

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

ANÁLISIS SOBRE RESTAURACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS DE FLORA Y FAUNA EN CAÑONES NATURALES. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA 2013-2019

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Ambiental

Autores:

Miriam del Rocío Faichín Ramírez

Esther Mosqueira Mendoza

Asesor:

Dra. Mariela Núñez Figueroa

Cajamarca - Perú

2020

DEDICATORIA

A nuestros padres, por su amor, cariño, comprensión y sacrificio incondicional, gracias a ustedes que creyeron en nosotras en que llegaríamos a cumplir esta meta. Tenemos la dicha inmensa de ser sus hijas, gracias por ser los mejores padres.

Esther-Miriam.

ANÁLISIS SOBRE RESTAURACIÓN DE ESPECIES
AMENAZADAS DE FLORA Y FAUNA EN CAÑONES
NATURALES. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA 2013-2019
AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, encaminarnos el arduo camino de nuestra vida y ser nuestra fortaleza en momentos difíciles.

Asimismo, agradecemos a nuestra asesora por su paciencia y sus orientaciones en el desarrollo de esta investigación.

Esther_ Miriam.

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE GRÁFICOS	6
RESUMEN	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	13
CAPÍTULO III. RESULTADOS	29
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN	38
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	39
REFERENCIAS	40

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	14
TABLA 2	14
TABLA 3	14
TABLA 4	15
TABLA 5	21
TABLA 6	22
TABLA 7	30
TABLA 8	31
TABLAS 9	35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

GRÁFICO N° 2. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

GRÁFICO N°3. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

GRÁFICO N°4. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

RESUMEN

La restauración de la biodiversidad de ecosistemas de cañones, tiene por finalidad analizar diferentes ventajas de ocurrencia de este suceso, así como los servicios ecosistémicos a los que se tendría acceso. El objetivo de esta investigación fue realizar un análisis, evaluación de los estudios primarios de la restauración de especies amenazadas de flora y fauna cañones naturales mediante una revisión sistemática. Producto de las investigaciones realizadas en las bases de datos consultadas de Scielo, Google Académico y Redalyc se obtuvieron 148 artículos, de los cuales, a partir de criterios de elegibilidad, de inclusión y exclusión, sólo se seleccionaron 46 para el planteamiento de los resultados. Del estudio se concluye que existe varios fundamentos para llevar a cabo la restauración de biodiversidad en cañones, los mismos que resaltan la importancia de hacer un diagnóstico general del lugar específico, ya que todos son distintos y no se pueden establecer generalidades. Así mismo, la ejecución de un proyecto de restauración de biodiversidad se considera como un hecho fundamental, a partir del cual se puede aprovechar en utilizar para el desarrollo de toda una comunidad.

PALABRAS CLAVES: Restauración de ecosistemas, conservación ecológica, especies nativas y ecosistemas de cañones naturales.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En el trabajo de investigación se pretende dar a conocer las estrategias más efectivas de restauración de especies amenazadas de flora y fauna por deforestación, incendios forestales y actividades antrópicas que suceden en ecosistemas de Cañones naturales.

Jordan III y Lubick (2011) afirman que, el surgimiento del concepto “restauración” aplicado a ecosistemas se remonta a los inicios del siglo XX, cuando se le describía como la representación fiel de ecosistemas y paisajes naturales, a través de la recreación de asociaciones históricas. Este enfoque adquiere mayor precisión bajo el concepto de restauración ecológica establecido por la Sociedad de Restauración Ecológica (SER), entendida como “el proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido”. Este proceso busca recuperar el ecosistema natural en función de un ecosistema de referencia antes que imponer nuevas direcciones, recreando así su estructura y función (McDonald et al. 2016). Este marco establece otros dos términos vinculados: la rehabilitación, que comparte el empleo de un ecosistema de referencia, pero se enfoca en la recuperación de procesos y la provisión de servicios ecosistémicos antes que en la composición de especies y la estructura de comunidades; y la reclamación, enfocada en el retorno de la tierra a un propósito productivo, pudiendo considerar la revegetación de pocas especies.

Solano, P. (2017) en una entrevista a Mongabay Latam; “El ecosistema altoandino que conservará la nueva área protegida es el de grandes formaciones rocosas que oscilan entre los 80 a 250 metros de altura. En la ACR Tres Cañones existen bosques de piedra,

cañones, incluso ríos que son afluentes del Apurímac. Es como el Disneylandia del patrimonio natural y cultural. Tiene un potencial increíble. Lo triste es que un lugar tan hermoso tenga tanta población peruana que vive en pobreza y donde las actividades económicas como la minería no han generado el nivel de oportunidades suficiente para la gente”.

Por su parte Alayo, E. (2011). En el Área para la Conservación de Aves (IBA), se hace referencia que la zona geográfica “El Chicche” que cuenta con un área aproximada de 800 ha y una altitud de 2800 a 3200 msnm, incluyendo al Cañón de Sangal. Es un área prioritaria para el estudio de la población del colibrí “cometa ventrigrís”, por ser la zona que alberga a la población más grande de esta especie, siendo necesario determinar la densidad poblacional del colibrí y cuantificar las variaciones estacionales de su población en función a la intensidad del clima y otros factores ambientales y biológicos.

Según Quispe, B. (2011). En su curso Teórico-Práctico: “Monitoreo de Picaflor” indica que, los colibríes son la segunda familia más diversa de aves en nuevo mundo. De 330 especies descritas, viven en una variedad de ambientes, desde las tierras bajas secas y cálidas a la sierra fría y húmeda; en hábitats que van desde la vegetación arbustiva hasta bosques altos y densos. Cerca del 80% de las especies de colibríes dependen de la vegetación de bosques nativos, por lo menos una etapa de su historia de vida. La mayor diversidad se presenta en los Andes del norte, donde hasta 35 especies pueden coexistir en un área local. Debido a su pequeño tamaño (muchas especies pesan 3 gramos o menos, sólo una supera los 12-13 gr), los colibríes son las aves nectarívoras más especializadas del mundo con características morfológicas, adaptaciones ecológicas, fisiológicas y de comportamiento de esta dieta, y sirven como polinizadores para una amplia gama de plantas nativas. Dependen

principalmente de la energía del néctar para la crianza, la muda y la migración, además del consumo de insectos para su nutrición.

A pesar de encontrarse en un territorio con condiciones desérticas y de alta montaña, el Valle del Colca presenta una variada biodiversidad. Con respecto a su fauna destacan especies como el Cóndor, la Parihuana, la Llama, el Huanaco, la Alpaca, la Vicuña, la Taruca, el Zorro y la Vizcacha. A su vez, su flora posee alrededor de 300 especies, donde resaltan los Bosques de Queñua, el Ichu o Césped de Puna, el Bofedal, la Yareta y las Cactáceas Columnares.

Por lo tanto, se plantea si existen cañones naturales afectados por la huella humana (incendios de bosques, matorrales y pastizales) o degradación natural (deslizamiento del suelo, sequías, etc); por tal motivo con el presente estudio se investigó sobre la restauración de ecosistemas, ya que, se conoce mediante el análisis realizado, que la importancia se centra en mantener la biodiversidad. Tanto la flora y fauna son importantes por su existencia, para proteger los valores innatos y culturales propios de cada zona.

Entonces este estudio es la recopilación de información que nos permitirá analizar y evaluar sobre la importancia de restauración de especies amenazadas de flora y fauna en cañones naturales por la degradación alarmante que de los hábitats están sufriendo. Tal es el caso del Cañón de Sangal, al que se pretende definir y determinar la importancia de estrategias de restauración de la flora (Campanilla y Ada) y fauna (colibrí), hábitat natural del Cañón de Sangal, refiriendo el nivel de adaptabilidad de estas especies. Según la declaración Juan Carlos Rufasto Garrido, representante de la Asociación Civil de para el Rescate del Ecosistema de Cajamarca, APREC. “El Colibrí Cometa Ventrigris es un ave endémica y en peligro de extinción, es por ello que organizaciones internacionales como

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y BirdLife International, les interesa proteger su existencia en nuestra región”,

En tanto que para Ehrlich y Mooney (1983) los servicios ecosistémicos corresponden a las funciones ecológicas del ecosistema, definición que desarrolla Daily (1997) a un amplio rango de condiciones y procesos, a través de los cuales, los ecosistemas naturales y las especies que hacen parte de ellos ayudan a sostener la vida humana, por ejemplo, como fuente de materias primas, de alimento y de productos medicinales.

En el contexto económico Díaz et al., (2006) plantean que la pérdida de servicios ecosistémicos dependientes de la biodiversidad, probablemente acentúa "la desigualdad y la marginación de los sectores más vulnerables de la sociedad, al disminuir su acceso a los tangibles básicos para una vida saludable y reducir su libertad de elección y acción", por ello la conclusión de Groot et al., (2010) es pertinente "las inversiones en la conservación, restauración y uso sostenible de los ecosistemas se ven cada vez más como una situación que genera beneficio ecológico, social y económico sustancial".

Según Lucio, L. (2010-2011) señala que, localmente, es importante poder conservar los espacios donde ocurren las especies amenazadas aun cuando ya estén protegidas en algunas áreas del nivel nacional. Muchas veces, las poblaciones sufren fuertes presiones de uso y es preciso establecer áreas para poder conservar las poblaciones locales (ya sean especies de flora o fauna). En este sentido, una de las formas de dar inicio a la restauración es la reforestación con plantas nativas de la zona; por ejemplo, la Campanilla y Ada, ya que son las plantas que producen más néctar y son resistentes a las condiciones climáticas del lugar.

