

**Pérdida de Especies Vegetales, un escenario actual y proyección**

*Loss of Plant Species, a current scenario and projection*

**Cesar Rocano-Cierto<sup>1</sup>, Edwing Salas-Hermitaño<sup>1\*</sup>, Junior Calderon-Sebastian<sup>1</sup>, Geny Leon-Mory<sup>1</sup>, David Cruz-Vega<sup>1</sup>, Freddy Ponciano-Francisco<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Escuela Profesional Ingeniería Agronómica - Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco – Perú

\* Autor corresponsal. [edwingsalas211@gmail.com](mailto:edwingsalas211@gmail.com)

**RESUMEN**

La pérdida de especies vegetales es un fenómeno alarmante que tiene implicaciones significativas para la diversidad global y la persistencia de los ecosistemas. Este artículo revisa los principales orígenes del detrimento de especies de flora, analizando factores como la destrucción del hábitat, el cambio climático, la contaminación, la introducción de especies invasoras, y la sobreexplotación de recursos.

Palabras clave: Conservación, Diversidad, Erosión, Flora, Prospección

**ABSTRACT**

The loss of plant species is an alarming phenomenon with significant implications for global biodiversity and ecosystem stability. This article reviews the main causes of plant species loss, analyzing factors such as habitat destruction, climate change, pollution, the introduction of invasive species, and resource overexploitation.

Keywords: Conservation, Diversity, Erosion, Flora, Prospecting

ISSN.N°2708-9843

Recibido: 18 de setiembre de 2024

Aceptado para su publicación: 13 de diciembre de 2024

## INTRODUCCIÓN

La vegetación cumple un papel crucial en todos los ecosistemas, proporcionando alimentos, oxígeno, y hábitats para otros organismos. Sin embargo, la pérdida de especies vegetales está ocurriendo a un ritmo sin precedentes, impulsada por diversas actividades humanas. Este artículo revisa las causas principales de esta pérdida y sus implicaciones.

La pérdida de especies vegetales viene siendo una de las complicaciones más graves por los cuales estará condicionado la

supervivencia de la raza humana puesto que estas especies son fuente de diversas investigaciones tanto para la alimentación como para el mantenimiento de los ecosistemas además de servir como elemento primordial para la generación de nuevos cultivares, productos sanitarios, industriales y otros.

En tal sentido la presente investigación de revisión plantea diferentes tópicos que tienen gran influencia en la pérdida de dichas especies.

## CONTENIDO

### a. Destrucción del Hábitat

Las causas incluyen el crecimiento urbano, las acciones agrícolas y tala de bosques. Estas actividades conducen a graves consecuencias ecológicas, como la reducción de la biodiversidad y el mayor riesgo de extinción de especies siendo fundamental investigar y desarrollar estrategias para una gestión que oriente la conservación y abordar esta problemática, (Fahrig, 2003).

Las pérdidas de las especies vegetales en un escenario actual son debido básicamente a la destrucción del hábitat, el conocimiento del estado de transformación de un paisaje es fundamental para una planificación, manejo y restauración adecuadas porque indica el grado de integridad o funcionalidad de estos y los principales atributos que deben mantenerse o mejorarse para conservar la biodiversidad y el bienestar humano, Steininger et al., (2001); Echeverría et

al., (2006).

Hasselink (2007) menciona al respecto en un estudio de investigación desarrollado, que con una distribución cada vez más urbana, con un aumento en nuestros patrones de consumo alimentarios, energéticos y de nuestra forma de vida, tiene impacto en la naturaleza la misma que puede llegar a afectar los diferentes niveles de organización, pasando por el más básico que es el genético hasta los más superiores donde existen interacciones particulares en cada ecosistema, que se expresa en distintas escalas e intensidad basado en transformaciones generadas antrópica mente.

