B. (Junio del 2014). Base de datos con Inventario de Bosques de Romerillo en el Sector Numbala, provincia de Zamora Chinchipe. Ecuador (documento de trabajo).

Capriolo, A., Boschetto, R. G., Mascolo, R. A., Balbi, S., & Villa, F. (2020). Biophysical and economic assessment of four ecosystem services for natural capital accounting in Italy. Ecosystem Services, 46, 101207. doi:10.1016/j.ecoser.2020.101207

Castillo, N.; Castro, B. 1989. Estudio dendrológico y fenológico de las principales especies forestales nativas del cantón Saraguro. p.238.

Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas-CESA. 1992. Usos tradicionales de las especies forestales nativas del Ecuador. Quito, Ec. Tomo II. P. 40-41.

Cohen, F., Hepburn, C. J., & Teytelboym, A. (2019). Is Natural Capital Really Substitutable?. Annual Review of Environment and Resources, 44(1), 425–448. doi:10.1146/annurev-environ-101718-033055

Convention on Biological Diversity (September, 18 del 2020). Aichi Biodiversity Targets. [Entrada de blog] Recuperado de https://www.cbd.int/sp/targets/

Cordero, D., Moreno-Díaz, A., Kosmus, M. 2008. Manual para el desarrollo de mecanismos de pago/compensación por servicios ambientales. GTZ-Perú. Lima-Perú. pp.14-15.

Craig A Talmage, Beth Allgood, Brien K. Ashdown, Ava Brennan, Sally Hill, Eric Trevan. John Waugh. (2022). Tethering Natural Capital and Cultural Capital for a More Sustainable Post-COVID-19 World. International Journal of Community Well-Bein. https://doi.org/10.1007/s42413-021-00151-5

Dalling, J., Barkan, P., Bellinghan, P., Healey, J. (2010). Ecology and distribution of neotropical podocarpaceae. Department of plan biology. University of Illinois at Urbana-Champaign-USA, and Smithsosian Tropical Research Institute, Balboa, Republic of Panama. pp.43-56.

Daly, H.E., “Sustainable growth: An Imposibility Theorem”, Development (DID), 1900, 24, pp. 45-47.

De Gracia, J.A.B., & Novia, J. A.A. (2015). Turnos técnico y económico de tala para árboles de romerillo blanco en Ecuador. Ecología Aplicada, 14,2.

De Gracia, J.A.B., Mendieta, K.R.M., Granda, D.M. (2014). Investigación y Desarrollo "I+D en la Gestión Sostenible Forestal". Revista factor sostenible. pp.12-13.

Dickie, I., & Neupauer, S. (2019). Natural capital accounts: nations and organizations. Journal of Environmental Economics and Policy, 1–15. doi:10.1080/21606544.2019.1639219

Gómez-Baggethum, E., R. de Groot. (2007). Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. Ecosistemas: Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente 16 (3): 4-14. septiembre 2007. http://www.revistaecosistema.net/articulo.asp?ld=496

Ecofictology wth Lovis Geier (15 abril del 2020). Ecofiction definitions: all the hashtags!. [Archivo de Video]. Recuperado de https://youtu.be/nEGlkae9UJE

Furtado, L.L., Panhoca, L. (2021). Measurement of Natural Capital in academic journals. MOJ Eco Environ Sci. 2021;6(2):46–52. MOJ Ecology & Environmental Sciences. DOI: 10.15406/mojes.2021.06.00213

Gálvez, J.; Aguirre, Z.; Sánchez, O., López, N. 2003. Estado actual de conservación y posibilidades de manejo del romerillo en la región suroccidental del Parque Nacional Podocarpus. Universidad Técnica Particular de Loja, Ministerio del Ambiente, Herbario Loja, Programa Podocarpus. Ecuador. P. 155.

