

RE·GENERATIO



Revista Académica
No 2 - Vol. 1, 2022



La revista **REGENERATIO** es una herramienta de divulgación científica cuatrimestral, en formato digital y de acceso abierto, patrocinada por la Universidad para la Cooperación Internacional. La revista contribuye a la generación, intercambio, difusión y aplicación del conocimiento científico entre la comunidad académica y profesional, a través de artículos relevantes, de alta calidad, revisados por pares, relacionados con investigaciones y reflexiones en las áreas del desarrollo regenerativo, la complejidad, tendencias globales emergentes y la educación, siguiendo procesos editoriales internacionales generalmente aceptados.

Director de la revista	Olivier Chassot
Editor general	Glauco Quesada
Dirección de contacto	Universidad para la Cooperación Internacional Av. 15, Calle 35, Barrio Escalante, San José 10101, Costa Rica. Teléfono +506 2283-6464 - Email: revistaregeneratio@uci.ac.cr Sitio web de la revista: http://regeneratio.uci.ac.cr
Consejo editorial	Cruz Prado Rojas - sociología y educación - Costa Rica Manuel Moreno Castañeda - educación - México Felix Cañet Prades - ciencias agronómicas - Cuba Ramiro Fonseca Macrini - economía y administración de proyectos - Costa Rica Tania Moreno Ramos - biología - Costa Rica Edgar Mora Altamirano - administración pública - Costa Rica. Allan Valverde Blanco - ambiente - Costa Rica
Diseño gráfico	Adriana Morales
Publicado por	Universidad para la Cooperación Internacional
Derecho	© 2022 Universidad para la Cooperación Internacional Las opiniones expresadas en esta publicación no necesariamente representan las opiniones de la Universidad para la Cooperación Internacional. Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines educativos u otros fines no comerciales sin el permiso previo por escrito del titular de los derechos de autor, siempre que se reconozca plenamente la fuente. Se prohíbe la reproducción de esta publicación para reventa u otros fines comerciales sin el permiso previo por escrito del titular de los derechos de autor.
ISSN	2215-6798
DOI	10.55924/ucireg.v1i2
Cita	Universidad para la Cooperación Internacional. (2022). <i>Regeneratio</i> 1(2). San José, Costa Rica: UCI.
Arte de cobertura	Reserva de Biosfera Agua y Paz. Foto: Eduard Müller ©2011 - con apoyo aéreo de Lighthawk
Edición	Olivier Chassot
Diagramación	Adriana Morales y Maaby Díaz

Enfoque y alcance

REGENERATIO busca constituirse en un impulsor de la visión estratégica de la Universidad para la Cooperación Internacional y apunta a ser un referente internacional en promover saberes para el desarrollo regenerativo, creando oportunidades innovadoras de educación, investigación y cooperación para el desarrollo de sociedades con ética universal.

El proceso editorial se gestiona desde los alcances de Política de Investigación de la Universidad y a prácticas internacionales generalmente aceptadas. Por esta razón, se adhiere voluntariamente al Compendio de principios de Transparencia y Mejores Prácticas en Publicaciones Académicas de la Open Access Scholarly Publishing Association (OASPA, 2018) para editores, autores y árbitros de revistas científicas en general, así como de las publicaciones derivadas del Compendio de prácticas esenciales del Committee on Publication Ethics (COPE, 2021).

Acceso abierto

Los artículos de investigación y demás contenido estarán disponibles siguiendo los postulados y recomendaciones del Movimiento de Acceso Abierto (Open Access), bajo un modelo editorial sin cobros por la postulación, evaluación, publicación ni tratamiento de licencias (APC: article processing charges), cuya inspiración se fundamente en proporcionar acceso sin restricciones a la literatura científica para una rápida difusión de las actualizaciones recientes en diversas disciplinas de la ciencia, la tecnología y el desarrollo.