En tal sentido de manera contraria con lo que existe en el espacio natural, el desarrollo de las comunidades ha influido en la selección de especies biológicas que tienen intereses económicos; esta condición ha sido parte

del proceso de haber devastado, ecosistemas para propiciar monocultivos, implementar las crianzas y la pesca. Este proceso de simplificación presenta ventajas económicas, pero también ha generado grandes costos.

**Según Richard *et al* (2001)** la principal causa de la reducción de la biodiversidad es la pérdida de hábitat debido a actividades humanas. Esta pérdida puede ser completa, como cuando se inundan bosques para construir represas hidroeléctricas, lo que se conoce como destrucción del hábitat; también el daño puede ser parcial, como ocurre con la contaminación espacial y lluvia ácida, que afectan géneros interacciones ecológicas y procesos ecosistémicos, el daño parcial comprende la trasgresión del hábitat; entre estos casos, existen diferentes grados de intensidad.

La pérdida de especies vegetales en un escenario actual es debido básicamente a la destrucción del hábitat tal como lo manifiesta, Santos & Tellería, (2006), “la pérdida y fragmentación del hábitat es una de las principales causas de la actual crisis de biodiversidad, impulsada por procesos interrelacionados”.

### **b. Cambio Climático**

Los elementos que intervienen en las variaciones de la temperatura media del planeta y en el cambio atmosférico son las fluctuaciones del nivel del océano, los efectos de las nubes, la emisión de pulverizaciones a la atmósfera, el engrandecimiento de las emisiones de dióxido de carbono y otros GEI. Además, se consideran los cambios en la reflectividad de la superficie terrestre y

las alteraciones en el campo magnético externo. (Miller, 2007).

Al respecto podemos señalar que, la biodiversidad es la que mantiene funciones y servicios esenciales para la agricultura, que ha presentado efectos directos e indirectos por el incremento de la temperatura, las precipitaciones, la variación de la estructura de la flora y el cambio atmosférico. Como resultado, la biodiversidad está amenazada por actividades del hombre, lo que propicio la utilización de modelos de distribución de especies para evaluar cambios y estimar la dimensión del nicho. Se realizaron investigaciones sobre 11012 especies entre aves y plantas, estimando que al 2050, cerca de 50% de ellas disminuirán el 45% en su nicho, en tanto que el 10% podría estar extinto. (Ramírez *et al.*, 2014, Santillán *et al.*, 2020, Ortiz *et al.*, 2021)

Made (2002) Se necesita, además de cambios fundamentales en nuestra percepción de la interdependencia ecológica, garantizar la justicia social para los menos favorecidos en el mundo y promover los derechos humanos. Este objetivo se alcanzará si las universidades dejan de ser exclusivas y comienzan a incluir en sus programas de estudios el análisis de la naturaleza y la medicina.

Ceballos y Ortega (2011), señalan que la degradación y fragmentación de hábitats sobreexplotación de especies, introducción de especies no nativas, contaminación y cambio climático son desafíos significativos que afectan la conservación de la naturaleza. Se estima que numerosas especies de plantas y animales han desaparecido, y muchas más están en riesgo de extinción. La

extinción de especies se considera posiblemente el único problema ambiental irreversible. Las tasas actuales de extinción de vertebrados son 280 veces más altas que las históricamente registradas, y las especies que se han extinguido en los últimos dos siglos habrían desaparecido naturalmente en un período mucho mayor de años. La reducción de las especies tiene efectos rigurosos en la organización y oficio de los ecosistemas, así como en el abastecimiento de servicios ecosistémicos.