Con lo descrito anteriormente se buscará plantear estrategias que puedan ser implementadas por entidades interesadas en preservar la biodiversidad; de esta manera, conseguir los objetivos de esta investigación. Asimismo, con la finalidad de aclarar nuestro objeto de estudio planteamos esta pregunta: ¿cuál es la importancia de la restauración de especies amenazadas de flora y fauna en cañones?

Para responder a la pregunta planteada especificamos nuestro objetivo: Realizar análisis, evaluación de los estudios de la restauración de especies amenazadas de flora y fauna en cañones naturales.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

La investigación corresponde a un estudio de revisión sistemática de literatura científica, por cuanto se analizan y se sintetizan las evidencias encontradas en investigaciones en torno al objetivo principal planteado en nuestro tema.

La investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

En esta investigación se planteó la pregunta ¿cuál es el aporte de la literatura en restauración de especies amenazadas de flora y fauna en cañones? y los objetivos específicos son: Proponer estrategias de reforestación con plantas nativas Ada (*Tecoma acustifolia*) y Campanilla (*Campsis radicans*) en el área de influencia de cañones; de esta manera, promover la protección del hábitat del cometa ventrigris (*Taphrolesbia griseiventris*); así mismo, concientizar a la población de la zona mediante charlas, para el cuidado de la biodiversidad nativa.

El número de documentos encontrados producto de la búsqueda realizada, por cada herramienta virtual son los siguientes:

Tabla 1

Resumen de búsqueda de información en Scielo.

Herramienta Virtual	Palabras claves	Nº Artículos	%
Scielo	Restauración de ecosistemas	13	81.25
	Conservación Ecológica	1	6.25
	Reforestación con plantas nativas	2	12.50
	Flora y fauna en cañones	0	0.00
	Reforestación con plantas nativas	0	0.00
	Disturbios ecológicos	0	0.00
	Total de Artículos Revisados	16	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2

Resumen de búsqueda de información en Google Académico

Herramienta Virtual	Palabras claves	Nº Artículos	%
Google Académico	Restauración de ecosistemas	2	40.00
	Conservación Ecológica	3	60.00
	Reforestación con plantas nativas	0	0.00
	Flora y fauna en cañones	0	0.00
	Reforestación con plantas nativas	0	0.00
	Disturbios ecológicos	0	0.00
	Total de Artículos Revisados	5	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3

Resumen de búsqueda de información en Redalyc.

Herramienta Virtual	Palabras claves	Nº Artículos	%
Redalyc	Restauración de ecosistemas	12	37.50
	Conservación Ecológica	4	12.50
	Reforestación con plantas nativas	0	0.00
	Flora y fauna en cañones	5	15.63
	Reforestación con plantas nativas	8	25.00
	Disturbios ecológicos	3	9.38
	Total de Artículos Revisados	32	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Todos los documentos encontrados en las herramientas virtuales, cuya búsqueda se hizo usando palabras claves: **restauración de ecosistemas, conservación ecológica, especies nativas y ecosistemas de cañones naturales**. Además, se ha determinado el tipo de importancia (alta, baja y muy baja), año de antigüedad e idioma, para luego realizar la exclusión e inclusión de los temas, el detalle en la siguiente tabla:

Tabla 4

Documentos encontrados en las herramientas virtuales.

Herramienta Virtual	Autor	Tema	Lugar	Año	Importancia
Scielo	Bacca Acosta., Pedro Pablo, Burbano M., Diana Lucía.	Restauración ecológica de disturbios antrópicos presentes en la zona alto andina.	Colombia	2018	Alto
Scielo	Brenes Chaves Laura, Méndez Cartín Ana Lucía, Sánchez Toruño Henry, Montero Flores William, Barquero Elizondo Ana Isabel, Hernández Sánchez Luis Gustavo.	Análisis de la composición y estructura del bosque secundario en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, Guanacaste, con miras a su restauración.	Costa Rica	2019	Baja
Scielo	Becerra Pablo I, Smith Ramírez Cecilia & Armesto Juan J.	Variación altitudinal e interanual en la supervivencia de plantas de especies arbóreas en Chile central: implicancias para la restauración del bosque esclerófilo.	Chile	2016	Muy baja
Scielo	Guzmán Mendoza Rafael, Calzontzi Marín Josefina, Salas Araiza Manuel Darío, Martínez Yáñez Rosario.	La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional.	México	2016	Baja
Scielo	Vargas Figueroa Jhon Alexander	Biodiversidad de la cuenca alta y media del río Cali: ¿conozco? ¿Transformo? ¿Protejo ?.	Colombia	2019	Alta

Scielo	Vázquez Alvarado Alberto, Ortiz Rodríguez Azalea Judith, Palacio Aponte Álvaro Gerardo, & Muñoz Robles Carlos Alfonso.	Escorrentía y producción de sedimentos en encinares incendiados de la Sierra Madre Oriental, México	México	2018	Alta
Scielo	Vásquez Valderrama Maribel, Solorza Bejarano Jairo	Agrupación funcional de especies vegetales para la restauración ecológica de ecosistemas de montaña, Bogotá Colombia.	Colombia	2018	Alta
Scielo	Calva Soto Karina, Pavón Numa P	La restauración ecológica en México: una disciplina emergente en un país deteriorado.	México	2018	Alta
Scielo	Vargas Figueroa, Jhon Alexander, Duque Palacio, Olga Lucía, Torres González, Alba Marina.	Germinación de semillas de cuatro especies arbóreas del bosque seco tropical del Valle del Cauca, Colombia.	Colombia	2015	Muy Baja
Scielo	Jaksic Fabian M, Fariña José M.	Incendios, sucesión y restauración ecológica en contexto.	Chile	2015	Alta
Scielo	Santibañez Andrade Gabriela, Castillo Argüero Silvia, Martínez Orea Yuriana.	Evaluación del estado de conservación de la vegetación de los bosques de una cuenca heterogénea del Valle de México.	México	2015	Baja
Scielo	Molares Soledad, Rovere Adriana E.	Restauración de un área de la reserva de la biósfera andino-norpatagónica: Una propuesta basada en parámetros ecológicos y etnobotánicos.	México	2014	Baja
Scielo	Castro Romero Milena, Valdés López César, Barrera Cataño José Ignacio.	Prioridades de restauración ecológica del suelo y sus servicios ecosistémicos asociados, degradados por uso agropecuario en la microcuenca Santa Helena (Siesca- Cundinamarca).	Bogotá	2014	Alta
Google Académico	Alejandro Carrascal Carranza	Distribución espacio- temporal del colibrí taphrolesbia griseiventris, las actividades extractivas y el desarrollo del aviturismo, en el cañón de sangal.	Perú	2018	Alta

Google Académico	Moisés Méndez Toribio, Cristina Martínez, Eliane Ceconc, Manuel R. Guariguata	Planes actuales de restauración ecológica en LatinoaméricaAvances y omisiones	Brazil, Colombia, Ecuador, Guatemala	2009	Baja
Scielo	Pauc Anthony, Talavera Carmelo, Villasante Francisco, Quispe Johana, & Laura Marcelina.	Cactaceae del distrito de Atiquipa y del Área de Conservación Privada Lomas de Atiquipa: aspectos taxonómicos, ecológicos y de distribución.	Perú	2018	Muy baja
Google Académico	Jaime Pastor V, Casas Jurado C, Soler Domingo Amparo	Desarrollo rural a través del turismo comunitario. Análisis del valle y cañón de colca	Perú	2011	Alta
Google Académico	Ricardo Aspilcueta Aspilcueta	El Cañón del Cotahuasi como producto turístico.	Perú	2007	Alta
Google Académico	Novoa Z. G.	Expedición Científica Polaca Cañón del Colca.	Perú	2009	Alta
Scielo	López Aguillón Ricardo, López García Mariana.	Evaluación y comportamiento paisajístico de especies nativas en Linares, N. L., 16 años de evaluación.	México	2013	Alta
Scielo	León Blanca, Pitman Nigel, & Roque José.	Introducción a las plantas endémicas del Perú	Perú	2006	Alta
Redalyc	Claudia Cerda, Antonio Tironi	La evaluación no monetaria de los servicios ecosistémicos: perspectivas para la gestión sostenible del territorio.	Chile	2017	Baja
Redalyc	Oscar Alexander Gutiérrez Lesmes	La carretera bogotá-villavicencio, su impacto sobre el ordenamiento territorial y el ecosistema.	Colombia	2015	Alta
Redalyc	Valencia E., Julián, Rodríguez P., John Mario, Arias Mendoza Jhon Jairo, Castaño R., Juan Mauricio	Valoración de los servicios ecosistémicos de investigación y educación como insumo para la toma de decisiones desde la perspectiva de la gestión del riesgo y el cambio climático.	Colombia	2017	Baja
Redalyc	Giraldo Valdés Ennuer Alexander, Osorio Salgado Luis Fernando, Tobón Zapata Mónica Marcela	Los servicios ecosistémicos en el ordenamiento ambiental del suelo suburbano del municipio de pereira, estudio de caso.	Colombia	2015	Alta