Guerry, A. D., Polasky, S., Lubchenco, J., Chaplin-Kramer, R., Daily, G. C., Griffin, R., … Vira, B. (2015). Natural capital and ecosystem services informing decisions: From promise to practice. Proceedings of the National Academy of Sciences, 112(24), 7348–7355. doi:10.1073/pnas.1503751112

Hart, C. (1998). Doing a literature review: Releasing the social science research imagination. London: Sage (Chap. 2).

Hein, L., Bagstad, K. J., Obst, C., Edens, B., Schenau, S., Castillo, G., … Caparrós, A. (2020). Progress in natural capital accounting for ecosystems. Science, 367(6477), 514–515. doi:10.1126/science.aaz8901

Hein, L., Remme, R. P., Schenau, S., Bogaart, P. W., Lof, M. E., & Horlings, E. (2020). Ecosystem accounting in the Netherlands. Ecosystem Services, 44, 101118. doi:10.1016/j.ecoser.2020.101118

Holdridge, L. R. (1966). Determination of World plant formations from simple climatic data. Science 105 (2727). The Life zone system. Adansonia 6 (2).

Houdet, J., Ding, H., Quétier, F., Addison, P., & Deshmukh, P. (2020). Adapting double-entry bookkeeping to renewable natural capital: An application to corporate net biodiversity impact accounting and disclosure. Ecosystem Services, 45, 101104. doi:10.1016/j.ecoser.2020.101104

Instituto de Investigación Forestal-INFOR. 2005. Programa: Modelos Agroforestales para

un Desarrollo Sustentable. Concepción, Chile. p.28.

Jiménez-Herrero, L. (2001). Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica. Integración medio ambiente-desarrollo y economía-ecología. Editorial Síntesis. pp. 365.

Keshav, S. (2016). Review Matrix designed with inspiration from Iain H. McLean. Obtenido de: http://blizzard.cs.uwaterloo.ca/keshav/home/Papers/data/07/paper-reading.pdf

Kumagai, J., Wakamatsu, M., Hashimoto, S., Saito, O., Yoshida, T., Yamakita, T., ... & Managi, S. (2021). Natural capital for nature's contributions to people: the case of Japan. Sustainability Science, 1-36. 10.1007/s11625-020-00891-x

Lojan, L. 1992. El verdor de los Andes. Árboles y arbustos nativos para el desarrollo forestal alto andino. FAO, proyecto de desarrollo forestal participativo en los Andes, Ecuador. p. 217

Lozano Sivisaca, D C., Yaguana Puglla, C. A. (2009). Composición florística, estructura y endemismo del bosque nublado de las reservas naturales: Tapichalaca y Numbala, cantón Palanda, Provincia de Zamora Chinchipe. Universidad Nacional de Loja. Tesis Ingeniería Forestal. Loja-Ecuador. p. 202.

Lozano, D., Yaguana, C., Neill, D.A., Asanza, M. (2012). Diversidad florística y estructura del bosque nublado del Río Numbala, Zamora-Chinchipe, Ecuador: El "bosque gigante" de Podocarpaceae adyacente al Parque Nacional Podocarpus. Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología 1 (3):226-247.

Miller, T. (2007). Ciencia ambiental. Desarrollo sostenible. Un enfoque integral. Un enfoque integral, 8a. Edición. Editorial Thomson Editores, S.A. pp. 5-6.

Neill, A. M., O'Donoghue, C., y Stout, J. C. (2020). A Natural Capital Lens for a Sustainable Bioeconomy: Determining the Unrealised and Unrecognised Services from Nature. Sustainability, 12(19), 8033. doi:10.3390/su12198033

Özdemiroğlu, E. (2019). Natural capital – a practitioner's overview of concepts and applications. Journal of Environmental Economics and Policy, 8(4), 343–352. doi:10.1080/21606544.2019.1639220

Padilla, S. (30 de septiembre, 2020). Capital natural. Economipedia.com. https://economipedia.com/definiciones/capital-natural.html