El cambio climático ha modificado profundamente los ecosistemas en todo el mundo, tanto en ambientes marinos como terrestres y de agua dulce. Estos cambios han causado la desaparición de especies locales, un acrecentamiento de las enfermedades y la muerte masiva de plantas y animales, originando las primeras extinciones Altieri & Nicholls (2008). La mayoría de los modelos de cambio meteorológico indican que los agricultores de pequeña escala en países en desarrollo, especialmente aquellos que dependen de las precipitaciones, serán los más afectados de manera desproporcionada. El aumento de la temperatura, la sequía y las lluvias intensas podrían reducir la productividad agrícola hasta en un 50% en algunas regiones secas. Los modelos actuales solo proporcionan una visión general de los efectos esperados y no consideran la gran variabilidad en las estrategias de adaptación de muchos agricultores. A pesar de las fluctuaciones climáticas extremas, muchas comunidades rurales que practican la agricultura tradicional logran adaptarse. Los agricultores se

adaptan al cambio utilizando variedades resistentes al estiaje, conservación del agua, diversificación de cultivo, agrosilvicultura y la recolección entre otras técnicas. Por lo tanto, es crucial reevaluar tecnologías ancestrales para desarrollar acciones centradas buscando la residencia de las capacidades. Es fundamental entender cómo funcionan las propiedades agroecológicas y la metodología que permiten a los pequeños agroecosistemas adaptarse y recuperarse. Esto es crucial para agroecosistemas sostenibles en el contexto actual de cambios climáticos impredecibles, Morton (2007), Altieri & Nicholls (2008), Cline (2007), Howden (2007).

### **c. Contaminación**

Un efecto significativo del cambio climático es la alteración de la transmisión de enfermedades infecciosas, que antes estaban limitadas a ciertas áreas. Este fenómeno se debe a que los vectores encuentran nuevos hábitats adecuados. Por ejemplo, se han observado cambios en la altitud de la presencia de vectores de la leishmaniasis cutánea en Colombia y Perú. (González et al 2014)

“La contaminación del aire intradomiciliario se ha vinculado con enfermedades respiratorias entre niños.” (Brugha et al 2014)

La elección correcta de la especie es crucial para asegurar la efectividad de la fitoextracción. Es fundamental considerar que la capacidad de una planta para extraer nutrientes del suelo depende tanto de sus características genéticas como de las condiciones

ambientales locales. La especie óptima debe ser capaz de adaptarse a las condiciones específicas del suelo y el clima del área a remediar, lo que favorecerá un crecimiento vegetativo saludable y facilitará la eliminación y transporte de contaminantes, (Pollard *et al.* 2002). (Vara & Oliveira 2003, Ginocchio 2004).

Cristina (2014) Constató que las especies exóticas invasoras (EEI) son uno de los principales motores de la pérdida de biodiversidad global. Dentro del “Pacto Verde Europeo”, la estrategia de biodiversidad para 2030 contempla medidas destinadas a disminuir las presiones ejercidas por las Especies Exóticas Invasoras (EEI), lo cual implicará avanzar en la implementación de la legislación relevante y los acuerdos internacionales, como el Reglamento Europeo 1143/2014 sobre especies exóticas invasoras.

Ojasti (2001) señala que la restauración ecológica como una especie cuyo establecimiento y expansión amenaza ecosistemas, hábitat o especies con daños económicos o ambientales (Convenio de Diversidad Biológica 1992, Ojasti 2001).

Lockwood (2007) Las especies exóticas invasoras son una de las principales fuerzas impulsoras del cambio global que representan una amenaza para la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y la salud humana. Se proyecta que el número de EEI establecidas en Europa aumentará en las próximas décadas. Por lo tanto, es crucial que los Estados miembros de la Unión Europea realicen evaluaciones fundamentadas en evidencia sobre los

riesgos que plantean estas especies invasoras, para poder priorizar acciones de prevención y mitigación adecuadas.

Monserate (2018) menciona que “la contaminación ambiental data desde muchos años atrás se da por varios factores ya sea físico o químicos o sustancias tóxicas por lo cual se alteran los ecosistemas y eso da la pérdida de muchas especies de flora y fauna.”

**Según López (2018)** la contaminación impide el desarrollo de muchas especies vegetales, ya que las sustancias químicas presentes en el suelo alteran los procesos vitales de las plantas. En áreas urbanas, donde la influencia humana es mayor y los niveles de contaminación son elevados, hay una menor diversidad de especies comparado con áreas rurales menos afectadas, por otro lado las actividades industriales y el transporte contaminan la atmósfera, destruyen extensos bosques y afectan el suelo promoviendo también la erosión del suelo.