Redalyc	Andrade C., Hernán J., Segura M, Milena A., Sierra R., Erika	Percepción local de los servicios ecosistémicos ofertados en fincas agropecuarias de la zona seca del norte del tolima, colombia.	Colombia	2017	Baja
Redalyc	Gonzalez Oscar, Díaz Camilo, Britto Bernie	Ensamble de aves nectarívoras y sus recursos florales en un bosque achaparrado de los andes centrales peruanos.	Perú	2019	Alta
Redalyc	Armenteras, Dolors, & Vargas, Orlando	Patrones del paisaje y escenarios de restauración: acercando escalas	Colombia	2016	Alta
Redalyc	Betancur Vargas Teresita, García Giraldo Daniel Alejandro, Vélez Duque Angélica Julieth, Gómez Angélica María, Flórez Ayala Carlos, Patiño Jorge E., Ortíz Tamayo Juan Álvaro.	Aguas subterráneas, humedales y servicios ecosistémicos en Colombia	Colombia	2017	Muy baja
Redalyc	Sosa-Escalante, Javier Enrique	Restauración ecológica y la protección de los mamíferos en México.	México	2016	Baja
Redalyc	López Barrera Fabiola, Martínez Garza Cristina, Ceccon, Eliane	Ecología de la restauración en México: estado actual y perspectivas. Revista Mexicana de Biodiversidad	México	2017	Alta
Redalyc	Oscanoa Luis, Flores Enrique	Efecto de las técnicas de mejora ecohidrológica del pastizal sobre el rendimiento hídrico de la microcuenca alto andina urpay. Ecología Aplicada	Perú	2019	Baja
Redalyc	Sánchez Infantas Edgar, Quinteros Carlos Zulema	Pertinencia del concepto de estándar de calidad ambiental (eca) en la gestión de sistemas ambientales con varios estados alternativos. estudio de caso de una experiencia peruana. Ecología Aplicada	Perú	2017	Alta
Redalyc	Hernández Nicolás Nancy, Córdova Téllez Leobigildo, Romero Manzanares Angélica, Jiménez Ramírez Jaime, Lobato Ortiz Ricardo, Cuevas Sánchez Jesús	Diagnóstico ecológico para la conservación de <i>Jatropha</i> spp. (Euphorbiaceae) y sus hábitats, en la Reserva Tehuacán Cuicatlán, México.	México	2015	Baja

Redalyc	Vázquez-Reyes, Leopoldo D., & Jiménez-Arcos, Víctor H., & Santa Cruz-Padilla, Samuel A., & García-Aguilera, Roberto, & Aguirre-Romero, Abraham, & Arizmendi, María del Coro, & Navarro-Sigüenza, Adolfo G.	Aves del Alto Balsas de Guerrero: diversidad e identidad ecológica de una región prioritaria para la conservación. Revista Mexicana de Biodiversidad	México	2018	Alta
Redalyc	List Rurik, Rodríguez Pilar, Pelz Serrano Karla, Benítez Malvido Julieta, Lobato Juan Manuel	La conservación en México: exploración de logros, retos y perspectivas desde la ecología terrestre. Revista Mexicana de Biodiversidad	México	2017	Alta
Redalyc	Gómez Castro Liliana, Samón Veloso Leanet Camila, Brull González Maribel.	Propuesta de comunicación ambiental comunitaria para la conservación de la Reserva Ecológica Baitiquirí, Guantánamo, Cuba.	Cuba	2018	Alta
Redalyc	Hernández López Alfredo, López Alamilla Eduardo, Rodríguez Ramírez Ana, AquinoBravata Victoria	Diagnóstico del uso de la fauna silvestre, en el área de protección de flora y fauna "Cañon del Usumacinta", Tenosique Tabasco	México	2013	Alta
Redalyc	Brondi Rueda Néstor Fabián, Lasso Garzón Freddy Xavier, Espinosa Treviño Alejandro	Mapeo del índice de peligro de incendio forestal en el bosque de coníferas del Área Natural Protegida de Flora y Fauna: Maderas del Carmen, Coahuila. Industrial Data	México	2016	Alta
Redalyc	Mendoza Cifuentes Humberto	Catálogo de la flora vascular de los Parques Nacionales de Colombia: Santuario de Flora y Fauna de Iguaque y su zona de amortiguamiento. Biota Colombiana	Colombia	2017	Baja
Redalyc	Castell Puchades Miguel Ángel, Costa Acosta Jainer, González-Oliva, Reinier	Objetos de conservación de la flora y la vegetación del Refugio de Fauna El Macío, Granma, Cuba.	Cuba	2019	Baja
Redalyc	Aponte Héctor, Cano Asunción	Flora vascular del humedal de carquín – hualmay, huaura (LIMA, PERÚ). Ecología Aplicada	Perú	2018	Muy baja
Redalyc	Aponte Héctor, Ramírez Dámaso W., Vargas Raúl	First stages of the post-fire natural regeneration of vegetation in the ventanilla wetlands (lima-peru). Ecología Aplicada	Perú	2017	Alta

Redalyc	Guerra Johan, Rincón Ignacio	Cálculo de la huella ecológica. campus de la universidad central de venezuela. Revista Luna Azul	Venezuela	2018	Muy baja
Redalyc	Azamar Alonso Aleida, Carrillo González Graciela	Extractivismo y deuda ecológica en américa latina	Colombia	2017	Baja
Redalyc	Tácuna Raúl E., Aguirre Lucrecia, Flores Enrique R.	Influencia de la revegetación con especies nativas y la incorporación de materia orgánica en la recuperación de pastizales degradados. Ecología Aplicada	Perú	2015	Alta
Redalyc	Tello Ceron Gladys, Flores Pimentel Mercedes, Gómez Galarza Vilma	Uso de las plantas medicinales del distrito de Quero, Jauja, región Junín, Perú. Ecología Aplicada	Perú	2019	Baja
Redalyc	Montoya Rey Efrén, Barrera Roca Lianne, Chang Porto José Ángel, Fagilde Espinosa María del Carmen	Propuesta de reforestación para la sede Antonio Maceo de la universidad de oriente de Santiago de Cuba, Cuba. Ciencia en su PC	Cuba	2017	Alta
Redalyc	Madera Parra Carlos A.	Treatment of landfill leachate by polyculture constructed wetlands planted with native plants. Ingeniería y Competitividad	Colombia	2016	Muy baja
Redalyc	Caranqui Aldaz Jorge	Árboles y arbustos nativos potenciales para reforestación en la Sierra Central de Ecuador. Enfoque UTE	Ecuador	2017	Alta
Redalyc	Pariante Elí, Chávez Jorge, Reynel Carlos	Evaluación del potencial turístico del distrito de Huarango – San Ignacio, Cajamarca-Perú. Ecología Aplicada	Perú	2016	Alta
Redalyc	Rojas Lazo Oswaldo, Rojas Pérez Nora, Díaz Chuquiruna Germán	Forestación piloto con tara en Cajamarca. Datos industriales	Perú	2010	Alta
Redalyc	Torres, Miriam, & Cuyos-Palacios, Margot, & Hernández, Flor	Nuevos registros de aves en el valle del río Mantaro, Huancavelica - Perú. Ecología Aplicada	Perú	2019	Alta

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Los documentos excluidos de los temas encontrados en las diferentes herramientas virtuales se determinaron de acuerdo al año de antigüedad a pesar que había artículos recientes se les

excluyó porque su estudio era irrelevante al tema de investigación, en la siguiente tabla se detalla los temas excluidos:

Tabla 5

Documentos excluidos de la investigación.

Herramienta Virtual	Autor	Tema	Lugar	Año	Motivos de exclusión
Redalyc	Aponte Héctor, Cano Asunción	Flora vascular del humedal de Carquín – Hualmay, Huaura (Lima, Perú). Ecología Aplicada	Perú	2018	Estudio no relevante
Redalyc	Madera Parra Carlos A.	Treatment of landfill leachate by polyculture constructed wetlands planted with native plants. Ingeniería y Competitividad	Colombia	2016	Estudio no relevante
Redalyc	Guerra Johan, Rincón Ignacio	Cálculo de la huella ecológica. campus de la universidad central de venezuela. Revista Luna Azul	Venezuela	2018	Estudio no relevante
Redalyc	Betancur Vargas Teresita, GarcíaGiraldo Daniel Alejandro, Vélez Duque Angélica Julieth, Gómez Angélica María, Flórez Ayala Carlos, Patiño Jorge E., Ortíz Tamayo Juan Álvaro.	Aguas subterráneas, humedales y servicios ecosistémicos en Colombia	Colombia	2017	Estudio no relevante
Scielo	Vargas Figueroa, Jhon Alexander, Duque Palacio, Olga Lucía, Torres González, Alba Marina.	Germinación de semillas de cuatro especies arbóreas del bosque seco tropical del Valle del Cauca, Colombia.	Colombia	2015	Estudio no relevante

Scielo	Becerra Pablo I, Smith Ramírez Cecilia & Armesto Juan J.	Variación altitudinal e interanual en la supervivencia de plantas de especies arbóreas en Chile central: implicancias para la restauración del bosque esclerófilo.	Chile	2016	Estudio no relevante
Scielo	Pauca Anthony, Talavera Carmelo, Villasante Francisco, Quispe Johana, & Laura Marcelina.	Cactaceae del distrito de Atiquipa y del Área de Conservación Privada Lomas de Atiquipa: aspectos taxonómicos, ecológicos y de distribución.	Perú	2018	Estudio no relevante

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Los documentos incluidos fueron seleccionados de acuerdo al año de publicación, a la relación o semejanza de manera específica a nuestro tema de investigación en este caso hacemos referencia al tipo de aporte que brinda el tema (alto y bajo), al idioma en este caso solo contamos con un artículo en inglés, el resto está en español, todo lo expuesto se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 6

Documentos incluidos de la investigación.