Pan, Y., & Vira, B. (2019). Exploring natural capital using bibliometrics and social media data. Ecology and Society, 24(4). doi:10.5751/es-11118-240405

Parker et al., R. M. (2016). Supporting Knowledge Synthesis Methods Training: Review of the Evidence for Online Systematic Review Instruction. Halifax. doi:10.5596/c16-019

Pillai, V. (2020). Research Methodology: Literature Review. ResearchGate. doi:10.13140/RG.2.2.19772.18560

PNUMA (septiembre, 2010). Nuestro Planeta. La revista del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. El capital Natural. www.unep.org/ourplanet. p.36.

PREDESUR, 1975. Inventario forestal y aprovechamiento de los bosques del sur. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Loja, Ecuador. p. 209.

Predesur. 1975. Inventario Forestal y aprovechamiento de los bosques del sur. Ecuador. MAG. p. 209.

Radchenko, O., Kovach, V., Radchenko, O., Kriukov, O., Sydorchuk, L., Sharov, P., & Semenets-Orlova, I. (2021). Principles of natural capital preservation in the context of strategy of state environmental safety. In E3S Web of Conferences (Vol. 280, p. 09024). EDP Sciences.

Riera, P., García, D., Kristrom, B., Brannlund, R. (2005). Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales Renovables.

Rios, A., y Rios, A. 2000. Fenología y propagación de tres especies de Podocarpaceae por semillas y estacas. Tesis Ing. For. Loja, Ec. Universidad Nacional de Loja. Facultad de Ciencias Agrícolas, Escuela de Ingeniería Forestal. 106 p.

Rodrigo Tapia, et.al. (2003). Poster del Parque Nacional Podocarpus, Provincia de Zamora Chinchipe- Loja. Centro Integrado de Geomática Ambiental (CINFA-UNL), para la Regional Frontera Sur del Ministerio de Turismo del Ecuador. Ministerio de Turismo Gerencia Regional Frontera Sur.

Rojas, A. 2005. Pinos colombianos. Ocho nativos en peligro. Periodista M & M. Colombia. P.25.

S&P Global Ratings (8 de noviembre, 2021). Natural Capital Valuation: An Incentive To Protect Nature?. pp.1-11.

S.Wu., Y. Hou y G. Yuan. (2010). Los bosques al servicio de la gente. Valoración de los bienes y servicios ecosistémicos y del capital forestal natural de la Municipalidad de Beijing (China). Unasylva 234/235, Vol. 61.

Sierra, R., C. Ceron, W. Palacios y R. Valencia. 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ec. 194 p.

Smith, G. S., Ascui, F., O'Grady, A. P., & Pinkard, L. (2021). Opportunities for natural capital financing in the forestry sector. Launceston, Australia: Prepared for National Institute for Forest Products Innovation (Launceston): NIF076–1819 [NT011].

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. Journal of Business Research, pp, 333-337. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319304564

Sullivan, S. (Jun 1, 2020). The Dasgupta Interim Review on the Economics of Biodiversity -Feedback. Essays. [Entrad de blog] Recuperado de: https://the-natural-capital-myth.net/2020/06/01/the-dasgupta-interim-review-on-the-economics-of-biodiversity-feedback/

Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. MIS Quarterly, 26(2), xiii–xxiii.

Wentland, S. A., Ancona, Z. H., Bagstad, K. J., Boyd, J., Hass, J. L., Gindelsky, M., & Moulton, J. G. (2020). Accounting for land in the United States: Integrating physical land cover, land use, and monetary valuation. Ecosystem Services, 46, 101178. doi:10.1016/j.ecoser.2020.101178

World Forum on Capital Natural (6th March, 2018). What is natural capital? [Entrada de blog] Recuperado de https://naturalcapitalforum.com/about/

ANEXOS

1. MARCO TEÓRICO

Concepto del capital natural forestal: el caso de los bosques naturales de romerillo en el Ecuador

1.1.Antecedentes

Según Jiménez-Herrero, (2001) el capital natural constituye al creado por la naturaleza y el capital artificial al creado por el hombre. El autor señala que las subdivisiones del capital natural son el capital natural renovable, no renovable, capital natural de mercado y de no mercado.