**Velastequí (2018)** En Ecuador, la contaminación urbana, junto con problemas como la lluvia ácida y la deforestación, afecta severamente tanto a la flora como a la fauna. La presencia de residuos sólidos y basura en las ciudades contribuye a este problema, mientras que la industria y transporte impurifican la atmósfera y afectan el suelo. Esta situación compromete la biodiversidad del país, que es notablemente rica, albergando miles de especies vegetales, incluyendo una gran variedad de orquídeas en diferentes regiones como los Andes y la Amazonía.

#### **d. Especies Invasoras**

La ecología de la invasión ha visto una rápida proliferación de términos para describir los procesos, muchos de los cuales evocan conceptos antropocéntricos como agresión, asalto, ataque, usurpación, incursión, transgresión, y ataque severo. (Richardson *et al.*, 2000)

Las especies exóticas acuáticas introducidas en un nuevo hábitat sin controles naturales, tienden a establecerse hasta desarrollar comportamientos agresivos y reproducirse excesivamente, lo que puede llevar a la migración de las especies nativas. De igual manera, se menciona a las especies invasoras como un elemento que tiene un impacto significativo, ya que alteran la funcionalidad y estructura de los ecosistemas. La transmisión de enfermedades, la hibridación y la alteración de las condiciones abióticas son otros efectos de las especies acuáticas invasoras. (Castro-Díez *et al.*, 2004), Herrera *et al.* (2014), Mendoza *et al.* (2014).

Capdevila *et al.* (2013) mencionan que las especies invasivas son una de las principales causas de la reducción de biodiversidad, junto con la destrucción de hábitats, la explotación excesiva, la contaminación y el cambio climático. Muchas de estas especies, transportadas accidental o intencionalmente, pueden establecerse y aclimatarse en nuevos territorios, formando poblaciones que se convierten en invasoras. Los efectos de estas invasiones varían según la especie y sus interacciones con el ecosistema invadido, resultando en una pérdida de biodiversidad. Además, pueden provocar pérdidas económicas significativas debido a impactos directos, costos de

manejo, pérdida de servicios ecosistémicos y problemas de salud al actuar como reservorio, vector de enfermedades o agentes agresivos.

Lorenzo & González (2010) afirman que el principal problema que las invasiones de plantas exóticas causan en los agroecosistemas es la reducción de la diversidad en las áreas afectadas. Aunque muchos estudios se centran en la competencia por recursos entre especies nativas y exóticas, se ha prestado menos atención a cómo estas últimas interfieren directamente con las especies locales. Este estudio examina diversos factores que podrían aumentar la capacidad invasora de especies introducidas, destacando especialmente la importancia crucial de la alelopatía en este fenómeno. Se analizan los distintos compuestos químicos que actúan como aleloquímicos, así como los efectos que la alelopatía ejerce sobre la actividad fisiológica de las especies receptoras, los microorganismos del suelo y el ciclo de nutrientes.

#### **e. Sobreexplotación de Recursos**

Ojilve (2020) en su artículo comunica que busca establecer fundamentos para entender cómo la expansión urbana, en un contexto de sobreexplotación de recursos, afecta y conlleva implicaciones significativas, con el objetivo de promover el desarrollo sostenible en las ciudades. En este sentido, enfatiza que las ciudades desempeñan un papel crucial en este proceso.

Con la expansión urbana y el crecimiento económico y poblacional, los conflictos por la demanda de recursos como el

agua, la energía y los alimentos han aumentado en muchas partes del mundo, tanto en áreas industrializadas como en desarrollo. (Olsson 2012).