Licenciamiento

Las contribuciones a la revista se realizan al amparo de las condiciones de la licencia CREATIVE COMMONS – Atribución - No Comercial - Sin Derivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).



Presentación p.5

Cartas al editor:

Conceptos para un despertar global p.6

No todos los tucanes fueron creados igual p.11

Artículos de investigación

Aplicación de los principios de la agricultura regenerativa para aumentar los niveles de nutrientes en el suelo y enfrentar una emergencia de seguridad alimentaria y nutricional local en Guanacaste, Costa Rica. p.17

Monitoreo preliminar de mariposas en seis huertas regenerativas de Guanacaste, Costa Rica p.29

Artículos de reflexión

Aportes para una reflexión sobre el derecho en el contexto del modelo de desarrollo regenerativo p.49

Las caras de la regeneración:

Entrevista con Mario Socatelli sobre desarrollo regenerativo aplicado al turismo p.65

Presentación

Con esta segunda entrega de *Regeneratio*, ofrecemos aportes conceptuales e investigaciones sobre la conceptualización y aplicación del desarrollo regenerativo con relación a la emergencia planetaria, biodiversidad, el abordaje y tendencias desde las ciencias jurídicas, así como sistemas de producción de alimentos y recuperación de la salud de los suelos.

Karina Víquez analiza como los conceptos condicionan nuestra forma de reaccionar, responder y actuar frente a la emergencia planetaria. Argumenta que experimentamos la regeneración como un despertar a favor de la naturaleza y la comunidad, donde se prioriza la visibilidad y no el reconocimiento, y concluye que la regeneración es un esfuerzo colectivo con muchas disciplinas interconectadas bajo una misma intención: “dejar ser” y vivir en armonía, aprendiendo cada día de la Naturaleza.

Partiendo de un estudio de caso relacionado con la representación de las especies de tucanes en medios de comunicación masiva en Costa Rica, Allan Valverde reflexiona acerca de cómo la sociedad en general comunica mensajes de conservación mediante la utilización de especies emblemáticas de la biodiversidad y acerca de la necesidad de clarificar estos mensajes con relación a nuestro conocimiento de estas especies.

Felix Cañet y colegas comparten resultados de una investigación exploratoria enfocada en el establecimiento de un sistema de huertos ecológicos que combina la aplicación de los principios de la agricultura regenerativa y de soluciones basadas en

la naturaleza. Los resultados demuestran el inicio de un importante proceso de regeneración de los suelos asociado a sistemas de policultivo completamente libres de insumos químicos con rendimientos potenciales estimados de 94 toneladas de alimentos por hectárea, con el consiguiente mejoramiento de la seguridad alimentaria y nutricional, así como de los medios de vida de las personas beneficiarias.

Dariel Sanabria y sus colegas reportan acerca de un esfuerzo preliminar de monitoreo de mariposas en los mismos sitios analizados por Cañet y colegas en la investigación anterior. Aportan datos preliminares sobre la diversidad y riqueza de mariposas.

Carlos Manavella realiza un aporte basado en 25 años de práctica jurídica y sugiere que la sólida dogmática creada por el derecho ambiental, sobre la base del modelo del desarrollo sustentable, está en capacidad de contener los planteamientos emergentes del modelo de desarrollo regenerativo.

Concluimos este número de *Regeneratio* mediante una entrevista con Mario Socatelli para conocer más acerca de la práctica del desarrollo regenerativo aplicado al turismo.

Invitamos cordialmente al público a someter contribuciones a *Regeneratio*, para enriquecer y profundizar las conversaciones acerca del desarrollo regenerativo.

— Olivier Chassot & Glauco U. Quesada, Editores

Conceptos: ¿aliados o enemigos para un despertar global?

Concepts: allies or enemies for a global awakening?

Karina Víquez Murillo

(1) Universidad para la Cooperación Internacional, San José
10101, Costa Rica.