El capital natural forestal de bosques de romerillo lo comprenden bosques de neblina montano cuyas altitudes se encuentran entre 1800 y 2800 m. s.n.m.; estas formaciones vegetales registran 1091 árboles en 1.1 ha, con una amplia diversidad florística (Lozano-Sivisaca y Yaguana Puglla, 2009, p.52 citado a Holdridge, 1966; Sierra et. al. 1999).

Estos bosques son capaces de proporcionar servicios ecosistémicos, servicios de información y conocimientos especializados a la sociedad de manera que lo convierte en economía de la información. Además, puede conservarse a largo plazo, al ser un impacto positivo (Ecofictology wth Lovis Geier, 2020). Se considera un gran proveedor de madera, sin embargo, para su utilización la Norma de Manejo Sustentable de Bosques Andinos establece el diámetro mínimo de corta o ciclo de corta de 20 años. No obstante, se contempla que debe utilizarse en función del turno biológico en lugar de la norma (Bonilla De Gracia

et al., 2014).

El romerillo *Podocarpus montanus* (Humb. & Bonpl. ex Willd. de Laub.) es considerada la única conífera adaptada a vivir en bosques tropicales de Sudamérica. Está familia de Podocarpus en su interpretación de su nombre científico se denomina un árbol propio del bosque muy húmedo montano, generalmente llamado romerillo, esta especie es la única conífera nativa de los Andes de Ecuador (Tapia et al., 2003).

Las especies de Podocarpacea en Ecuador se las conoce con nombres comunes tales como romerillo, romerillo fino, romerillo azuceno, romerillo blanco, olivo, sin-sin, guabisay y romerillo colorado. Estos es su hábitat crecen en rodales "casi" puros e interactuando con especies de Cedrela, Nectandra, Siparumam, Oreopanax, Calyptranthes. En Ecuador se encuentra representado por tres géneros nativos, de los cuales dos están en bosques Andinos y uno en la Amazonía. El género Podocarpus con seis especies nativas; el género-Prumnopitys representado por P. montana, todas propias de bosques Andinos y, el género Nageia representada por N. rospigliosii de la Amazonía (Gálvez et al., 2003).

Según el autor Rodrigo-Tapia (2003) los bosques de romerillo son las únicas coníferas nativas en los Andes de Ecuador, por lo que son consideradas imprescindibles por ser un activo natural. Edafoclimáticamente los ecosistemas boscosos de romerillo crecen en precipitaciones anuales mayores a 1000 mm, altitudes entre 500 a 2128 m s.n.m, temperatura entre 8 y 18 °C, humedad relativa de 92 a 98 %, suelos franco-arenosos (FoAo), pH de 3,81 a 3,96, materia orgánica entre 8,48 a 11,77%, nitrógeno total 118,108 ug/ml.

El término “capital natural de romerillo” es considerado como un concepto poco estudiado o revisado y nuevo para la ciencia en Ecuador. El estado actual del “activo natural romerillo” se dificulta debido a problemas de falta de información además de monitoreo de publicaciones científicas, por lo que su conservación a largo plazo se ve afectada. La inadecuada comprensión literaria científica da por resultado un desconocimiento y subvaloración del estado actual del capital natural forestal de romerillo. En consecuencia, surge la necesidad de teorizar, caracterizar y conservar los bosques de romerillo por medio de la revisión literaria acerca de los bienes y servicios ambientales forestales que lo componen, así como conocer su composición de capital natural ecológico para su conservación y prestación de servicios a la sociedad. El objetivo de esta investigación es revisar la literatura científica existente sobre los bosques de romerillo para explorar el concepto del capital natural forestal desde su contexto para el caso de el Ecuador.