El agua, siendo fundamental para el desarrollo, representa uno de los mayores desafíos que enfrenta Latinoamérica para lograr un desarrollo sostenible en áreas urbanas y rurales. Aspectos clave incluyen el uso adecuado del agua subterránea, incremento de áreas verdes, reducir el desperdicio en el suministro, la planificación para el uso de recursos y la optimización de los servicios y previsión de las inundaciones. Estos elementos son vitales para la sostenibilidad de las ciudades. (Aguilar 2015).

La minería demuestra que las comunidades han sido afectadas por los cambios en sus formas tradicionales de producción y sus costumbres sociales debido a las prácticas empresariales, que han causado conflictos ambientales, sociales y culturales en las comunidades cercanas a las explotaciones. Monte et al. (2014), Rodríguez et al. (2014), [Rivera et al. \(2012\)](#), Torres (2014)

MINAN (2018) reporta que la manera más clara en que los humanos pueden llevar a una especie hacia la extinción puede ser eliminando por completo a los organismos o reduciendo las poblaciones a tamaños no viables o extremadamente vulnerables a las perturbaciones, causado por la caza de animales silvestres para consumo humano, o materia prima, pesca industrial por los altos volúmenes de captura, tal que 40% de las especies comerciales están en situación de sobreexplotación; así mismo menciona que la tala de árboles es

otro ejemplo ilustrativo, tal que en Chile, han puesto en riesgo especies vegetales, como *Fitzroya cupressoides* y *Azorella compacta*.

La sobreexplotación ocurre cuando la demanda de uno o varios recursos excede la capacidad de los ecosistemas para mantener un suministro sostenible. Entre los recursos más afectados se encuentran el agua, el suelo, la industria maderera, la pesca y el tráfico ilegal de vida silvestre. Con el aumento continuo de la población mundial, se prevé un incremento significativo en el consumo de productos agrícolas.

Se estima que para el año 2050, la producción de alimentos, forraje y productos industriales deberá aumentar en un 50% en comparación con 2012. Esto significa una mayor presión sobre los suelos, muchos de los cuales ya están clasificados como moderadamente o altamente degradados. La intensificación y prácticas agrícolas inadecuadas provocan la pérdida anual de 40,000 millones de toneladas de suelo fértil. Además, la expansión de tierras agrícolas a menudo implica la sustitución de bosques nativos por monocultivos, lo cual agrava el problema. Otro aspecto crítico de la sobreexplotación es el tráfico ilegal de flora y fauna silvestre, especialmente problemático en países en desarrollo con administración deficiente, gobernanza débil, recursos económicos insuficientes, corrupción y conflictos violentos. Las rutas principales de este tráfico se concentran en el sudeste asiático, África y Latinoamérica, con destinos principales en China, Estados Unidos y países desarrollados de Medio Oriente y

Europa según mencionan y concluyen Dorado( 2010),ONU,(2016); OCDE-FAO,(2019);Esmail, et al.,(2020);UNODC,(2012).

FAO, (2020). Menciona que la diversidad biológica de los bosques enfrenta desafíos serios hoy en día, principalmente debido a la explotación excesiva y la expansión de la agricultura, que son las principales causas de deforestación y fragmentación forestal. Sin embargo, esta biodiversidad es crucial para la resiliencia de los sistemas alimentarios humanos y su capacidad de adaptación futura. Ejemplos incluyen especies de

plantas adaptadas a ambientes secos que ayudan a prevenir la desertificación, abejas que polinizan cultivos, árboles con raíces profundas que protegen contra la erosión en montañas, y manglares que protegen contra inundaciones costeras. Los bosques son esenciales como reservorios genéticos para cultivos alimentarios y medicinales. En un contexto de crecientes riesgos para los sistemas alimentarios debido al cambio climático, su papel en la captura y almacenamiento de carbono, así como en la mitigación del cambio climático, adquiere una importancia crítica.