Cómo citar este artículo:

VÍQUEZ-MURILLO, Karina. (2022). Conceptos: ¿aliados o enemigos para un despertar global? *Regeneratio* 1(2), 6-10.
DOI:10.55924/ucireg.v1i2.24

Todos los días estamos expuestos a conceptos; conceptos de todo tipo. Y si profundizamos en aquellos conceptos “necesarios para salvar el mundo”, nos encontramos con una cantidad amplia de abordajes, ideas y enfoques.

La RAE define concepto como una idea que concibe o forma el entendimiento. Así que el reto es saber si verdaderamente los conceptos nos están facilitando la comprensión de determinado tema, o si se quedan en una idea a la que nos exponemos sin lograr entenderla

Y es que independientemente si hablamos de calentamiento global, cambio climático, sostenibilidad o regeneración, ninguno calará en nosotros si no dimensionamos qué tiene que ver conmigo, con mi vecino, con una comunidad o con una familia de orangutanes a miles de kilómetros.

La mente en tiempos críticos

Cada vez nos es más difícil procesar la abundante información que recibimos a través de diversos canales. Más allá de los medios tradicionales, las redes sociales y el uso perenne de celulares han venido a alterar en sobremana nuestra capacidad de atención y de concentración. Todo es inmediato, sencillo y resumido.

De acuerdo al documental *The Mind, Explained* (2019), la capacidad de atención de la mayoría de las personas está dañada, y cada vez es más recurrente un deseo compartido de escapar y cambiar, en todos los rangos etarios. Si a esto le sumamos la crisis planetaria que vivimos, donde la realidad es cruda y con tintes apocalípticos, se torna aún más retadora la capacidad de procesar y accionar.

Enlazando conceptos con los desafíos planetarios, nos encontramos con la “ecoansiedad” y la “solastalgia”. La primera según la Asociación Americana de Psicología se refiere al “temor crónico a sufrir un cataclismo ambiental que se produce al observar el impacto aparentemente irrevocable del cambio climático y la preocupación asociada por el futuro de uno mismo y de las próximas generaciones”. Por su parte, el filósofo Glenn Albrecht define la solastalgia como el sentimiento que produce ver paisajes y entornos estropearse y desaparecer gradualmente.

Estos trastornos dejan en evidencia la dificultad para asimilar y actuar contra la crisis climática, en una época donde se tiene a disposición toda la información posible a un solo click. Se podría intuir que una de las razones por las que no hemos logrado como personas individuales o en colectivo, tomar acciones efectivas, sin entrar en tema de gobiernos ni corporaciones con intereses particulares, es por el simple hecho de no saber qué hacer con la información que recibo, incluidos todos los conceptos.

Breve repaso de historia y conceptos sobre la emergencia planetaria

En 1896 fue la primera vez que se alertó sobre la posibilidad del calentamiento de la Tierra por parte del científico sueco Svante Arrhenius, pero sin pruebas notorias y con una creencia arraigada que el impacto humano era diminuto versus las fuerzas naturales. Se continuó sin darle importancia por varias décadas.

Cuando la tercera revolución industrial alcanzó su punto máximo, se desencadenaron inviernos muy fríos entre 1950 y 1970, y posteriormente, un incremento de la temperatura media global. A mediados de los

setenta, un grupo de científicos expone el término “calentamiento global”, y en 1988 aparece el que sería su principal vínculo, el “efecto invernadero”. Ante este escenario, nacen las organizaciones no gubernamentales de índole ambiental, con el objetivo de proteger el medioambiente y frenar el calentamiento global.

En 1995, los científicos confirman el inminente impacto del humano sobre el efecto invernadero; mismo año en que la ONU realiza la Convención del Cambio Climático en Berlín, el primero de muchos encuentros de países que reafirman la necesidad de actuar por la salud de nuestro planeta. Acá es donde el calentamiento global muta hacia el concepto de “cambio climático”, extendiendo su alcance más allá de la alza en la temperatura, a efectos secundarios como inundaciones, deshielos, sequías, escasez de alimentos y la extinción masiva de especies.

