

RESEARCH ARTICLE

# Efecto del Cambio climático en ecosistemas terrestres y marinos

Estefanía Segarra-Jiménez<sup>1</sup>   Demmy Mora-Silva<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Grupo de Investigación YASUNI-SDC, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Orellana, Riobamba EC-220001, Ecuador

 Correspondencia: [estefania.segarra@esPOCH.edu.ec](mailto:estefania.segarra@esPOCH.edu.ec)  +593 99 497 8908

DOI/URL: <https://doi.org/10.53313/gwj062068>

**Resumen:** Se predice que los efectos adversos del cambio climático aumentarán exponencialmente, dependiendo del nivel de cambio climático que finalmente ocurra. Por lo tanto, existe la necesidad de una acción internacional basada en los derechos humanos para abordar el cambio climático. Ante esto, es presente documento tuvo por objetivo analizar los efectos cambio climático, sobre los ecosistemas terrestres y marinos. Para responde a estos objetivos se realizó una revisión bibliográfica. Los resultados del análisis son preocupantes, la tierra se está calentando y a un ritmo constante. En cuestión, el aumento de los gases de efecto invernadero de origen humano, con las consecuencias de las crisis sanitaria, ecológica y humanitaria de las que vemos los inicios. A pesar de ello, la lucha contra el cambio climático es una oportunidad real de transición hacia una sociedad baja en carbono, generando empleo, innovación y justicia social a nivel local e internacional.

**Palabras claves:** Efectos del cambio climático, Diversidad biológica, ecosistemas, medio marino, medio terrestres.

## Climate change, sustainability and natural protected areas

**Abstract:** The adverse effects of climate change are predicted to increase exponentially, depending on the level of climate change that eventually occurs. Therefore, there is a need for international action based on human rights to address climate change. In view of this, this paper aimed to analyze the effects of climate change on terrestrial and marine ecosystems. In order to respond to these objectives, a literature review was carried out. The results of the analysis are worrying, the earth is warming at a constant rate. At issue is the increase of greenhouse gases of human origin, with the consequences of the health, ecological and humanitarian crises of which we see the beginnings. Despite this, the fight against climate change is a real opportunity to transition to a low-carbon society, generating employment, innovation and social justice at the local and international level.

**Keywords:** Effects of climate change, biological diversity, ecosystems, marine environment, terrestrial environment.



**Cite:** Segarra-Jiménez, E., & Mora-Silva, D. (2023). Efecto del Cambio climático en ecosistemas terrestres y marinos. Green World Journal, 6(2), 68.

<https://doi.org/10.53313/gwj062068>

**Received:** 12/Apr/2023

**Accepted:** 28/Jun/2023

**Published:** 10/Jul/2023

Prof. Carlos Mestanza-Ramón, PhD.  
Editor-in-Chief / CaMeRa Editorial  
[editor@greenworldjournal.com](mailto:editor@greenworldjournal.com)

**Editor's note:** CaMeRa remains neutral with respect to legal claims resulting from published content. The responsibility for published information rests entirely with the authors.



© 2023 CaMeRa license, Green World Journal. This article is an open access document distributed under the terms and conditions of the license. Creative Commons Attribution (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

## 1. Introducción

El clima en la Tierra siempre ha variado. Hace 100 millones de años, los dinosaurios vivían en un clima tropical, mientras que hace casi 15.000 años, este mismo paisaje estaba cubierto de hielo. El cambio climático es el cambio en el tipo de tiempo o clima promedio durante un período de tiempo. El cambio se manifiesta más claramente en un aumento o disminución de la temperatura promedio, cambios en la circulación atmosférica y el ciclo del agua y, en consecuencia, la cobertura de nubes y la cantidad de precipitación en la Tierra [1,2]. Estos cambios afectan a su vez a la formación de desiertos, al tamaño de los casquetes polares y glaciares, a las corrientes marinas, al nivel del mar, al grado de acidez del agua marina. A lo largo de la historia de la Tierra, ha experimentado cambios climáticos. Estos cambios climáticos estaban hasta ahora asociados a fenómenos naturales. El cambio climático actual es más la consecuencia de las actividades humanas, y lo ha sido desde la década de 1950 [3].