### CONCLUSIONES

La pérdida de especies vegetales representa una amenaza grave para la diversidad y funciones ecosistémicas que sostienen la vida en el planeta. Es crucial actuar de manera decisiva para conservar y proteger, no solo por su valor intrínseco en los ecosistemas naturales, además por los beneficios perceptibles que suministran a la humanidad. La colaboración global, políticas efectivas y acciones locales son fundamentales para mitigar este problema y asegurar un futuro sostenible.

La pérdida de especies vegetales es una problemática que requiere una acción inmediata y concertada.

Desarrollar estrategias y propuestas para la preservación y rescate de las especies vegetales.

Acrecentar la conciencia social sobre la importancia de conservar la biodiversidad vegetal, mediante la sensibilización y educación.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aguilar-Barajas, Ismael, Jürgen Mahlknecht, Jonathan Kaledin, Marianne Kjellén y Abel Mejía-Betancourt, eds. (2015). *Agua y ciudades en América Latina: retos para el desarrollo sostenible*. Nueva York:

Routledge. <http://dx.doi.org/10.18235/0001107>

Altieri, M. A., & Nicholls, C. (2008). Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de

- agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. *Agroecología*, 3, 7-24.  
<https://doi.org/10.6018/agroecologia>
- Brugha R, Grigg J. Urban air pollution and respiratory infections . *Paediatr Respir Rev.* (2014) Jun;15(2):194-9. DOI: 10.1016/j.prrv.2014.03.001
- Castro-Díez, P., Valladares, F., & Alonso, A. (2004). La creciente amenaza de las invasiones biológicas. *Ecosistemas*, 13, 61-68.  
<https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/532>
- Ceballos, G. E. R. A. R. D. O., & Ortega-Baes, P. (2011). La sexta extinción: la pérdida de especies y poblaciones en el Neotrópico. *Conservación biológica: perspectivas de Latinoamérica*, 95-108.  
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/158337>
- Cline WR. (2007). Global warming and agriculture: impact estimates by country. Center for Global development, Washington DC.  
<https://www.cgdev.org/publication/9780881324037-global-warming-and-agriculture-impact-estimates-country>
- Dorado A. ¿Qué es la biodiversidad? Madrid, España: Fundación Biodiversidad; (2010). 84 p.  
<https://www.ecomilenio.es/wp-content/uploads/2010/10/que-es-la-biodiversidad-web.pdf>
- Echeverría, C. Coomes, D., Salas, J. Rey-Benayas, J.M. Lara, A. Newton, A. (2019) Especies Exóticas Invasoras: situación e propuestas de mitigación.  
<https://www.ceida.org/sites/default/files/adxuntos-publicaciones/invasoraspublicacion.pdf>
- Esmail N, Wintle BC, t Sas-Rolfes M, Athanas A, Beale CM, Bending Z, et al. (2020). Emerging illegal wildlife trade issues: A global horizon scan. *Conserv Lett.* 2020;12715:1-10.  
[https://www.researchgate.net/publication/340438154\\_Emerging\\_illegal\\_wildlife\\_trade\\_issues\\_a\\_global\\_horizon\\_scan](https://www.researchgate.net/publication/340438154_Emerging_illegal_wildlife_trade_issues_a_global_horizon_scan)
- Fahrig, L. (2003). "Habitat loss: causes, consequences, and future directions." *Ecological Applications*, 13(1), 31-46. DOI: 10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419
- FAO, (2020). El estado de los bosques del mundo 2020: Los bosques, la biodiversidad y las personas.  
<https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/ca8642es>
- Ginocchio R (2004) Solución vegetal. *Induambiente (Chile)* 67: 30-32.  
<https://catalogo.extension.cchc.cl/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=30441>
- González C, Paz A, Ferro C. Predicted altitudinal shifts and reduced spatial distribution of *Leishmania infantum* vector species under climate change scenarios in Colombia .*Acta Trop.* (2014)Jan;129:83-90. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2013.08.014>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Cambio Climático (2007), Informe de síntesis.  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4\\_syr\\_sp.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf)