Herramienta Virtual	Autor	Tema	Lugar	Año	Motivos de inclusión
Scielo	Bacca Acosta., Pedro Pablo, Burbano M., Diana Lucía.	Restauración ecológica de disturbios antrópicos presentes en la zona alto andina.	Colombia	2018	Tema específico con alto aporte.

Scielo	Brenes Chaves Laura, Méndez Cartín Ana Lucía, Sánchez Toruño Henry, Montero Flores William, Barquero Elizondo Ana Isabel, Hernández Sánchez Luis Gustavo. Guzmán Mendoza Rafael, Calzontzi	Análisis de la composición y estructura del bosque secundario en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, Guanacaste, con miras a su restauración.	Costa Rica	2019	Tema específico con bajo aporte.
Scielo	Marín Josefina, Salas Araiza Manuel Darío, Martínez Yáñez Rosario.	La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional.	México	2016	Tema específico con bajo aporte
Scielo	Vargas Figueroa Jhon Alexander	Biodiversidad de la cuenca alta y media del río Cali: ¿conozco? ¿Transformo? ¿Protejo ?.	Colombia	2019	Tema específico con alto aporte
Scielo	Vázquez Alvarado Alberto, Ortiz Rodríguez Azalea Judith, Palacio Aponte Álvaro Gerardo, & Muñoz Robles Carlos Alfonso.	Escorrentía y producción de sedimentos en encinares incendiados de la Sierra Madre Oriental, México	México	2018	Tema específico con alto aporte
Scielo	Vásquez Valderrama Maribel, Solorza Bejarano Jairo	Agrupación funcional de especies vegetales para la restauración ecológica de ecosistemas de montaña, Bogotá Colombia.	Colombia	2018	Tema específico con alto aporte
Scielo	Calva Soto Karina, Pavón Numa P	La restauración ecológica en México: una disciplina emergente en un país deteriorado.	México	2018	Tema específico con alto aporte
Scielo	Jaksic Fabian M, Fariña José M.	Incendios, sucesión y restauración ecológica en contexto.	Chile	2015	Tema específico con alto aporte
Scielo	Santibañez Andrade Gabriela, Castillo Argüero Silvia, Martínez Orea Yuriana.	Evaluación del estado de conservación de la vegetación de los bosques de una cuenca heterogénea del Valle de México.	México	2015	Tema específico con bajo aporte

Scielo	Molares Soledad, Rovere Adriana E.	Restauración de un área de la reserva de la biósfera andino-norpatagónica: Una propuesta basada en parámetros ecológicos y etnobotánicos.	México	2014	Tema específico con bajo aporte
Scielo	Castro Romero Milena, Valdés López César, Barrera Cataño José Ignacio.	Prioridades de restauración ecológica del suelo y sus servicios ecosistémicos asociados, degradados por uso agropecuario en la microcuenca Santa Helena (Siesca- Cundinamarca).	Colombia	2014	Tema específico con alto aporte
Google Académico	Alejandro Carrascal Carranza	Distribución espacio- temporal del colibrí taphrolesbia griseiventris, las actividades extractivas y el desarrollo del aviturismo, en el cañón de sangal.	Perú	2018	Tema específico con alto aporte
Google Académico	Moisés Méndez Toribio, Cristina Martínez, Eliane Ceconc, Manuel R. Guariguata	Planes actuales de restauración ecológica en Latinoamérica Avances y omisiones	Brazil, Colombia, Ecuador, Guatemala	2009	Tema específico con bajo aporte
Google Académico	Jaime Pastor V, Casas Jurado C, Soler Domingo Amparo	Desarrollo rural a través del turismo comunitario. Análisis del valle y cañón de colca	Perú	2011	Tema específico con alto aporte
Google Académico	Ricardo Aspilcueta Aspilcueta	El Cañón del Cotahuasi como producto turístico.	Perú	2007	Tema específico con alto aporte
Google Académico	Novoa Z. G.	Expedición Científica Polaca Cañón del Colca.	Perú	2009	Tema específico con alto aporte
Scielo	López Aguillón Ricardo, López García Mariana.	Evaluación y comportamiento paisajístico de especies nativas en Linares, N. L., 16 años de evaluación.	México	2013	Tema específico con alto aporte
Scielo	León Blanca, Pitman Nigel, & Roque José.	Introducción a las plantas endémicas del Perú	Perú	2006	Tema específico con alto aporte

Redalyc	Claudia Cerda, Antonio Tironi	La evaluación no monetaria de los servicios ecosistémicos: perspectivas para la gestión sostenible del territorio.	Chile	2017	Tema específico con bajo aporte
Redalyc	Oscar Alexander Gutiérrez Lesmes	La carretera bogotá-villavicencio, su impacto sobre el ordenamiento territorial y el ecosistema.	Colombia	2015	Tema específico con alto aporte
Redalyc	Valencia E., Julián, Rodríguez P., John Mario, Arias Mendoza Jhon Jairo, Castaño R., Juan Mauricio	Valoración de los servicios ecosistémicos de investigación y educación como insumo para la toma de decisiones desde la perspectiva de la gestión del riesgo y el cambio climático.	Colombia	2017	Tema específico con bajo aporte
Redalyc	Giraldo Valdés Ennuer Alexander, Osorio Salgado Luis Fernando, Tobón Zapata Mónica Marcela	Los servicios ecosistémicos en el ordenamiento ambiental del suelo suburbano del municipio de pereira, estudio de caso.	Colombia	2015	Tema específico con alto aporte
Redalyc	Andrade C., Hernán J., Segura M, Milena A., Sierra R., Erika	Percepción local de los servicios ecosistémicos ofertados en fincas agropecuarias de la zona seca del norte del tolima, colombia.	Colombia	2017	Tema específico con bajo aporte
Redalyc	Gonzalez Oscar, Díaz Camilo, Britto Bernie	Ensamble de aves nectarívoras y sus recursos florales en un bosque achaparrado de los andes centrales peruanos.	Perú	2019	Tema específico con alto aporte
Redalyc	Armenteras, Dolors, & Vargas, Orlando	Patrones del paisaje y escenarios de restauración: acercando escalas	Colombia	2016	Tema específico con alto aporte
Redalyc	Sosa-Escalante, Javier Enrique	Restauración ecológica y la protección de los mamíferos en México.	México	2016	Tema específico con alto aporte
Redalyc	López Barrera Fabiola, MartínezGarza Cristina, Cecon, Eliane	Ecología de la restauración en México: estado actual y perspectivas. Revista Mexicana de Biodiversidad	México	2017	Tema específico con alto aporte

Redalyc	Oscanoa Luis, Flores Enrique	Efecto de las técnicas de mejora ecohidrológica del pastizal sobre el rendimiento hídrico de la microcuenca alto andina urpay. Ecología Aplicada	Perú	2019	Tema específico con bajo aporte
Redalyc	Sánchez Infantas Edgar, Quinteros Carlos Zulema	Pertinencia del concepto de estándar de calidad ambiental (eca) en la gestión de sistemas ambientales con varios estados alternativos. estudio de caso de una experiencia peruana. Ecología Aplicada	Perú	2017	Tema específico con alto aporte
Redalyc	Hernández Nicolás Nancy, Córdova Téllez Leobigildo, Romero Manzanares Angélica, Jiménez Ramírez Jaime, Lobato Ortiz Ricardo, Cuevas Sánchez Jesús Vázquez-Reyes, Leopoldo D., & Jiménez-Arcos, Víctor H., & SantaCruz-Padilla, Samuel A., & García-Aguilera, Roberto, & Aguirre-Romero, Abraham, & Arizmendi, María del Coro, & Navarro-Sigüenza, Adolfo G.	Diagnóstico ecológico para la conservación de <i>Jatropha</i> spp. (Euphorbiaceae) y sus hábitats, en la Reserva Tehuacán Cuicatlán, México.	México	2015	Tema específico con bajo aporte
Redalyc	Padilla, Samuel A., & García-Aguilera, Roberto, & Aguirre-Romero, Abraham, & Arizmendi, María del Coro, & Navarro-Sigüenza, Adolfo G.	Aves del Alto Balsas de Guerrero: diversidad e identidad ecológica de una región prioritaria para la conservación. Revista Mexicana de Biodiversidad	México	2018	Tema específico con alto aporte
Redalyc	List Rurik, Rodríguez Pilar, Pelz Serrano Karla, Benítez Malvido Julieta, Lobato Juan Manuel	La conservación en México: exploración de logros, retos y perspectivas desde la ecología terrestre. Revista Mexicana de Biodiversidad	México	2017	Tema específico con alto aporte
Redalyc	Gómez Castro Liliana, Samón Veloso Leanet Camila, Brull González Maribel.	Propuesta de comunicación ambiental comunitaria para la conservación de la Reserva Ecológica Baitiquirí, Guantánamo, Cuba.	Cuba	2018	Tema específico con alto aporte