El problema del cambio climático no es aislado. Una perturbación general del clima puede intensificar los problemas ya existentes y crear otros nuevos. Por lo tanto, el cambio climático está en el corazón de un sistema en el que cada interrupción en un sector puede interactuar con otro y crear reacciones en cadena [4,5]. Las consecuencias del cambio climático no tendrán la misma magnitud en todas partes. Pero una cosa es segura: las poblaciones ya vulnerables en los países en desarrollo sufrirán los mayores efectos: a) Incremento de fenómenos climáticos extremos (tormentas, sequías, lluvias intensas, etc.); b) Inestabilidad de las estaciones, que tiene, entre otras, consecuencias para la agricultura, la fauna y la flora y genera riesgos para la salud pública; c) Aumento del nivel del mar que representa una amenaza para millones de personas que viven cerca de la costa; d) Derretimiento masivo de los glaciares, que en particular pone en peligro el suministro de agua de muchas personas [5,6].

En su informe, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) confirma incuestionablemente que el cambio climático es una realidad y que las emisiones de gases de efecto invernadero son la causa principal [7]. Los efectos adversos del cambio climático incluyen la frecuencia cada vez mayor de fenómenos meteorológicos extremos y desastres naturales, aumento del nivel del mar, inundaciones, olas de calor, sequías, desertificación, escasez de agua y propagación de enfermedades tropicales y transmitidas por vectores. Estos fenómenos amenazan directa e indirectamente el ejercicio pleno y efectivo de muchos derechos humanos en todo el mundo, en particular los derechos a la vida, al agua potable y al saneamiento, a la alimentación, a la salud, a la vivienda, a la libre determinación, a la cultura, a la Resolución 41/21 del Consejo de Derechos Humanos [8].

Los efectos negativos del cambio climático afectan a más personas y comunidades que ya se encuentran en situaciones de desventaja debido, entre otras cosas, a la geografía, la pobreza, el género, la edad, la discapacidad, el origen cultural o étnico, y que históricamente son los que menos han contribuido a las emisiones de gases de efecto invernadero [9,10]. Específicamente, las personas, comunidades e incluso estados que ocupan y dependen de tierras costeras bajas, tundra ártica y hielo, tierras

secas y otros ecosistemas frágiles y territorios en riesgo para sus hogares y medios de subsistencia son los más amenazados por el cambio climático. Con estos antecedentes, el presente estudio tuvo por objetivo analizar los efectos cambio climático, sobre los ecosistemas terrestres y marinos. Para responde a estos objetivos se realizó una revisión bibliográfica.

## 2. Efectos del cambio climático en ecosistemas terrestres y marinos

Al modificar los equilibrios naturales (temperaturas, ciclo del agua, corrientes marinas y de aire, etc.), el cambio climático es responsable de importantes perturbaciones. Entre las consecuencias más inmediatas: el aumento de la frecuencia, duración e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos (inundaciones, tormentas, ciclones, sequías e incendios forestales, olas de calor, etc.) [10,11]. También son perceptibles otros fenómenos de evolución más lenta: el derretimiento de los hielos y la subida del nivel del mar, la erosión progresiva de las costas, la desertificación, la escasez de recursos, la convulsión de los ecosistemas y la desaparición de determinadas especies. Estos impactos pueden ser muy diferentes de una región a otra, pero estos fenómenos climáticos afectan a todo el planeta y se intensificarán en las próximas décadas [12].

El cambio climático no se detiene en nuestros mares. El uso y el equilibrio ecológico de los mares y también nuestro Mar del Norte y Mar Báltico se ven afectados de muchas maneras. En última instancia, esto pone en peligro la base vital de la existencia humana. Hay propuestas para contrarrestar el cambio climático a través de intervenciones a gran escala en los procesos ecológicos marinos y terrestres globales [13,14].

### 2.1 Ecosistemas Marinos

Impactos del cambio climático en los ecosistemas marinos. – Bajo cambio climático uno entiende el calentamiento global de la atmósfera como resultado del aumento del contenido de CO<sub>2</sub> de la atmósfera (efecto invernadero). Tan amenazante como el aumento de la temperatura es el acidificación como consecuencia de la disolución directa de CO<sub>2</sub> en aguas superficiales. Con la entrada de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, el hombre ha desencadenado procesos que, presumiblemente, tendrán un impacto negativo en el estado de los océanos durante miles de años. Algunos de los efectos ya se pueden observar hoy, como el aumento del nivel del mar, el calentamiento de las aguas superficiales y la acidificación del agua de mar. Lo que es nuevo aquí es la dimensión global de los cambios que, junto con los océanos y sus recursos naturales, también amenazan bases importantes de la existencia humana. Entre otras cosas, los mares son fuente de alimento y las costas son zonas de asentamiento de muchas personas [15,16].