- Herrera, J, Escobedo, R. & Reyes, D. (2014). La invasión silenciosa: contribuciones del derecho internacional al combate de las especies invasoras acuáticas, en: Low, A., Quijón, P. & Peters, E. Especies invasoras acuáticas: casos de estudio en ecosistemas de México. SEMARNAT, México, pp. 469-496. <https://agua.org.mx/biblioteca/especies-invasoras-acuaticas-casos-de-estudio-en-ecosistemas-de-mexico-2/>
- Howden SM, Soussana JF, Tubiello FN Meinke H. (2007). Adapting agriculture to climate change PNAS 104: 19691-19696. <https://doi.org/10.1073/pnas.0701890104>
- Informe de síntesis del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC); Cambio climático y biodiversidad (2002) IPCC. <https://archive.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>
- López, P. H. V. (2018). Efectos de la contaminación ambiental en la flora y fauna en el cantón La Maná. *ConcienciaDigital*, 1(2), 16-27. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v1i2.947>
- Lorenzo, P., & González, L. (2010). Alelopatía: una característica ecofisiológica que favorece la capacidad invasora de las especies vegetales. *Ecosistemas*, 19(1). Recuperado a partir de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/57>
- Mendoza, R., G. Born-Schmidt, I.J. March & Álvarez, P. (2014). Especies invasoras acuáticas y cambio climático, en R. Mendoza & Koleff, P. (coords.). Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 469-495. [https://www.researchgate.net/publication/273143674\\_Especies\\_invasoras\\_acuaticas\\_y\\_cambio\\_climatico](https://www.researchgate.net/publication/273143674_Especies_invasoras_acuaticas_y_cambio_climatico)
- Ministerio del Medio Ambiente (2018) BÁSICA, P. L. E. ESPECIES AMENAZADAS Y BIODIVERSIDAD. <https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/diversidadbiologica.pdf>
- Monserate Remache, C. A. (2018). *Diagnóstico de la contaminación ambiental y su impacto en el turismo del cantón Ventanas de la provincia de los Ríos* (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2018. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/4400>
- Morton, J.F. (2007). The impact of climate change on small-holder and subsistence agriculture. PNAS 104: 19697-19704. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0701855104>
- Múnera Monte, L., Granados Castellanos, M., Teherán Sánchez, S. y Naranjo Vasco, J. 2014. Bárbaros hoscós. Historia de resistencia y conflicto en la explotación del carbón en La Guajira, Colombia. *Opera*. 14, 14 (jun. 2014), 47–69. <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/opera/article/view/3840>