A esta línea del tiempo se suman los medios de comunicación, quienes han tomado posiciones variadas, desde informar, alarmar e investigar, hasta minimizar y ocultar lo que sucede en el mundo. Un retrato de dicha situación es la sátira de la película *Don't Look Up*, donde más allá de la comedia y la exageración, los medios reducen la urgencia transmitida por la comunidad científica.

Del año 2010 a la actualidad han ido incorporándose otros conceptos, como “emergencia medioambiental” hasta la más reciente “triple crisis planetaria”, que se compone del cambio climático, pérdida de biodiversidad, y contaminación y desperdicio. Así que además de números, le hemos ido incorporando complejidad a los conceptos.



Foto: Envato Elements

Si lo vemos desde la óptica de soluciones y su adopción en empresas, también ha habido una serie de propuestas, que abarcan la filantropía, la responsabilidad social empresarial, y la sostenibilidad o desarrollo sostenible. Este último es quizás el concepto más utilizado en la actualidad, y se basa en la triple utilidad: económica, social y ambiental.



Foto: Envato Elements

Paradójicamente, la sostenibilidad como concepto existe desde 1987 pero es hasta la última década que se ha incrementado su uso, que si bien ha permitido instrumentar la transparencia y la rendición de cuentas, además de ser un elemento atractivo de mercadeo en mayor medida para las generaciones más jóvenes, se ha quedado en un enfoque reduccionista y solucionista. Por tanto, no ha generado el impacto requerido para revertir la crisis planetaria.

Realmente hemos hecho un esfuerzo grande por nombrar, consolidar y renovar conceptos; sin embargo, todas las alarmas están sonando y no tenemos la capacidad para atenderlas. Ante todo, los esfuerzos deben venir acompañados de una dosis de humildad

para comprender la magnitud de la situación, y digerir el hecho de que no tenemos que rescatar el planeta.

Si se lo permitimos, la naturaleza se encarga de “ser”, se regenera y nos enseña cómo se hace. Pero para dejarla “ser”, tenemos que dejar de vernos como el eje central de este mundo, y colocar a la naturaleza en su lugar. Así como co-destruimos, ahora es nuestro momento de co-reparar, y empezamos a dar pasos firmes cuando entendemos que si nuestra casa no está bien, realmente no estamos bien.

Algunas ideas para el despertar

La desconexión que estamos viviendo como especie es un desafío que permea a todos los habitantes de la Tierra. Esta desconexión puede analizarse en tres vías: con nosotros mismos, con los demás y con el planeta.

¿Cada cuánto tiempo pausamos para analizar nuestro sentir? ¿Cuándo fue la última vez que cuestionamos algo que hacemos de forma rutinaria? ¿Se han preguntado cuál es su propósito? Para este ejercicio no hay un concepto ni un ABC que nos salve. Son espacios que deben irse integrando en nuestra cotidianidad.

¿Qué puedo hacer por mi comunidad? ¿Hay alguna habilidad que pueda poner a disposición? ¿Expreso mi vulnerabilidad y sensibilidad? En este punto se preguntarán cómo se relacionan dichas preguntas con la crisis planetaria. La respuesta es: en todo. Pues “dejar ser” al planeta y a la vez poner de mi parte como ciudadano(a) consciente de los daños ocasionados, empieza mediante un despertar individual.

Es estar consciente de que poseo toda la capacidad y el poder de hacer las cosas de forma distinta. Ya tenemos

la información y los conceptos necesarios para empezar a actuar. Nunca estaremos 100% preparados. Como sucede en la mayoría de las decisiones importantes de nuestras vidas, es cuestión de lanzarnos al agua. Como bien lo expresó el científico Stephen Schneider, “soy un activista. Quiero que el mundo sea un lugar mejor. Qué hacer con lo que sabemos es una cuestión de valores. Pero son valores nutridos de ciencia”.