Sobre todo, el aumento de la temperatura ya ha provocado cambios en la presencia de especies y, por tanto, cambios en los ecosistemas marinos. Tanto las poblaciones en sí como su distribución, tanto las especies de peces de importancia comercial como las que no se utilizan comercialmente, cambiarán de manera impredecible. Las poblaciones que ya están sobreexplotadas podrían reaccionar con mayor sensibilidad y plantear

dificultades aún mayores que antes para la ordenación pesquera futura. Puede ser necesario un cese temporal de la pesca de determinadas especies objetivo [17,18].

Ya es previsible a día de hoy que los corales y otros organismos calcáreos se vean afectados negativamente por la acidificación y el aumento de la temperatura. Una compleja interacción de influencias humanas, incluido el aumento del dióxido de carbono en la atmósfera, amenaza los arrecifes de coral [15]. En los próximos años se puede esperar un aumento en el nivel del mar incluso si las emisiones de CO<sub>2</sub> se reducen drásticamente de inmediato. Con el aumento de la frecuencia y la fuerza de las tormentas, los hábitats y los medios de subsistencia de muchos residentes costeros, especialmente en las regiones más pobres como resultado de las inundaciones, las marejadas ciclónicas y el aumento del nivel del mar, pueden verse amenazados [17,19].

El cambio climático se refleja en particular en el calentamiento global, el aumento del nivel del mar y la acidificación de los océanos [20]. Los efectos negativos ya son evidentes hoy, por ejemplo, para los ecosistemas marinos como los arrecifes de coral, para la pesca, la estabilidad del permafrost o el derretimiento de los glaciares. Debemos contrarrestar estos desarrollos de manera efectiva con amplias medidas para proteger el clima y al mismo tiempo adaptarnos a las consecuencias inevitables del cambio climático. Para hacer esto, debemos tomar las medidas necesarias para proteger el clima y cambiar a una forma de vida y de negocios respetuosa con el clima. Para lograrlo, la ciencia tiene un papel fundamental que desempeñar [21,22].

## 2.2 Ecosistemas terrestres

Entre los efectos más evidentes se resalta lo siguiente; Se estima que el 80% de los desastres naturales ocurridos entre 1990 y 2016 están vinculados al cambio climático. Entre 2015 y 2020 los impactos del cambio climático aumentaron en más de un 20%, y estos cinco años fueron los más calurosos registrados. En 2020, los quince mayores desastres naturales costaron más de 120 mil millones. El número de personas desplazadas por desastres naturales aumentó un 30 % entre 2014 y 2019 (19,1 millones frente a 24,8 millones) [23,24].

Aunque el cambio climático es una realidad para todo el planeta, no todos los países sufren las mismas consecuencias y no disponen de los mismos medios para prevenirlo. Deterioro de los medios de subsistencia, aumento del hambre, desplazamientos forzados: si bien son los menos responsables del cambio climático, son las poblaciones más pobres y vulnerables las primeras víctimas. El cambio climático contribuye a aumentar las desigualdades. La escasez de recursos naturales, como el agua, y el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos (ciclones, incendios, sequías) exacerbaban la inestabilidad en muchas regiones y agravan el riesgo de conflicto [25,26].

El cambio climático, principales factores del desplazamiento interno. Los desastres por el cambio climático son el principal impulsor del desplazamiento interno en el mundo, antes que los terremotos o los conflictos. Las personas que viven en países pobres tienen cinco veces más probabilidades de ser desplazadas por desastres relacionados con el clima que las que viven en países ricos [21,27]. Estos han obligado a más de 20

millones de personas al año a abandonar sus hogares durante la última década. Una amenaza para la seguridad alimentaria. Al ritmo actual, el calentamiento global podría conducir a la caída de los rendimientos agrícolas en muchas partes del mundo. El cambio climático ya está teniendo un impacto muy fuerte en los medios de vida de un gran número de productores agrícolas en los países pobres, exponiéndolos así a una mayor hambruna y pobreza [28,29]. Por otro lado, cuando aumentan las sequías o las inundaciones, la pérdida de cosechas provoca un aumento en los precios de los alimentos, lo que dificulta aún más el acceso a los alimentos para miles de personas. Entre 2010 y 2020, el precio de los alimentos básicos (arroz, maíz, trigo) se ha duplicado, la mitad de este incremento es atribuible al cambio climático [30,31].