Redalyc	Hernández López Alfredo, López Alamilla Eduardo, Rodríguez Ramírez Ana, AquinoBravata Victoria	Diagnóstico del uso de la fauna silvestre, en el área de protección de flora y fauna "Cañon del Usumacinta", Tenosique Tabasco	México	2013	Tema específico con alto aporte
Redalyc	Brondi Rueda Néstor Fabián, Lasso Garzón Freddy Xavier, Espinosa Treviño Alejandro	Mapeo del índice de peligro de incendio forestal en el bosque de coníferas del Área Natural Protegida de Flora y Fauna: Maderas del Carmen, Coahuila. Industrial Data	México	2016	Tema específico con bajo aporte
Redalyc	Mendoza Cifuentes Humberto	Catálogo de la flora vascular de los Parques Nacionales de Colombia: Santuario de Flora y Fauna de Iguaque y su zona de amortiguamiento. Biota Colombiana	Colombia	2017	Tema específico con bajo aporte
Redalyc	Castell Puchades Miguel Ángel, Costa Acosta Jainer, González-Oliva, Reinier	Objetos de conservación de la flora y la vegetación del Refugio de Fauna El Macío, Granma, Cuba.	Cuba	2019	Tema específico con bajo aporte
Redalyc	Aponte Héctor, Ramírez Dámaso W., Vargas Raúl	First stages of the post-fire natural regeneration of vegetation in the ventanilla wetlands (lima- peru). Ecología Aplicada	Perú	2017	Tema específico con bajo aporte
Redalyc	Azamar Alonso Aleida, Carrillo González Graciela	Extractivismo y deuda ecológica en américa latina	Colombia	2017	Tema específico con alto aporte
Redalyc	Tácuna Raúl E., Aguirre Lucrecia, Flores Enrique R.	Influencia de la revegetación con especies nativas y la incorporación de materia orgánica en la recuperación de pastizales degradados. Ecología Aplicada	Perú	2015	Tema específico con bajo aporte
Redalyc	Tello Ceron Gladys, Flores Pimentel Mercedes, Gómez Galarza Vilma	Uso de las plantas medicinales del distrito de Quero, Jauja, Región Junín, Perú. Ecología Aplicada	Perú	2019	Tema específico con alto aporte
Redalyc	Montoya Rey Efrén, Barrera Roca Lianne, Chang Porto José Ángel, Fagilde Espinosa María del Carmen	Propuesta de reforestación para la sede Antonio Maceo de la Universidad de Oriente de Santiago de Cuba, Cuba. Ciencia en su PC	Cuba	2017	Tema específico con alto aporte

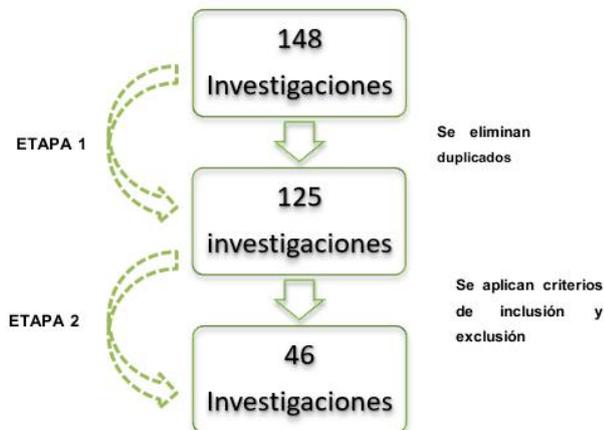
Redalyc	Caranqui Aldaz Jorge	Árboles y arbustos nativos potenciales para reforestación en la Sierra Central de Ecuador. Enfoque UTE	Ecuador	2017	Tema específico con alto aporte
Redalyc	Pariante Elí, Chávez Jorge, Reynel Carlos	Evaluación del potencial turístico del distrito de Huarango – San Ignacio, Cajamarca-Perú. Ecología Aplicada	Perú	2016	Tema específico con alto aporte
Redalyc	Rojas Lazo Oswaldo, Rojas Pérez Nora, Díaz Chuquiruna Germán	Forestación piloto con tara en Cajamarca. Datos industriales	Perú	2010	Tema específico con alto aporte
Redalyc	Torres, Miriam, & Cuyos-Palacios, Margot, & Hernández, Flor	Nuevos registros de aves en el valle del río Mantaro, Huancavelica - Perú. Ecología Aplicada	Perú	2019	Tema específico con alto aporte

Nota. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

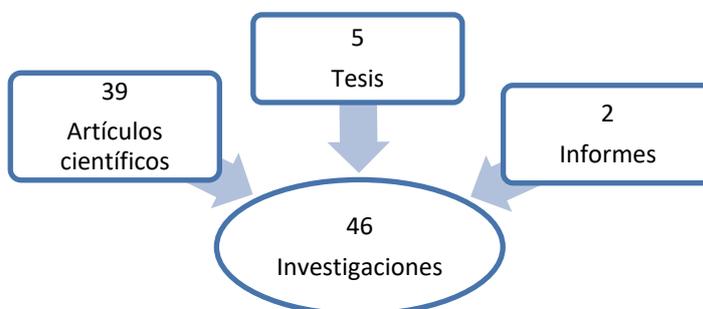
En cuanto a la localización de los estudios, un 30% se realizaron en Perú, un 28% México, un 28% en Colombia, un 7% en Cuba y un 6% en cada uno de los países siguientes: Ecuador, Chile y Costa Rica. Respecto al idioma, el 95% de los estudios estaban publicados en español y el 5 % en inglés. El diseño en los artículos científicos revisados fue de tipo experimental y descriptivo transversal. La mayoría de los estudios informan de manera general y específica; los fundamentos, beneficios, ventajas y aportes, sobre restauración de biodiversidad. En tal sentido, se muestran los siguientes gráficos:

Gráfico N° 1. Fases de selección de información



De estas investigaciones fue necesario indicar el tipo estudio.

Gráfico N° 2. Tipos de las investigaciones seleccionadas



De igual forma, fue importante clasificar las investigaciones, según el país de origen y cuál fue el número de publicaciones por año. A partir de la tabla N° 4 se observa que el país que mayor porcentaje de estudios presenta es Perú; del mismo modo, según el gráfico N° 3 se concluye que el año que mayor número se publicaciones fue el 2017.

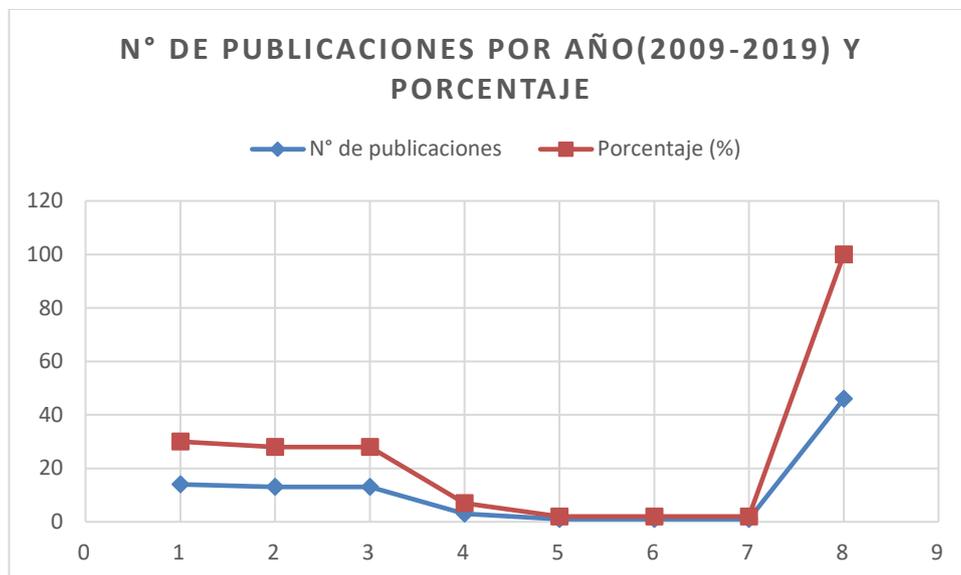
Tabla N° 7

Número de publicaciones por año (2009-2019) y porcentaje

País	N° de publicaciones	Porcentaje (%)
Perú	14	30
Colombia	13	28
México	13	28
Cuba	3	7
Costa Rica	1	2
Chile	1	2
Ecuador	1	2
Total	46	100

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N°3.



Fuente: elaboración propia.

Finalmente presentamos las investigaciones que son objeto de estudio en la presente revisión sistemática.