Una vez que decidimos dar un paso, la naturaleza da diez pasos con su capacidad regenerativa. La clave de un despertar robusto, luego de activar nuestro propio coraje, es unirnos en comunidad, que aún con miedos compartidos, nos apoyamos y actuamos. Porque la fuerza de la sociedad civil la hemos minimizado, cuando es quien genera cambios reales, de acuerdo al acontecer local, que replicándose una y otra vez, abarca el ámbito global.

De esta forma, habremos experimentado la “regeneración”. No es un concepto más, no es un camino específico, ni una solución. Es un despertar a favor de la naturaleza y la comunidad, donde se prioriza la visibilidad y no el reconocimiento, un esfuerzo colectivo con muchas disciplinas interconectadas bajo una misma intención: “dejar ser” y vivir en armonía, aprendiendo cada día de la maestra llamada Naturaleza.

No todos los tucanes fueron creados iguales

Not all toucans were created equals

Allan Valverde Blanco 1

(1) Universidad para la Cooperación Internacional, San José
10101, Costa Rica.



Cómo citar este artículo:

VALVERDE BLANCO, Allan. (2022). No todos los tucanes fueron creados igual. *Regeneratio* 1(2), 11-16. DOI:10.55924/ucireg.v1i2.20

Desde mi incursión al mundo de la observación de aves (más admirador que un destacado observador), he sido testigo por años de la frustración de ese gremio por el uso de un tucán en materiales promocionales, comunicacionales, y comerciales de Costa Rica. Esto no parece ser causal de disconformidad, sin embargo, el meollo del asunto es que el ave que se utiliza profusamente (*Ramphastos toco*) no habita en nuestro país.

Sin hacer una revisión exhaustiva, y más en razón de las imágenes que he visto en áreas protegidas, Internet, redes sociales y comercios, el tucán se ha utilizado en la promoción del licor más emblemático del país, en la principal puerta de entrada al país (Aeropuerto Juan Santamaría), en la inauguración de los primeros vuelos de una línea aérea, en productos alimenticios, souvenirs en diferentes tiendas, en promoción de eventos deportivos, premios de eventos, paquetes turísticos, vallas publicitarias, entre otros.

Los tucanes pertenecen a una familia de aves que se extiende desde México hasta Argentina y que cuentan con más de 40 especies, seis de las cuales viven en Costa Rica

La pregunta es, ¿por qué no se utiliza una especie adecuada? ¿qué dice esto del profesionalismo de algunos publicistas o de empresas que les contratan o diseñan por su cuenta, o de quienes comercializan los productos? Son obvias muchas diferencias visuales entre las seis especies de Costa Rica con el tucán toco y con las otras especies que existen en el resto de Latinoamérica.

Aprovechando los beneficios del Internet, no es difícil adivinar la infalible ruta de consultar por “tucán” en Google® y en bancos de imágenes que muchos diseñadores profesionales y aficionados siguen, con el recurrente resultado de la aparición de la bendita ave de la discordia, el tucán toco (*Ramphastos toco*) como primeros resultados de la búsqueda.

Durante las últimas décadas, el Internet ha permitido almacenar gran cantidad de datos que están a un clic de distancia. Sin embargo, en la era de la comunicación actual, es el uso adecuado de esa información el que debería hacer la diferencia. La capacidad de discernir y la rigurosidad no pueden ser ignoradas apostando que Internet siempre tendrá la respuesta correcta.

Podría ser que, sí la tenga, pero, la respuesta depende de la manera en la que preguntemos y no sustituye la investigación rigurosa que debe sustentar nuestro trabajo.