La mitad más pobre de la población mundial solo es responsable del 10% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, mientras que el 10% más rico del planeta por sí solo genera el 50% de estas emisiones. Es probable que el número de personas hambrientas aumente entre un 10 % y un 20 % para 2050 debido al cambio climático. Sin una acción climática ambiciosa, 100 millones de personas podrían verse empujadas a la pobreza extrema para 2030 [32,33].

### 3. Soluciones contra el cambio climático

El cambio climático es un problema global que debe abordarse en todos los frentes: a nivel colectivo, ya sea a nivel local, nacional o internacional, pero también a nivel individual [34]. Ante estas perturbaciones climáticas, existen soluciones, comenzando por la imperiosa necesidad de controlar las emisiones de gases de efecto invernadero. La responsabilidad de los Estados en este ámbito –así como de las empresas, cuya actividad debe ser regulada– es inmensa [12,35].

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. – Si las emisiones de gases de efecto invernadero continúan evolucionando al ritmo actual, el aumento de la temperatura media de la Tierra podría alcanzar los 5 °C en 2100 (o incluso los 7 °C en los escenarios más pesimistas), con consecuencias dramáticas para los ecosistemas y una intensificación de los fenómenos climáticos extremos. Según expertos del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) \*, es necesario limitar este incremento a 1,5°C, umbral a partir del cual el riesgo de presenciar un cambio climático catastrófico será mucho mayor [25,36].

Fortalecer las capacidades adaptativas de las poblaciones vulnerables. – No podemos dejar solas a millones de personas frente a las consecuencias de una crisis climática planetaria de la que no son los principales iniciadores [37]. Frente al peligro climático, los países ricos, históricamente en el origen de este cambio climático global, tienen una doble responsabilidad: actuar para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y ayudar a las poblaciones más vulnerables a adaptarse a los impactos ya devastadores del cambio climático, proporcionándoles una ayuda financiera más sustancial, pero también permitiéndoles desarrollarse limitando sus propias emisiones de gases de efecto invernadero [38,39].

El Acuerdo de París: el balance preocupante de un compromiso histórico. – El primer acuerdo universal para combatir el cambio climático, el Acuerdo de París, fue adoptado en diciembre de 2015 por 192 Estados que se comprometieron a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero para mantener el aumento de la temperatura global por debajo de +1,5 °C para finales de siglo [40,41]. Desafortunadamente, este acuerdo aún no se implementa. Muy pocos Estados han implementado hasta ahora medidas suficientes para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, mientras que estas han aumentado en promedio un 1,5% cada año durante los últimos 10 años. Los países ricos también luchan por movilizar la financiación necesaria para ayudar a los países en desarrollo a adaptarse a los efectos del cambio climático, a pesar del compromiso asumido hace más de 10 años de dedicarle 100.000 millones de dólares al año ahora hasta 2020 [20,42].

### 3. Conclusión

El cambio climático está teniendo un impacto cada vez más negativo en los ecosistemas marinos. Por ejemplo, las especies que aman el calor migran hacia el sur del Mar del Norte, mientras que las especies que dependen de aguas más frías se mudan al norte. Los ecosistemas marinos amortiguan los cambios en diversos grados, por lo que la preservación de ciertos ecosistemas puede ayudar a reducir los efectos negativos.

Respecto al tema del cambio climático y sus efectos a los ecosistemas terrestres y marinos es evidente y necesario movilizarse a través de un fuerte compromiso cívico. Ya sea participando en las acciones de los grupos locales, apoyando en diferentes campañas, grandes eventos o simplemente mostrando interés en construir un mundo más justo, sostenible y solidario, todos los ciudadanos pueden hacer oír su voz. Todos también pueden hacer su parte a diario, para limitar su huella de carbono y trabajar hacia la transición ecológica. Esto implica, por ejemplo, favorecer los alimentos locales, reducir nuestro consumo de carne y productos lácteos, favorecer modos de transporte con poca o ninguna emisión de CO<sub>2</sub> o consumir energías más sobrias y “verdes”. El tiempo se acaba hoy. El planeta ya se está sobrecalentando. Si es imposible detener el cambio climático, por otro lado, es posible frenar sus efectos devastadores, siempre que nos movilizemos, juntos, ahora.