Tabla N° 8

Características de los estudios seleccionados

Tema	Lugar	Revista o Institución	Año
Restauración ecológica de disturbios antrópicos presentes en la zona alto andina.	Colombia	Revista de Ciencias Agrícolas	2018
Análisis de la composición y estructura del bosque secundario en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, Guanacaste, con miras a su restauración.	Costa Rica	Revista de Ciencias	2019
La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional.	México	Acta zoológica mexicana	2016
Biodiversidad de la cuenca alta y media del río Cali: ¿conozco? ¿Transformo? ¿Protejo ?.	Colombia	Revista de Ciencias	2019

Escorrentía y producción de sedimentos en encinares incendiados de la Sierra Madre Oriental, México	México	Revista mexicana de ciencias forestales	2018
Agrupación funcional de especies vegetales para la restauración ecológica de ecosistemas de montaña, Bogotá Colombia.	Colombia	Universidad Distrital Francisco José de Galdas	2018
La restauración ecológica en México: una disciplina emergente en un país deteriorado.	México	Revista madera y bosques	2018
Incendios, sucesión y restauración ecológica en contexto.	Chile	Anales del Instituto de la Patagonia	2015
Evaluación del estado de conservación de la vegetación de los bosques de una cuenca heterogénea del Valle de México.	México	Bosque (Valdivia)	2015
Restauración de un área de la reserva de la biósfera andino-norpatagónica: Una propuesta basada en parámetros ecológicos y etnobotánicos.	México	Agrociencia	2014
Prioridades de restauración ecológica del suelo y sus servicios ecosistémicos asociados, degradados por uso agropecuario en la microcuenca Santa Helena (Siesca-Cundinamarca).	Bogotá	Pontificia Universidad Javeriana	2014
Distribución espacio- temporal del colibrí taphrolesbia griseiventris, las actividades extractivas y el desarrollo del aviturismo, en el cañón de sangal.	Perú	Universidad Nacional de Cajamarca	2018
Planes actuales de restauración ecológica en Latinoamérica Avances y omisiones	Brazil, Colombia, Ecuador, Guatemala	Revista Ciencias Ambientales	2009
Desarrollo rural a través del turismo comunitario. Análisis del valle y cañón de colca	Perú	Universidad de Valencia	2011
El Cañón del Cotahuasi como producto turístico.	Perú	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	2007
Expedición Científica Polaca Cañón del Colca.	Perú	Sociedad Geográfica de Lima	2009
Evaluación y comportamiento paisajístico de especies nativas en Linares, N. L., 16 años de evaluación.	México	Revista mexicana de ciencias forestales	2013
Introducción a las plantas endémicas del Perú	Perú	Revista Peruana de Biología	2006
La evaluación no monetaria de los servicios ecosistémicos: perspectivas para la gestión sostenible del territorio.	Chile	Universidad de Chile	2017

La carretera bogotá-villavicencio, su impacto sobre el ordenamiento territorial y el ecosistema.	Colombia	Revista Luna Azul	2015
Valoración de los servicios ecosistémicos de investigación y educación como insumo para la toma de decisiones desde la perspectiva de la gestión del riesgo y el cambio climático.	Colombia	Revista Luna Azul	2017
Los servicios ecosistémicos en el ordenamiento ambiental del suelo suburbano del municipio de pereira, estudio de caso.	Colombia	Revista Luna Azul	2015
Percepción local de los servicios ecosistémicos ofertados en fincas agropecuarias de la zona seca del norte del tolima, colombia.	Colombia	Revista Luna Azul	2017
Ensamble de aves nectarívoras y sus recursos florales en un bosque achaparrado de los andes centrales peruanos.	Perú	Revista Ecología Aplicada	2019
Patrones del paisaje y escenarios de restauración: acercando escalas	Colombia	Acta Biológica	2016
Restauración ecológica y la protección de los mamíferos en México.	México	Centro para la Gestión de la Sustentabilidad	2016
Ecología de la restauración en México: estado actual y perspectivas. Revista Mexicana de Biodiversidad	México	Revista Mexicana de Biodiversidad	2017
Efecto de las técnicas de mejora ecohidrológica del pastizal sobre el rendimiento hídrico de la microcuenca alto andina urpay. Ecología Aplicada	Perú	Revista Ecología Aplicada	2019
Pertinencia del concepto de estándar de calidad ambiental (eca) en la gestión de sistemas ambientales con varios estados alternativos. estudio de caso de una experiencia peruana. Ecología Aplicada	Perú	Revista Ecología Aplicada	2017
Diagnóstico ecológico para la conservación de <i>Jatropha</i> spp. (Euphorbiaceae) y sus hábitats, en la Reserva Tehuacán Cuicatlán, México.	México	Revista de Biología Tropical	2015
Aves del Alto Balsas de Guerrero: diversidad e identidad ecológica de una región prioritaria para la conservación. Revista Mexicana de Biodiversidad	México	Revista Mexicana de Biodiversidad	2018
La conservación en México: exploración de logros, retos y perspectivas desde la ecología terrestre. Revista Mexicana de Biodiversidad	México	Revista Mexicana de Biodiversidad	2017
Propuesta de comunicación ambiental comunitaria para la conservación de la Reserva Ecológica Baitiquirí, Guantánamo, Cuba.	Cuba	Universidad de Oriente	2018

Diagnóstico del uso de la fauna silvestre, en el área de protección de flora y fauna "Cañon del Usumacinta", Tenosique Tabasco	México	Revista Ra Xinhau	2013
Mapeo del índice de peligro de incendio forestal en el bosque de coníferas del Área Natural Protegida de Flora y Fauna: Maderas del Carmen, Coahuila. Industrial Data	México	Revista Industrial Data	2016
Catálogo de la flora vascular de los Parques Nacionales de Colombia: Santuario de Flora y Fauna de Iguaque y su zona de amortiguamiento. Biota Colombiana	Colombia	Revista Biota colombiana	2017
Objetos de conservación de la flora y la vegetación del Refugio de Fauna El Macío, Granma, Cuba.	Cuba	Centro oriental de ecosistemas y biodiversidad	2019
First stages of the post-fire natural regeneration of vegetation in the ventanilla wetlands (lima-peru). Ecología Aplicada	Perú	Revista Ecología Aplicada	2017
Extractivismo y deuda ecológica en américa latina	Colombia	Universidad Autónoma Metropolitana	2017
Influencia de la revegetación con especies nativas y la incorporación de materia orgánica en la recuperación de pastizales degradados. Ecología Aplicada	Perú	Revista Ecología Aplicada	2015
Uso de las plantas medicinales del distrito de Quero, Jauja, Región Junín, Perú. Ecología Aplicada	Perú	Universidad Nacional Agraria la Molina	2019
Propuesta de reforestación para la sede Antonio Maceo de la Universidad de Oriente de Santiago de Cuba, Cuba. Ciencia en su PC	Cuba	Universidad de Oriente	2017
Árboles y arbustos nativos potenciales para reforestación en la Sierra Central de Ecuador. Enfoque UTE	Ecuador	Escuela Superior Politécnica del Chimborazo	2017
Evaluación del potencial turístico del distrito de Huarango – San Ignacio, Cajamarca-Perú. Ecología Aplicada	Perú	Revista Ecología Aplicada	2016
Forestación piloto con tara en Cajamarca. Datos industriales	Perú	Industrial data	2010
Nuevos registros de aves en el valle del río Mantaro, Huancavelica - Perú. Ecología Aplicada	Perú	Centro de Ornitología y Biodiversidad	2019

Fuente: elaboración propia.

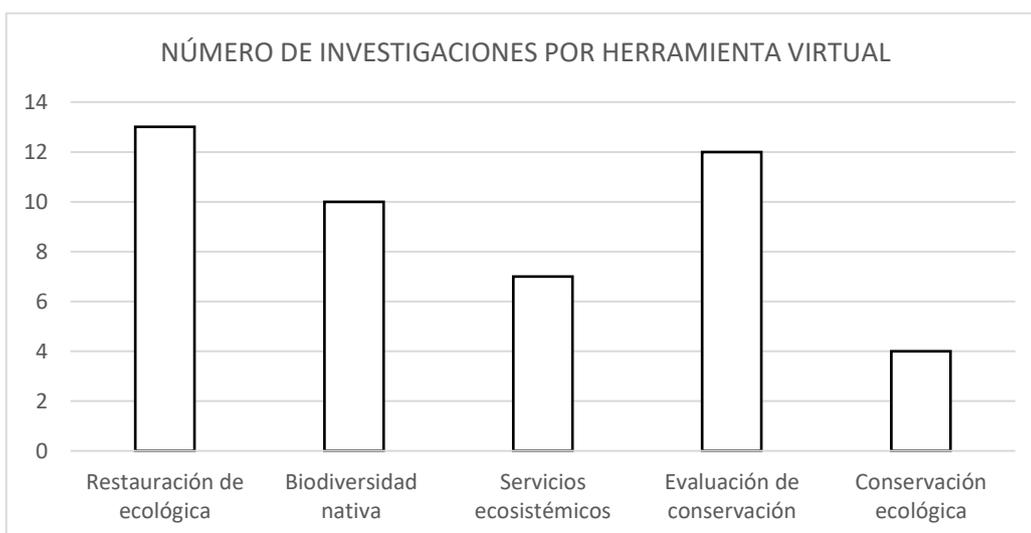
TABLAS N° 9

Número de investigaciones por herramienta virtual

Artículos con temas relacionados	Número de investigaciones
Restauración de ecológica	13
Biodiversidad nativa	10
Servicios ecosistémicos	7
Evaluación de conservación	12
Conservación ecológica	4
TOTAL	46

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N°4



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a las investigaciones analizadas se ha podido evidenciar que, las especies a utilizar en el programa deben ser exclusivamente nativas tomando en cuenta la biogeografía, pues se trata de conservar lo poco que tenemos, aunque en una primera etapa se deban usar especies conocidas o de amplia distribución. Los estudios sobre la biología, la ecología, la

propagación y el manejo de las especies disponibles son indispensables para mantener o recuperar el equilibrio ecológico de las zonas a restaurar.

De los estudios analizados, se ha podido identificar que: 14 de ellos han utilizado el reconocimiento por encuentros visuales de flora y fauna silvestre, de esta manera generar información para la evaluación de riesgos; 16 estudios han realizados un sistema piloto en áreas para restauración elaborando cultivos agrícolas y entre otros , tanto en cañones como en áreas a fines a la investigación, 12 estudios han identificado zonas de restauración ecológica, algunos fueron desarrollados en cañones y 8 estudios han identificado áreas como reservas naturales cuyo objetivo es promover el turismo comunitario, aplicando metodología adaptada a normas peruanas. Todas las investigaciones han presentado una aplicación directa de su metodología.