- Ojilve Ramón Medrano Pérez, (2020). Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad A. C., México. <https://www.redalyc.org/journal/814/81464332001/html/>
- Olsson, Gustaf. (2012). *Water and Energy: Threats and Opportunities*. Londres: IWA Publishing. DOI: <https://doi.org/10.2166/9781780400693>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. ONU. (2016) Estado mundial del Recurso Suelo. Roma, Italia. p. 92. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/0552bb86-fe45-4528-95cc-911dabda0fb5/content>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos/Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. OCDE-FAO.(2019) Perspectivas Agrícolas 2019-2028. Roma, Italia. 2019 p. 348. (Enfoque especial: América Latina). <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/e9fe021b-c050-4d45-9d79-75db22d941a8/content>
- Ortiz, A., Outhwaite, C., Dalin, C., et al. (2021). A review of the interactions between biodiversity, agriculture, climate change, and international trade: research and policy priorities. In *One Earth* 4(1), 88-101. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.12.008>
- Pollard, J.A., Powell, K.D., Harper, F.A., & Smith, J.A.C., (2002) The genetic basis of metal hyperaccumulation in plants. *Critical Reviews in Plant Sciences* 21: 539-566. DOI: <https://doi.org/10.1080/0735-260291044359>
- Primack, R., Rozzi, R., Massardo, F., & Feinsinger, P. (2001). VI. Destrucción y degradación del hábitat. *Fundamentos de Conservación Biológica Perspectivas Latinoamericanas. México DF: Fondo de Cultura Económica*, 183-221. [https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-Rozzi/publication/288654118\\_Fundamentos\\_de\\_Conservacion\\_Biologica\\_Perspectivas\\_latinoamericanas/links/5d650040299bf1f70b0ecec8/Fundamentos-de-Conservacion-Biologica-Perspectivas-latinoamericanas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-Rozzi/publication/288654118_Fundamentos_de_Conservacion_Biologica_Perspectivas_latinoamericanas/links/5d650040299bf1f70b0ecec8/Fundamentos-de-Conservacion-Biologica-Perspectivas-latinoamericanas.pdf)
- Ramirez, J., Cuesta, F., Devenish, C., et al. (2014). Using species distributions models for designing conservation strategies of Tropical Andean biodiversity under climate change. *Journal for Nature Conservation*, 22(5), 391-404. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2014.03.007>
- Richardson D. M. (2000) *Invasión de plantas. Em Leven S (Ed.) Enciclopedia de la biodiversidad. Academic Press. San Diego, EEUU. 4 : 677-688.* [https://www.ibot.cas.cz/personal/pysek/pdf/naturalization\\_and\\_invasion\\_%20of\\_alien\\_plants.pdf](https://www.ibot.cas.cz/personal/pysek/pdf/naturalization_and_invasion_%20of_alien_plants.pdf)
- Rivera, L. et al. (2012). Minería, conflictos sociales y violación de derechos humanos en Colombia. *Cinep/Programa por la Paz.* <https://www.business-humanrights.org/es/%C3%BAltimas-noticias/informe-de-ong-cinep-sobre-miner%C3%ADa-conflictos-sociales>

- y-violaci%C3%B3n-a-los-derechos-humanos-en-colombia/
- Rodríguez, G.; Peláez, M. (2014) Inversión canadiense en Colombia: un análisis de las empresas extractivas. *Revista de Economía del Caribe*, 14, 116-148. DOI: <http://dx.doi.org/10.14482/ecoca.14.7063>
- Santillán, V., Quitián, M., Tinoco, B., *et al.* (2020). Direct and indirect effects of elevation, climate and vegetation structure on bird communities on a tropical mountain. *Acta Oecologica*, 102, 103500. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actao.2019.103500>
- Santos, T., & Tellería, J. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies: *Ecosistemas*, 15(2). <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/180>
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2014), *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 4 Montreal*, págs. 19-20. <https://www.cbd.int/gbo/gbo4/publication/gbo4-es-hr.pdf>
- Dynamics of *Leucoptera coffeella* in Coffee Crops. *Agriculture*, 13(2), 438. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/agriculture13020438>
- Weather Spark. (2024). *El clima y el tiempo promedio en todo el año en Río Sereno, Panamá*. Recuperado de: <https://es.weatherspark.com/y/16670/Clima-promedio-en-R%C3%ADo-Sereno-Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Torres, I. V. (2014). Dimensiones del extractivismo minero en Colombia. Análisis de las racionalidades de gobierno durante la última década. *Análisis Político*, 27(82), 45. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-47052014000300003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47052014000300003)
- United Nations Office on Drugs and Crime. UNODC. (2012). Delito ambiental: el tráfico ilícito de fauna silvestre y madera [Internet]. Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito; 2012. [https://www.unodc.org/documents/toc/factsheets/TOC12\\_fs\\_environment\\_ES\\_HIRES.pdf](https://www.unodc.org/documents/toc/factsheets/TOC12_fs_environment_ES_HIRES.pdf)
- Vara, M.N., Oliveira, H.M., (2003) Metal hyperaccumulation in plants: biodiversity prospecting for phytoremediation technology. *Electronic Journal of Biotechnology* 6: 285-310. DOI: 10.2225/vol6-issue3-fulltext-6
- Velastequí, P., (2018) Efectos de la contaminación ambiental en la flora y fauna en el cantón La Maná.1(2). DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v1i2.947>