**Contribución de autores:** Los autores contribuyeron en todos los apartados.

**Financiamiento:** Los autores financiaron a integridad el estudio.

**Conflictos de interés:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Referencias

1. Autoridad Nacional del Agua-ANA *Protocolo De Monitoreo De La Calidad De Los Recursos Hidricos Autoridad Nacional Del Agua*; Perú, 2011; pp. 1-34;.
2. Lipper, L.; Dutilly-Diane, C.; McCarthy, N. Supplying Carbon Sequestration From West African Rangelands: Opportunities and Barriers. *Rangel. Ecol. Manag.* **2010**, *63*, 155-166, doi:<https://doi.org/10.2111/REM-D-09-00009.1>.
3. Cuesta, F.; Peralvo, M.; Valarezo, N. *Los Bosques Montanos de los Andes Tropicales*; 2009; ISBN 978-9942-9966-0-2.
4. Sol, Á.; López, S.; Córdova, V.; Gallardo, F. Productividad potencial del SAF cacao

- asociado con árboles forestales. *Rev. Iberoam. Bioeconomía y Cambio Climático* **2018**, *4*, 862–877.
5. Sol-Sánchez, Á.; López-Juárez, S.A.; Córdova-Ávalos, V.; Gallardo-López, F. Productividad potencial del SAF cacao asociado con árboles forestales. *Rev. Iberoam. Bioeconomía y Cambio Climático* **2018**, *4*, 862–877.
  6. IDEAM Cambio Climático.
  7. Sánchez-García, D.; Rubio-Bellido, C.; Marrero-Meléndez, M.; Guevara-García, F.J.; Canivell, J. El control adaptativo en instalaciones existentes y su potencial en el contexto del cambio climático. *Hábitat Sustentable* **2017**, 6–17.
  8. Díaz Caravantes, R.E. Vulnerabilidad y riesgo como conceptos indisolubles para el estudio del impacto del cambio climático en la salud. *Región y Soc.* **2018**, *30*.
  9. Vistin Guamantaquí, D.A.; Muñoz Jácome, E.A.; Ati Cutiupala, G.M.A.C. Monitoreo del Herbazal del páramo una estrategia de medición del cambio climático en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo. *Cienc. Digit.* **2020**, *4*, 32–47, doi:10.33262/cienciadigital.v4i2.1195.
  10. Martínez, M.; Viguera, B.; Donnati, C.; Harvey, C.; Alpízar, F. *Cómo enfrentar el cambio climático desde la agricultura: Prácticas de Adaptación basadas en Ecosistemas (AbE)*; Proyecto CASCADA, 2017;
  11. Molina, M.; Sarukhán, J.; Carabias, J. *El cambio climático: causas, efectos y soluciones*; Fondo de Cultura Económica, 2017; ISBN 6071650771.
  12. Pawlaczyk, A.; Szykowska-Jóźwik, M.I.B.T.–R.M. in B.S. Environmental and health laws, Europe. In; Elsevier, 2022 ISBN 978–0–12–801238–3.
  13. Branco, V.V.; Cardoso, P. An expert-based assessment of global threats and conservation measures for spiders. *Glob. Ecol. Conserv.* **2020**, *24*, e01290, doi:https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01290.
  14. Singh, S.; Vikram, P.; Sehgal, D.; Burgueño, J.; Sharma, A.; Singh, S.K.; Sansaloni, C.P.; Joynson, R.; Brabbs, T.; Ortiz, C.; et al. Harnessing genetic potential of wheat germplasm banks through impact-oriented-prebreeding for future food and nutritional security. *Sci. Rep.* **2018**, *8*, 12527, doi:10.1038/s41598–018–30667–4.
  15. Hanson, J.; Ellis, H.R. Progress and Challenges in Ex Situ Conservation of Forage Germplasm: Grasses, Herbaceous Legumes and Fodder Trees. *Plants* **2020**, *9*.
  16. Githiru, M.; Njambuya, J.W. *Globalization and Biodiversity Conservation Problems: Polycentric REDD+ Solutions*; Zougmore, R.B., Ed.; 3rd ed.; New York, 2019; Vol. 8; ISBN 2073–445X.
  17. Maestro, M.; Pérez-Cayeiro, M.L.; Chica-Ruiz, J.A.; Reyes, H. Marine protected areas in the 21st century: Current situation and trends. *Ocean Coast. Manag.* **2019**, *171*, 28–36, doi:https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.01.008.
  18. Leclère, D.; Obersteiner, M.; Barrett, M.; Butchart, S.H.M.; Chaudhary, A.; De Palma, A.; DeClerck, F.A.J.; Di Marco, M.; Doelman, J.C.; Dürauer, M.; et al. Bending the curve of terrestrial biodiversity needs an integrated strategy. *Nature* **2020**, *585*, 551–556, doi:10.1038/s41586–020–2705–y.
  19. Montero, O.P.; Batista, C.M. Social perception of coastal risk in the face of hurricanes in the southeastern region of Cuba. *Ocean Coast. Manag.* **2020**, *184*, 105010, doi:https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.105010.
  20. Llambí, L.D.; Rada, F. Ecological research in the tropical alpine ecosystems of the Venezuelan páramo: past, present and future. *Plant Ecol. Divers.* **2019**, *12*, 519–538, doi:10.1080/17550874.2019.1680762.
  21. Carrero, R.; Navas, F.; Malvárez, G.; Cáceres, F. Participative Future Scenarios for Integrated Coastal Zone Management. *J. Coast. Res.* **2013**, 898–903, doi:10.2112/SI65–152.1.
  22. Amiri, A.; Emami, N.; Ottelin, J.; Sorvari, J.; Marteinson, B.; Heinonen, J.; Junnila, S. Embodied emissions of buildings – A forgotten factor in green building certificates. *Energy Build.* **2021**, *241*, 110962, doi:10.1016/j.enbuild.2021.110962.
  23. Alarcón Borges, R.Y.; Pérez Montero, O.; Tejera, R.G.; Silveira, M.T.; Montoya, J.C.; Hernández Mestre, D.; Vazquez, J.M.; Mestanza-Ramon, C.; Hernandez-Guzmán, D.;