Referente a los métodos de evaluación, la metodología de evaluación sobre el reconocimiento por encuentros visuales de la flora y fauna silvestre, de ocho especies más empleadas en las áreas de restauración ecológica conforman tres grupos que presentan diferencias a nivel funcional dentro de las áreas, generando limitaciones y oportunidades para su establecimiento.

Altas tasas de adquisición de recursos, equilibrando los costos de construcción de la hoja con el potencial de crecimiento. (Wilson et al., 1999; Lüscher et al., 2001; Warnock et al., 2006; Díaz et al., 2016). Adicionalmente, se encontró que las especies que presentan mayor tamaño de hoja, presentan menor densidad de madera, respuesta que se debe a la inversión de más energía en mantener altas tasas de recambio, hojas poco costosas y altas tasas fotosintéticas para maximizar la captura de recursos, más que en generar tallos con

altas resistencias comportándose como especies más adquisitivas (Pickup et al., 2005; Lohbeck et al., 2015).

De acuerdo a al sistema piloto en áreas para restauración (Gimeno, 2000) señala que, en gran medida, los cambios en el suelo por efectos del fuego están asociados al grado de severidad con que el evento se presenta; es decir, aquellas zonas con un grado de severidad mayor tienen cambios más drásticos en las propiedades hidrodinámicas del suelo, en comparación con aquéllas donde es menor.

No obstante, para las zonas de restauración ecológica, numerosas unidades de paisaje cuentan con la presencia de arbustos y pequeños arbustales que introducen modificaciones micro-ambientales favorables para los procesos edáficos, el desarrollo de una entomofauna edáfica más variada, mejores condiciones para percheo y nidación de aves y como refugio de anfibios y otros elementos de la fauna (Walker y del Moral 2003).

En el área de estudio se registraron especies vegetales, de las cuales son nativas y exóticas. Estas plantas están distribuidas en 38 familias, y las más frecuentes son Fabaceae (11 especies), Rosaceae (8) y Asteraceae (6). Las hierbas exóticas y los arbustos nativos son los principales componentes de la diversidad en el ambiente estudiado. La riqueza elevada de hierbas exóticas también se registró en otras áreas protegidas del sur de Argentina (Ezcurra y Brion, 2005), y en comunidades andinas no protegidas (Damascos, 2008). Posiblemente dichas especies se introdujeron desde las poblaciones colindantes a los parques y reservas nacionales.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

Para fines de conservación es fundamental que se protejan los ecosistemas naturales, ya que cada uno puede representar distintos elementos de la biodiversidad regional y local. Los cañones son recursos importantes para la reforestación y conservación por tener una gran diversidad de especies, en lugar de lo que se realiza actualmente, usar especies que nunca estuvieron en el paisaje y además causa el desconocimiento en el uso de especies nativas, ya que causa que la recuperación de los cañones naturales sea difícil.

Hasta la fecha no se tiene suficiente información para hacer realidad la reforestación del Cañón de Sangal en Baños del Inca, Cajamarca; y la gente tomadora de decisiones o autoridades, continúan con sólo proyectos o campañas de reforestación, sin tomar en cuenta datos científicos o fundamentos para realizarlos, en las cuales incluso en su planificación, no se está pensando en estos.

Asimismo, los esfuerzos para restablecer las especies nativas en proyectos de restauración ecológica forestal deben hacer hincapié en la reintroducción de muchas especies diferentes de árboles, a fin de reflejar la gran diversidad de especies dominantes; además de los daños que puedan causar en la retención de humedad y fertilidad del suelo como en la biodiversidad; pero hasta la actualidad, se han realizado estudios de largo plazo para utilizar especies nativas y aun no son considerados para su aplicación.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

Mediante la investigación verificada en las diferentes herramientas de información se logró realizar análisis, evaluación de los estudios de la restauración de especies amenazadas de flora y fauna en cañones naturales, en la que descubrimos que actualmente existe una variedad de estudios a cerca de restauración de ecosistemas en general; sin embargo, la aplicación o realización de éste tipo de proyectos necesita buscar algo más que solo reforestar un determinado espacio afectado por alguna actividad antropológica, ésta podría ser desarrollar los servicios eco sistémicos, que sirva de manera holística en llegar a hablar de desarrollo sostenible.

Para la preservación de la biodiversidad se busca describir estrategias de restauración de especies amenazadas de flora y fauna en el Cañón de Sangal, ya que, cuenta con características únicas, he ahí una razón más para utilizar especies propias del lugar.

De las investigaciones incluidas se busca explicar la importancia de utilizar especies nativas de flora para la forestación de ecosistemas, ya que en los estudios han examinado y considerado las especies para diferentes niveles taxonómicos, haciendo referencia del nivel de adaptabilidad.

REFERENCIAS

- Andrade, C., Hernán, J., Segura, M., Milena, A., Sierra, R., Erika (2017). Percepción local de los servicios ecosistémicos ofertados en fincas agropecuarias de la zona seca del norte del Tolima, Colombia. *Revista Luna Azul*, 45. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3217/321753629004>
- Aponte, H., Ramírez, D. W., Vargas, R. (2017). First stages of the post-fire natural regeneration of vegetation in the Ventanilla wetlands (Lima-Peru). *Ecología Aplicada*, 16(1),23-30. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341/34152002004>
- Armenteras, D., Vargas, O. (2016). Patrones del paisaje y escenarios de restauración: acercando escalas. *Acta Biológica Colombiana*, 21 (1) Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3190/319049262003>
- Aspilcueta R. (2007) Tesis. El Cañón del Cotahuasi como producto turístico. Lima – Perú
- Azamar, A. A., Carrillo, G. G. (2017). Extractivismo y deuda ecológica en américa latina. *Revista Luna Azul*, (45),400-418. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3217/321753629020>
- Bacca A., P. P, & Burbano M., D. L. (2018). Restauración ecológica de disturbios antrópicos presentes en la zona alto andina. *Revista de Ciencias Agrícolas*. 35(2). Retrieved from <https://dx.doi.org/10.22267/rcia.183502.90>
- Becerra, P. I., Smith. R. Cecilia., & Armesto, J. J. (2016). Variación altitudinal e interanual en la supervivencia de plantas de especies arbóreas en Chile central: implicancias para la restauración del bosque esclerófilo. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002016000300011>
- Brenes, Ch. L., Méndez, C. A. L., Sánchez, T. H., Montero, F. W., Barquero, E. A. I., & Hernández, S. L. G. (2019). Análisis de la composición y estructura del bosque secundario en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional, Guanacaste, con miras a su restauración. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.18845/rfmk.v16i39.4417>
- Brondi, R. N. F., Lasso, G. F. X., Espinosa, T. A. (2016). Mapeo del índice de peligro de incendio forestal en el bosque de coníferas del Área Natural Protegida de Flora y

- Fauna: Maderas del Carmen, Coahuila. *Industrial Data*, 19(1),78-88. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=816/81650062010>
- Calva, S. K. & Pavón, N. P. (2018). La restauración ecológica en México: una disciplina emergente en un país deteriorado. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.21829/myb.2018.2411135>
- Caranqui, A. J. (2017). Árboles y arbustos nativos potenciales para reforestación en la Sierra Central de Ecuador. *Enfoque UTE*, 8(5),103-109. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=5722/572261717010>
- Carrascal, C. A. (2018) Distribución espacio - temporal del colibrí *taphrolesbia griseiventris*, las actividades extractivas y el desarrollo del aviturismo, en el Cañón de Sangal.
- Castell, P. M. Á., Costa, A. J., González, O. R. (2019). Objetos de conservación de la flora y la vegetación del Refugio de Fauna El Macío, Granma, Cuba. *Ciencia en su PC*, 1(2),27-43. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1813/181359681003>
- Castro, R. M., Valdés, L. C., & Barrera, C. J. I. (2014). Prioridades de restauración ecológica del suelo y sus servicios ecosistémicos asociados, degradados por uso agropecuario en la microcuenca Santa Helena (Siesca-Cundinamarca). Retrieved from <https://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v36n1.43890>
- Cerda, C. & Tironi, A. (2017). La evaluación no monetaria de los servicios ecosistémicos: perspectivas para la gestión sostenible del territorio. *Revista Luna Azul*, 45. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3217/321753629017>
- Damascos, M. A. 2008. La Rosa Mosqueta y otras Rosas. UNComahue, Bariloche. 64 p
- Díaz, S., Kattge, J., Cornelissen, J., Wright, I., Lavorel, S., Dray, S., & Garnier, E. (2016). The global spectrum of plant form and function. *Nature*, 529(7585), 167-171. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature16489>
- De Groot RS, Wilson M, Boumans R. A. (2002). typology for the description, classification and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*.
- Díaz S, Fargione J, Chapin FS III, Tilman D. (2006). Biodiversity Loss Threatens Human Well-Being. *PLoS Biol*.
- Gimeno, E. 2000. Changes in organic matter, nitrogen, phosphorous and cations in soil as a result of fire and water erosion in a mediterranean landscape. *European Journal of Soil Science* 51(2): 201-210.