Para la revisión literatura selecta, se analiza a los autores Webster y Watson (2002). El concepto del capital natural forestal se considera nuevo dentro de los bosques de romerillo en Ecuador, el alcance de la literatura es finito. No obstante, esta revisión se desarrolló en los pasos establecidos a continuación. Primero, se realizó un estudio cualitativo exploratorio de revisión de literatura secundario-cronológica tópica para desarrollar la búsqueda de información técnica y científica en bases de datos académicos. Segundo, se discurrió criterios de inserción considerados como: Año, fuente de la información, título de la obra, definición,

contribución principal y tipo de revisión de literatura, trabajos que incluían conceptos del capital natural forestal, diversidad florística del capital ecológico de los bosques de romerillo, parámetros naturales del capital ecológico de bosques de romerillo y capital físico forestal de bosques de romerillo en Ecuador. Tercero, se buscó los términos a) "capital natural" en el resumen o título combinado con "forestal" o "romerillo" y b) "capital natural" en el resumen o título combinado con "Bosques de Romerillo".

1.2.Marco conceptual

1.2.1. Bases teóricas

Las bases teóricas que sustentan la realización del presente trabajo de integración curricular, se encuentran conceptos relacionados al capital natural forestal, capital natural de romerillo y los bosques de romerillo. A continuación, se presentan los principales conceptos encontrados:

El capital natural y los servicios ecosistémicos se considera como un sistema de soporte vital que mantienen el bienestar humano en todos los estados para la toma de decisiones, el desarrollo de sistemas económicos, sociales, de gobernanza capaces de poner fin a la pobreza, lograr niveles sostenibles de población y consumo. Al explorar esta información se considera motivos para realizar cambios principalmente en la toma de decisiones, entre los cuales se encuentran: a) desarrollar evidencia sólida que vincule las decisiones con los impactos en el capital natural, servicios de los ecosistemas y luego con el bienestar humano; b) trabajar en estrecha colaboración con líderes gubernamentales, empresariales y de la sociedad civil; (c) reformar las instituciones para cambiar las políticas y prácticas a fin de alinear mejor los objetivos privados a corto plazo con los objetivos sociales a largo plazo (Guerry et al., 2015). Este lo componen los recursos y servicios naturales que conforman el capital natural, sustentan conjuntamente mantienen la vida tanto del planeta como las economías. Por ejemplo, los nutrientes carbono y nitrógeno estos necesitan las plantas y los animales como recursos alimenticios, se reaccionan a través del aire, del agua, del suelo y de los organismos por el proceso natural de reciclamiento de nutrientes (Miller, 2007).

En cuanto a los bosques de romerillo, son aquellos bosques nublados con una formación vegetal o composición florística rica , se han encontrado 171 individuos de 20 especies, 8 géneros y 7 familias arbóreas por hectárea en bosques de Numbala en la Provincia de Zamora Chinchipe (Lozano y Yaguana, 2009). Estos individuos son plantas gimnospermas (división Pinophyta) vasculares y espermatofitas, capaces de producir semillas de la familia Podocarpaceae. En estos bosques de la Reserva de Numbala se han registrado 1091 árboles con ≥ 5 cm de DAP, 171 especies con área basal de 47,73 m^2/ha y un volumen total de madera de 652 m^3/ha (Lozano et al., 2012).