¿Estaremos convirtiéndonos, como señala Byung-Chul Han, en seres que poco a poco se vuelven carentes de voluntad y de discernimiento racional debido a la cantidad de estímulos vacíos y de poca duración a la que nos exponemos constantemente? ¿Sin darnos cuenta, nos hemos sumado a la cada vez más grande lista de Dataistas que han sacrificado la narrativa por la adoración a los metadatos que advierte Yuval Noah Harari?

No es común que se den fallas en la elaboración de materiales promocionales de marcas de automóviles, de actores o deportistas, en el mundo de la gastronomía, en procedimientos médicos, etc. No sería tolerable ni por los contratistas de esas campañas o inclusive por

la misma sociedad civil que alguien confunda la “H” del logo de Hyundai con la “H” de Honda, el uniforme de dos clubes de futbol con nombres similares, o confundir una marca de cerveza alemana con una checa. Inclusive, nadie incluiría una imagen del Cristo Redentor en promociones de Corcovado en Costa Rica, a pesar de que el sitio en donde se ubica tenga el mismo nombre.

No se promociona un evento sobre perros pastor alemán con imágenes de un perros pastor belga, y mucho menos de chihuahuas, esto a pesar de que genéticamente está más emparentado el chihuahua con el pastor alemán que dos especies de tucanes. Entonces, la clave es poner atención en el proceso de revisión.



Tucán pico castaño, Quioro (*Ramphastos ambiguus*). Foto: Macaulay Library



Tucán pico iris (*Ramphastos sulfuratus*). Foto: Macaulay Library



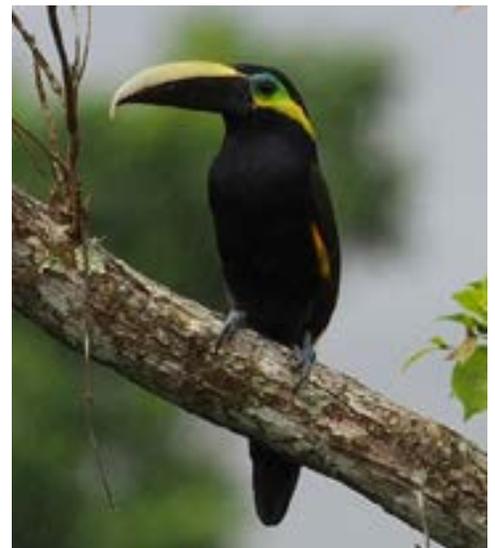
Tucanicllo esmeralda (*Aulacorhynchus prasinus*). Foto: Macaulay Library



Tucancillo collarajo, cusingo (*Pteroglossus torquatus*). Foto: Macaulay Library



Tucancillo piquinaranja (*Pteroglossus frantzii*). Foto: Macaulay Library



Tucancillo orejiamarillo (*Selenidera spectabilis*). Foto: Macaulay Library

¿Por qué en procesos de diseño de materiales de esas áreas no hay fallas como la del tucán? ¿Será una cuestión económica en el sentido que existen muchos recursos invertidos en las empresas para que todo salga bien? ¿Nos preocupamos solamente por los trabajos en los que se paga gran cantidad de dinero? ¿La relevancia de esas marcas o negocios es mayor?

información que rige nuestras vidas. Me arriesgaría a pensar que también tiene que ver con arraigo y orgullo, ¿nos sentimos apropiados de la biodiversidad que se encuentra en este pequeño espacio de tierra?

¿Cuál es la importancia relativa de la biodiversidad costarricense en el planeta?. Veamos:



Tucán toco (*Ramphastos toco*) Foto: Macaulay Library

Posiblemente en lo económico hay algunas respuestas y otras podrían encontrarse en lo que Bauman llama la modernidad líquida en la que destacan la volatilidad, la falta de compromiso, lo efímero de las acciones, la aceleración de la vida convertida en motor productivo e inclusive, el navegar en medio de la saturación de

Australia es un país enorme, no puede invisibilizarse sus dimensiones cuando a territorio se refiere, pues cubre un 5% de todo el planeta Tierra. Por otro lado, la población de Estados Unidos no pasa desapercibida a nivel planetario dado que existen 5 estadounidenses por cada 100 habitantes (un 5% de la población global).