- Giraldo, V. E. A., Osorio, S. L. F. y Tobón, Z. M. M. (2015). Los servicios ecosistémicos en el ordenamiento ambiental del suelo suburbano del municipio de pereira, estudio de caso. *Revista Luna Azul*, 40, 240-259. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3217/321733015016>
- Gómez, C. L., Samón V. L. C., Brull G. M. (2018). Propuesta de comunicación ambiental comunitaria para la conservación de la Reserva Ecológica Baitiquirí, Guantánamo, Cuba. *Ciencia en su PC*, 1(3),17-32. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1813/181358468002>
- Gonzalez, O., Díaz, C., Britto, B. (2019). Ensamble de aves nectarívoras y sus recursos florales en un bosque achaparrado de los andes centrales peruanos. *Ecología Aplicada*,18 (1). Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341/34159588007>
- Gutiérrez, O. (2015). La carretera bogotá-villavicencio, su impacto sobre el ordenamiento territorial y el ecosistema. *Revista Luna Azul*, 40. Retrieved from <https://www.c.org/articulo.oa?id=3217/321733015018>
- Guzmán, M. R., Calzontzi, M. J., Salas, A., M. D., & Martínez, Y. R. (2016). La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional. *Acta zoológica mexicana*, 32(3), 370-379. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S006517372016000300370&lng=es&tlng=es.
- Hernández, L. A., López, A. E., Rodríguez, R. A., Aquino, B. V. (2013). Diagnóstico del uso de la fauna silvestre, en el área de protección de flora y fauna "Cañon del Usumacinta", Tenosique Tabasco. *Ra Ximhai*, 9(1),1-14. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=461/46127074001>
- Hernández, N. Nancy., Córdova, T. L., Romero, M. A., Jiménez, R. J., Lobato, O. R., Cuevas, S. J. (2015). Diagnóstico ecológico para la conservación de *Jatropha* spp. (Euphorbiaceae) y sus hábitats, en la Reserva Tehuacán Cuicatlán, México. *Revista de Biología Tropical*, 63(1), 23-33. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449/44933764004>
- Jaksic, F. M., Fariña, J. M. (2015). Incendios, sucesión y restauración ecológica en contexto. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-686X2015000100003>

- Jordan III, W. y G. Lubick. (2011). *Making Nature Whole: A History of Ecological Restoration*. Island Press, Washington DC. 272 p
- León, B., Pitman, N., Roque, J. (2006). Introducción a las plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 13(2), 9-22. Retrieved from http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S17279933200600020004&lng=es&tlng=es.
- List, R., Rodríguez, P., Pelz, S. K., Benítez M. J., Lobato, J. M. (2017). La conservación en México: exploración de logros, retos y perspectivas desde la ecología terrestre. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88,65-75. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425/42554924006>
- Lohbeck, M., Lebrija-Trejos, E., Martínez-Ramos, M., Meave, J., Poorter L., & Bongers, F. (2015). Functional trait strategies of trees in dry and wet tropical forests are similar but differ in their consequences for succession. *PloS one*, 10(4), e0123741. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123741>
- López, A. R. & López, G. M. (2013). Evaluación y comportamiento paisajístico de especies nativas en Linares, N. L., 16 años de evaluación. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 4(17), 164-173. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.phpscript=sci_arttext&pid=S200711322013000300015&lng=es&tlng=es.
- López, B. F., Martínez, G. C., Cecon, E. (2017). Ecología de la restauración en México: estado actual y perspectivas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88,97-112. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425/42554924008>
- Mendoza, C. H. (2017). Catálogo de la flora vascular de los Parques Nacionales de Colombia: Santuario de Flora y Fauna de Iguaque y su zona de amortiguamiento. *Biota Colombiana*, 18(1),105-147. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=491/49154105008>
- McDonald, T., G. D. Gann, J. Jonson y K. W. Dixon. (2016). *International Standards for the Practice of Ecological Restoration - Including Principles y Key Concepts*. Society for Ecological Restoration (SER). Washington DC, United States. 48 p.
- Moisés Méndez Toribio, Cristina Martinez, Eliane Cecon, Manuel R. Guariguata (2017) *Planes actuales de restauración ecológica en Latinoamérica Avances y omisiones*
- Molares, S., & Rovere, A. E. (2014). Restauración de un área de la reserva de la biósfera andino-norpatagónica: Una propuesta basada en parámetros ecológicos y etnobotánicos. Retrieved

from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952014000700008&lng=es&tlng=es.

Molares, S., & Rovere, A. E. (2014). Restauración de un área de la reserva de la biósfera andino-norpatagónica: Una propuesta basada en parámetros ecológicos y etnobotánicos. Retrieved

from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952014000700008&lng=es&tlng=es.

Montoya, R. E., Barrera, R. L., Chang, P. J. A., Fagilde, E. M. (2017). Propuesta de reforestación para la sede Antonio Maceo de la Universidad de Oriente de Santiago de Cuba, Cuba. *Ciencia en su PC*, (2),92-105. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1813/181351615007>

Novoa, Z. G. (2009) Expedición Científica Polaca Cañón del Colca. *Sociedad Geográfica de Lima, Perú*, 19-35

Oscanoa, L., Flores, E. (2019). Efecto de las técnicas de mejora ecohidrológica del pastizal sobre el rendimiento hídrico de la microcuenca alto andina Urpay. *Ecología Aplicada*, 18(1),1-9. Retrieved

from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341/34159588004>

Pariente, E., Chávez, J., Reynel, C. (2016). Evaluación del potencial turístico del distrito de Huarango – San Ignacio, Cajamarca-Perú. *Ecología Aplicada*, 15(1),37-46. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341/34146613005>

Pastor, V. J., Casas, J. C., Soler, D. A. (2011) Desarrollo rural a través del turismo comunitario. *Análisis del valle y cañón de colca*

Pickup, M., Westoby, M., & Basden, A. (2005). Dry mass costs of deploying leaf area in relation to leaf size. *Functional Ecology*, 19(1), 88-97. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0269-8463.2005.00927.x>

Rojas, L. O, Rojas, P. N., y Díaz Ch. G. (2010). Forestación piloto con tara en Cajamarca. *Datos industriales*, 13 (1), 45-56. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=816/81619989007>

Rufasto, J. (2011). OmcoOrg. Obtenido de OmcoOrg: Retrieved from <http://peruenpeligro.blogspot.com/2011/07/el-colibri-cometa-ventrigris.html>

Sánchez, I. E., Quinteros, C. Z. (2017). Pertinencia del concepto de estándar de calidad ambiental (eca) en la gestión de sistemas ambientales con varios estados alternativos.

estudio de caso de una experiencia peruana. *Ecología Aplicada*, 16(2),151-164. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341/34153892010>

Santibañez, A. G., C, A. S., & Martínez, O. Y. (2015). Evaluación del estado de conservación de la vegetación de los bosques de una cuenca heterogénea del Valle de México. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002015000200015>

Sosa, E. J. E. (2016). Restauración ecológica y la protección de los mamíferos en México. *Therya*, 7(2),213-214. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4023/402345708001>

Tácuna, R. E., Aguirre, L., Flores, E. R. (2015). Influencia de la revegetación con especies nativas y la incorporación de materia orgánica en la recuperación de pastizales degradados. *Ecología Aplicada*, 14(2),191-200. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341/34143179011>

Tello, C. G., Flores, P. M., Gómez, G. V. (2019). Uso de las plantas medicinales del distrito de Quero, Jauja, región Junín, Perú. *Ecología Aplicada*, 18(1),11-20. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341/34159588006>

Torres, M., Cuyos, P. M., Hernández, F. (2019). Nuevos registros de aves en el valle del río Mantaro, Huancavelica - Perú. *Ecología Aplicada*, 18(1),67-76. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341/34159588012>

Valencia, E. J.; Rodríguez P. J. M.; Arias, M. J. J. y Castaño, R. J. M. (2017). Valoración de los servicios ecosistémicos de investigación y educación como insumo para la toma de decisiones desde la perspectiva de la gestión del riesgo y el cambio climático. *Revista Luna Azul*, (45). Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3217/321753629003>

Vargas, F., J. A. (2019) Biodiversidad de la cuenca alta y media del río Cali: ¿conozco? ¿Transformo? ¿Protejo?. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.25100/rc.v23i1.8618>

Vázquez, A. A., Ortiz, R. A. J., Palacio, A. Á.G., & Muñoz, R. C. A. (2018). Escorrentía y producción de sedimentos en encinares incendiados de la Sierra Madre Oriental, México. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.29298/rmcf.v8i48.121>

Vásquez, V. M., & Solorza, B. J. (2018). Agrupación funcional de especies vegetales para la restauración ecológica de ecosistemas de montaña, Bogotá Colombia. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.14483/2256201x.11730>

Vázquez, A. A., Ortiz, R. A. J., Palacio, A. Á.G., & Muñoz, R. C. A. (2018). Escorrentía y producción de sedimentos en encinares incendiados de la Sierra Madre Oriental, México. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.29298/rmcf.v8i48.121>

Vázquez, R. L. D., Jiménez, A. V. H., Santa Cruz, P. S. A., García, A. R., Aguirre, R. A., Arizmendi, M., Navarro, S. A. G. (2018). Aves del Alto Balsas de Guerrero: diversidad e identidad ecológica de una región prioritaria para la conservación. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89(3),873-897. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425/42559285022>

Walker, L. & R. del Mor Al. (2003). *Primary Succession and ecosystem Rehabilitation*. Cambridge University Press. United Kingdom. 442 pp.