1.2.2. Bases legales

Para la realización de la investigación se sustentó en las siguientes bases legales (Tapia et al., 2014):

- Ley de gestión ambiental, contienen los principios y directrices de la política ambiental nacional.
- Ley de Desarrollo Agrario, crea el Instituto Nacional de Desarrollo Agrario.
- El Código Penal, establece delitos ambientales.
- El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización, COOTAD, define la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio, el régimen de los diferentes niveles de Gobiernos Autónomos Descentralizados, GAD como Consejos Provinciales, Municipios y Juntas Parroquiales y los regímenes especiales.
- La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, crea la administración de las áreas para el MAE, reglas de financiamiento y manejo de las áreas protegidas.
- Política Ambiental Nacional, aquella que define elementos que convendrán aplicarse en la implementación de políticas ambientales, de manera que asegure una apropiada gestión socioambiental en el Ecuador.
- Directrices definidas en el "Marco Estatutario de la Red Mundial de Reservas de Biosfera", UNESCO, establece que cada reserva está sometida a la jurisdicción soberana del Estado en que está situada, y por lo tanto regida únicamente por la legislación nacional.

1.3.Revisión de la literatura

Para seleccionar los documentos que se emplearán en la investigación, se realizó una búsqueda de los términos forestales en bibliotecas virtuales, google académico, revistas académicas, fuentes en línea, etc., para lo cual se concluyó en los siguientes:

- **Fuentes primarias:**

Bonilla De Gracia, J.A. (Junio del 2015). Los últimos refugios del romerillo blanco, la única conífera nativa del Ecuador. Pp.4-5. Revista Perspectivas de Investigación. N0. 13.- Año 2- Junio 2015. ISSN 1390-891X.

Bonilla De Gracia, J.A.B., Novia, J. A.A., Mendieta, K.R.M., Granda, D.M. (16 y 17 de julio de 2015). Contabilidad de la riqueza de recursos maderables: La experiencia de los Bosques de Romerillo en la Reserva Numbala, provincia de Zamora Zhinchipe, Ecuador.

Workshop 1. 1er. Encuentro Nacional de la Red Ecuatoriana de Ciencia Regional-RECIR. Universidad Estatal de Milagro-UNEMI. pp.4-5.

De Gracia, J.A.B., Mendieta, K.R.M., Granda, D.M. (2014). Investigación y Desarrollo "I+D en la Gestión Sostenible Forestal". Revista factor sostenible. pp.12-13.

Guerry, A. D., Polasky, S., Lubchenco, J., Chaplin-Kramer, R., Daily, G. C., Griffin, R., … Vira, B. (2015). Natural capital and ecosystem services informing decisions: From promise to practice. Proceedings of the National Academy of Sciences, 112(24), 7348–7355. doi:10.1073/pnas.1503751112

Holdridge, L. R. (1966). Determination of World plant formations from simple climatic data. Science 105 (2727). The Life zone system. Adansonia 6 (2).

Jiménez-Herrero, L. (2001). Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica. Integración medio ambiente-desarrollo y economía-ecología. Editorial Síntesis. pp. 365.

Lozano Sivisaca, D C., Yaguana Puglla, C. A. (2009). Composición florística, estructura y endemismo del bosque nublado de las reservas naturales: Tapichalaca y Numbala, cantón Palanda, Provincia de Zamora Chinchipe. Universidad Nacional de Loja. Tesis Ingeniería Forestal. Loja-Ecuador. p. 202.

Lozano, D., Yaguana, C., Neill, D.A., Asanza, M. (2012). Diversidad florística y estructura del bosque nublado del Río Numbala, Zamora-Chinchipe, Ecuador: El "bosque gigante" de Podocarpaceae adyacente al Parque Nacional Podocarpus. Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología 1 (3):226-247.

Miller, T. (2007). Ciencia ambiental. Desarrollo sostenible. Un enfoque integral. Un enfoque integral, 8a. Edición. Editorial Thomson Editores, S.A. pp. 5-6.

PREDESUR, 1975. Inventario forestal y aprovechamiento de los bosques del sur. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Loja, Ecuador. p. 209.

Sierra, R., C. Ceron, W. Palacios y R. Valencia. 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ec. 194 p.