O bien, un efecto negativo sobre la economía alemana tiene relevancia mundial con consecuencias sobre prácticamente todo el planeta y el tamaño de esta economía es menor al 5%.

¿Y qué pasa con Costa Rica? Bueno, tal vez un pequeño país de 5 millones de habitantes (0,07%) del total de la población mundial, o con 0,03% de la superficie mundial, o con una economía global de 0.08% no sea muy representativo. No obstante, en lo que a biodiversidad se refiere, debería ser causal de gran orgullo, pues alberga aproximadamente 5% de todas las formas de vida del planeta. ¿Se toman a la ligera la economía, la población o las dimensiones territoriales esos países y sus gentes? ¿Nos tomamos a la ligera nuestra biodiversidad? El tema medular no es el tucán, que como ya hemos comentado causa gran frustración a quienes trabajan o disfrutan de las aves, sino nuestra actitud un tanto desinteresada por poner en valor lo que nos convierte en una potencia mundial.

No me atrevería a decir que es “malinchismo”, pero posiblemente si se puede concluir que no dimensionamos la relevancia de lo que es parte de nuestra identidad. De más está mencionar que esto ocurre también con la indebida o mal utilización de otras especies como ranas que no se encuentran en el país, lapas o guacamayos de otras regiones e inclusive imágenes que promocionan la Isla del Coco de otras latitudes. Los casos son abundantes, e imagino que pasan en otros países con gran riqueza biológica similar a la nuestra.

¿Les ha pasado que cuando visitan otro país y comentan que son de Costa Rica, algunas personas suelen decir que han escuchado que es una isla muy bonita?; o

estando en algún país de Europa o Asia y dicen ser de América, ¿la gente piensa que son estadounidenses?, ¿qué impresión o emociones les genera eso?

Así de incultos nos vemos al utilizar en difusión y comercialización de temas del país a especies que no son autóctonas. Hacemos algo “a la carrera” privilegiando la estética sobre el mensaje. ¿Cómo queremos ser consecuentes y esperamos que las personas que nos visitan se lleven un mensaje de conservación cuando a nosotros nos importa muy poco el valor de la biodiversidad?, al fin y al cabo ¿un tucán es solamente un pájaro con pico grande y escandaloso que anda en la selva! ¿O no? ¿Es menos importante la economía que la biodiversidad? Para algunos, posiblemente sea un “sí” sin lugar a duda, no obstante, como se puede notar en la agenda de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), la biodiversidad es la base para lograr un desarrollo inclusivo. De hecho en el país esto se potenció por más de dos décadas a través del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) quienes desarrollaron un esfuerzo sistemático para catalogar, describir y conocer la biodiversidad del país como prácticamente ningún otro país del mundo ha hecho. La inspiración de esos pioneros en promover la bioalfabetización y ponernos como referentes mundiales en esa área es invisibilizada con nuestro actuar.

La biodiversidad no puede ser vista solo como enternecedora, o como una cuestión que ponemos en valor únicamente cuando queremos venderle algo a un turista. La biodiversidad y su conocimiento es fundamental. Podemos basar gran parte de nuestra economía en la riqueza natural que poseemos, pero tengamos por lo menos la decencia de destinar media hora más para investigar sobre ella cuando

queramos “utilizarla”. No llevemos a la confusión, no nos volvamos oportunistas y seamos consecuentes con la imagen que promovemos de país conservacionista. El riesgo como el mismo Byung-Chul Han menciona, es que “la ausencia de relación y apego conduce al empobrecimiento del mundo” y creo que eso no es riesgo que queramos asumir. Decir cómo se puede solucionar este tema es difícil, no obstante, siendo que este proceso es recurrente y tiene relaciones tan diversas, se sugiere algunas recomendaciones mínimas para enfrentar esto.