- Milanes, C.B. Legal Risk in the Management of Forest Cover in a River Basin San Juan, Cuba. *Land* **2023**, *12*.
24. Hale, R.; Jacques, R.O.; Tolhurst, T.J. Determining How Functionally Diverse Intertidal Sediment Species Preserve Mudflat Ecosystem Properties After Abrupt Biodiversity Loss. *J. Coast. Res.* **2019**, *35*, 389–396, doi:10.2112/JCOASTRES-D-17-00197.1.
  25. Dagar, J.C.; Tewari, V.P. Evolution of Agroforestry as a Modern Science BT – Agroforestry: Anecdotal to Modern Science. In: Dagar, J.C., Tewari, V.P., Eds.; Springer Singapore: Singapore, 2017; pp. 13–90 ISBN 978–981–10–7650–3.
  26. Lin, B.; Ge, J. Carbon sinks and output of China’s forestry sector: An ecological economic development perspective. *Sci. Total Environ.* **2019**, *655*, 1169–1180, doi:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.219.
  27. Eastwood, N.; Stubbings, W.A.; Abou-Elwafa Abdallah, M.A.; Durance, I.; Paavola, J.; Dallimer, M.; Pantel, J.H.; Johnson, S.; Zhou, J.; Hosking, J.S.; et al. The Time Machine framework: monitoring and prediction of biodiversity loss. *Trends Ecol. Evol.* **2021**, doi:https://doi.org/10.1016/j.tree.2021.09.008.
  28. Sanchez-Capa, M.; Viteri-Sanchez, S.; Burbano-Cachiguango, A.; Abril-Donoso, M.; Vargas-Tierras, T.; Suarez-Cedillo, S.; Mestanza-Ramón, C. New Characteristics in the Fermentation Process of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) &ldquo;Super &Aacute;rbol&rdquo; in La Joya de los Sachas, Ecuador. *Sustain.* **2022**, *14*.
  29. Mestanza-Ramon, C.; Cunalata-García, Á.E.; Jiménez-Gutiérrez, M.Y.; Chacha-Bolaños, A.N. Disposición a pagar por el ingreso a zonas de uso público en el Parque Turístico “Nueva Loja”, Sucumbíos-Ecuador. *Polo del Conoc.* **2019**, *4*, 67–82.
  30. Ding, P. Tropical Fruits. In: Thomas, B., Murray, B.G., Murphy, D.J.B.T.–E. of A.P.S. (Second E., Eds.; Academic Press: Oxford, 2017; pp. 431–434 ISBN 978–0–12–394808–3.
  31. Jaiswal, K.K.; Chowdhury, C.R.; Yadav, D.; Verma, R.; Dutta, S.; Jaiswal, K.S.; SangmeshB; Karuppasamy, K.S.K. Renewable and sustainable clean energy development and impact on social, economic, and environmental health. *Energy Nexus* **2022**, *7*, 100118, doi:https://doi.org/10.1016/j.nexus.2022.100118.
  32. Ramon, C.M.; Capa, M.S.; Garcia, A.C.; Gutierrez, M.J.; Villacís, M.T.; Velasco, A.A. Community Tourism In Ecuador: A Special Case In The Rio Indillama Community, Yasuni National Park. *Int. J. Eng. Res. Technol.* **2019**, *08*, 5.