- **Fuentes secundarias:**

Padilla, S. (30 de septiembre, 2020). Capital natural. Economipedia.com. https://economipedia.com/definiciones/capital-natural.html

Gálvez, J.; Aguirre, Z.; Sánchez, O., López, N. 2003. Estado actual de conservación y posibilidades de manejo del romerillo en la región suroccidental del Parque Nacional Podocarpus. Universidad Técnica Particular de Loja, Ministerio del Ambiente, Herbario Loja, Programa Podocarpus. Ecuador. P. 155.

Rodrigo Tapia, *et.al*. (2003). Poster del Parque Nacional Podocarpus, Provincia de Zamora Chinchipe- Loja. Centro Integrado de Geomática Ambiental (CINFA-UNL), para la Regional Frontera Sur del Ministerio de Turismo del Ecuador. Ministerio de Turismo Gerencia Regional Frontera Sur.

Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. MIS Quarterly, 26(2), xiii–xxiii.

- **Fuentes terciarias:**

Amir, A. (26th February, 2021). What is natural capital, why it is important and how natural capital protocol can lead to better interaction with nature. [Entrada de Blog] Recuperado de https://www.emeraldgrouppublishing.com/opinion-and-blog/what-natural-capital-why-it-important-and-how-natural-capital-protocol-can-lead

Ecofictology wth Lovis Geier (15 abril del 2020). Ecofiction definitions: all the hashtags!. [Archivo de Video]. Recuperado de https://youtu.be/nEGlkae9UJE

Sullivan, S. (Jun 1, 2020). The Dasgupta Interim Review on the Economics of Biodiversity -Feedback. Essays. [Entrad de blog] Recuperado de: https://the-natural-capital-myth.net/2020/06/01/the-dasgupta-interim-review-on-the-economics-of-biodiversity-feedback/

World Forum on Capital Natural (6th March, 2018). What is natural capital? [Entrada de blog] Recuperado de https://naturalcapitalforum.com/about/

1.4.Definición de términos

Los términos utilizados en la presente investigación se encuentran el capital natural, bosques naturales de romerillo, bosques de romerillo y se presentan a continuación:

Bosques naturales de romerillo: se consideran una reserva de capital natural renovable para Ecuador por los bienes y Servicios ecosistémicos que contienen. Brindan servicios de información y conocimientos intangibles (estampillas ecológicas, álbumes ecológicos, etc.). Representan un activo natural por su condición de proveedores de insumos de recursos o bienes forestales y de servicios ambientales intangibles para la producción económica y el bienestar humano (servicios de información y conocimientos). Los bosques de romerillo podrían considerarse un atractivo turístico porque son especies únicas, algunos ejemplares

pueden llegar a tener 6 o 7 metros de diámetro y hasta 40 metros de altura (Bonilla De Gracia, 2015).

Capital Natural: "Activos naturales en su función de proporcionar insumos de recursos naturales y servicios ambientales para la producción económica" o también como "stock de activos naturales que incluyen la geología, el suelo, el aire, el agua y todos los seres vivos" (Amir, 2021).

Creatividad ecológica: es ser creativo siendo ecológico sin gastar recursos naturales si se gastan recursos naturales tratar de que sean orgánicos o de una cantidad adecuada (Beltran, 2013).

Gimnospermas: son plantas vasculares y espermatofitas, es decir, se producen a partir de una semilla y las generan. El mismo origen griego de la palabra gimnospermas nos da una pista de su principal característica: de gymnos que es "desnudo" y de sperma que es "semilla", por tanto, sus semillas están desnudas y no se desarrollan en un ovario cerrado (Sánchez, 2021).

Investigación bibliográfica: es el sistema que se sigue para obtener información contenida en documentos. En sentido más específico, el método de investigación bibliográfica es el conjunto de técnicas y estrategias que se emplean para localizar, identificar y acceder a aquellos documentos que contienen la información pertinente para la investigación (López de Prado, 2009).

Investigación cualitativa: analiza datos no numéricos con el objetivo de obtener una aproximación exploratoria a los fenómenos que estudia. Este tipo de investigación se centra en el análisis, en profundidad, de un tema concreto (Rus Arias, 2021)

Ex situ: conservación de componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales (Diccionario panhispánico del español jurídico, 2020).