  33. Sánchez Capa, M.; Mestanza-Ramón, C.; Sánchez Capa, I. Perspectiva de conservación del suelo en la Amazonía ecuatoriana. *Green World J.* **2020**, *3*, 009, doi:https://www.greenworldjournal.com/doi-022-wgj-2020.
  34. Raihan, A.; Muhtasim, D.A.; Farhana, S.; Pavel, M.I.; Faruk, O.; Rahman, M.; Mahmood, A. Nexus between carbon emissions, economic growth, renewable energy use, urbanization, industrialization, technological innovation, and forest area towards achieving environmental sustainability in Bangladesh. *Energy Clim. Chang.* **2022**, 100080, doi:https://doi.org/10.1016/j.egycc.2022.100080.
  35. Kleemann, J.; Koo, H.; Hensen, I.; Mendieta-Leiva, G.; Kahnt, B.; Kurze, C.; Inclan, D.J.; Cuenca, P.; Noh, J.K.; Hoffmann, M.H.; et al. Priorities of action and research for the protection of biodiversity and ecosystem services in continental Ecuador. *Biol. Conserv.* **2022**, *265*, 109404, doi:https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109404.
  36. Brown, P.; Daigneault, A.J.; Tjernström, E.; Zou, W. Natural disasters, social protection, and risk perceptions. *World Dev.* **2018**, *104*, 310–325, doi:https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.12.002.
  37. Hashimoto, S. Temperature sensitivity of soil CO<sub>2</sub> production in a tropical hill evergreen forest in northern Thailand. *J. For. Res.* **2005**, *10*, 497–503, doi:10.1007/s10310-005-0168-5.
  38. Kolawole, O.D.; Hambira, W.L.; Gondo, R. Agrotourism as peripheral and ultraperipheral community livelihoods diversification strategy: Insights from the Okavango Delta, Botswana. *J. Arid Environ.* **2023**, *212*, 104960, doi:https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2023.104960.
  39. Yu, X. Biodiversity conservation in China: barriers and future actions. *Int. J. Environ. Stud.*

- 2010, *67*, 117–126, doi:10.1080/00207231003683457.
40. Bettinger, P.; Boston, K.; Siry, J.P.; Grebner, D.L. Chapter 15 – Forest Certification and Carbon Sequestration. In: Bettinger, P., Boston, K., Siry, J.P., Grebner, D.L.B.T.–F.M. and P. (Second E., Eds.; Academic Press, 2017; pp. 291–305 ISBN 978–0–12–809476–1.
41. Hutchinson, J.J.; Campbell, C.A.; Desjardins, R.L. Some perspectives on carbon sequestration in agriculture. *Agric. For. Meteorol.* **2007**, *142*, 288–302, doi:https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2006.03.030.
42. Moghal, Z.; O’Connell, E. Multiple stressors impacting a small island tourism destination–community: A nested vulnerability assessment of Oistins, Barbados. *Tour. Manag. Perspect.* **2018**, *26*, 78–88, doi:https://doi.org/10.1016/j.tmp.2018.03.004.



© 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>