In situ: conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y seminaturales, y mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies silvestres en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas (Diccionario panhispánico del español jurídico, 2020).

Financiamiento sostenible: se trata de un tipo de financiación, pública o privada, que destina el dinero recibido a costear proyectos que persiguen objetivos sostenibles y socialmente responsables. Si el destinatario es el estado o una sociedad, podrá emitir bonos y otro tipo de obligaciones de pago; por otro lado, los particulares y autónomos podrán recurrir a los conocidos como préstamos verdes (Santalucía, 2021).

Edafoclimático: perteneciente o relativo al suelo y al clima (Glosario alicante, 2016).

Recursos forestales: los recursos forestales son aquellos elementos que provienen de los bosques y pueden ser utilizados para satisfacer alguna necesidad humana (Westreicher,

2020).

Recursos renovables: Los recursos renovables son todos aquellos que provienen de la naturaleza y pueden recuperarse por sí mismos. Es decir, a través de un ciclo biológico. Este tipo de recursos son restituibles, aunque a veces requieren de cierto tiempo para renovarse (Westreicher, 2020).

Recursos no renovables: son aquellos recursos naturales aprovechables por el ser humano, que no pueden producirse o regenerarse a un ritmo que haga sostenible su tasa de consumo. Es decir que corren el riesgo de escasear, ya sea por desaparición o degradación. Existen en cantidades fijas o bien son creados naturalmente a un ritmo tremendamente lento (Equipo editorial, Etecé. De: Argentina, 2021).

Modelos agroforestales: son aquellos que combinan árboles o arbustos, con cultivos agrícolas y/o ganado en un mismo sitio (Bibliotecadigital, 2020).

Andes ecuatorianos: Los Andes ecuatorianos se caracterizan por sus impresionantes elevaciones montañosas, volcanes y nevados. Entre los más importantes están el Cotopaxi y el Chimborazo. Sus diez provincias cuentan con ciudades de gran importancia histórica como Quito y Cuenca, y centros artesanales como Otavalo (Ministerio de Turismo, 2008).

Recursos naturales: son los bienes o servicios que proporciona la naturaleza sin la intervención del hombre (Roldán, 2017).

Valor ecológico: el valor atribuido a un organismo, ecosistema, producto, recurso o actividad, en términos de beneficios para el medio ambiente (Tesauro 2013).

Ecosistema forestal: son áreas en las que dominan los árboles, en las que existen comunidades biológicamente integradas de animales, plantas y microrganismos formando la biocenosis o conjunto biótico, y a su vez estas comunidades interactúan con los elementos abióticos presente (Ropero, 2020).

Epífita: la palabra epífito proviene del griego ‘epi’ (sobre) y ‘phyton’ (vegetal), es decir, hace referencia a una planta que se desarrolla sobre otro vegetal utilizándolo como soporte. Por eso, en ocasiones parece que las plantas epífitas son plantas que viven en el aire, cuando en realidad están creciendo sobre un soporte (Sánchez, 2021).

Bosque húmedo montano bajo: la mayor parte de esta zona de vida se encuentra en las estribaciones de la Cordillera Central, entre el bh-S y el bmh-MB, sobre terrenos con topografía accidentada y suelos de baja productividad. En las sierras de Neyba y de Bahoruco los terrenos de laderas que están a más de 800 metros de altura corresponden a esta formación (Marcano, 2009).

Podocarpácea: una familia de gimnospermas de hoja perenne del hemisferio sur con hojas simples y persistentes en forma de aguja o escamas y anteras de 2 células (diccionario de Meaning88.com, 2020).

Servicios ecosistémicos: son la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad. La biodiversidad es la diversidad existente entre los organismos vivos, que es esencial para la función de los ecosistemas y para que estos presten sus servicios (FAO, 2022).