Para quienes tienen relacionamiento con biodiversidad

- Prepare campañas para difundir la diversidad de especies y promover el aprendizaje con estrategias no memorísticas que incidan en el pensamiento crítico.
- Comparta materiales comunicacionales con agencias publicitarias, sector turismo y otros, sobre las principales especies en las que se presentan confusiones.
- Promueva o proponga reconocimientos para organizaciones y empresas que asuman compromisos para difundir materiales de biodiversidad desde un punto de vista ético.
- Evite la ridiculización y el trato denigrante hacia personas, organizaciones o empresas que utilizan de manera inadecuada la biodiversidad, en su lugar, establezca una comunicación asertiva que permita la modificación de contenidos inadecuados, pero, principalmente la construcción de aprendizaje.

Para quienes utilizan representaciones de biodiversidad:

- Investigue, consulte y verifique. Hay grupos de ornitólogos, zoólogos, botánicos, etc., en redes sociales, deseosos de ayudar. También existen guías de especies de gran parte de la biodiversidad del país. De esa manera además potenciamos que se siga desarrollando nuevo conocimiento de este tema.
- Incluya en sus cotizaciones un rubro en donde se visualice los esfuerzos de investigación. Hagamos ver al contratista que su inversión está respaldada por un trabajo profesional.
- Difunda conocimiento que ha logrado adquirir con otros colegas diseñadores.
- Aprópiase de la biodiversidad, sobre todo la de su país.
- Diferénciese. ¿Por qué usar tucanes solamente cuando tan solo en el caso de aves el país posee más de 900 especies? Un recurso en el que se pueden buscar imágenes de aves de su país en la biblioteca digital Macaulay <https://www.macaulaylibrary.org/>
- Reconozca autoría. Si utiliza alguna imagen de biodiversidad recuerde indicar los créditos fotográficos.

Poner en valor la biodiversidad nos ayuda a protegerla y protegerla es esencial para garantizar el bienestar planetario.

Aplicación de los principios de la agricultura regenerativa para aumentar los niveles de nutrientes en el suelo y enfrentar una emergencia de seguridad alimentaria y nutricional local en Guanacaste, Costa Rica.

Application of the principles of regenerative agriculture to increase levels of nutrients in the soil and face an emergency of local food and nutritional security in Guanacaste, Costa Rica.

Félix M. Cañet-Prades 1 - , Juan Sio Guie 1, Javier D. Rodríguez 2, Eduard Müller Castro 1 - , Olivier Chassot 1 - , Alejandro Arango Berrocal 3



(1) Universidad para la Cooperación Internacional, Avenida 15, calle 35, Barrio Escalante, San José 10101, Costa Rica.

(2) Biofutura C Market, Plaza Vía San Pablo, San Pablo, Heredia, Costa Rica.

(3) Huertas Donde Sea, Anonos, Escazú, San José, Costa Rica.

*Autor de correspondencia: Félix M. Cañet [fcanet@uci.ac.cr].

Cómo citar este artículo:

CAÑET-PRADES, Felix, GUIE-WONG, Juan Sio, RODRÍGUEZ, Javier D., MULLER-CASTRO, Eduard, CHASSOT Olivier, ARANGO-BERROCAL Alejandro. (2022). Aplicación de los principios de la agricultura regenerativa para aumentar los niveles de nutrientes en el suelo y enfrentar una emergencia de seguridad alimentaria y nutricional local en Guanacaste, Costa Rica. *Regeneratio* 1(2), 17-28. DOI:10.55924/ucireg.v1i2.12

Resumen - La agricultura regenerativa mejora la salud del suelo, incrementa la biodiversidad, y devuelve el carbono, al mismo tiempo que recicla los nutrientes, incrementa los rendimientos, y mejora la salud y la vitalidad de las comunidades rurales bajo la visión de suelos y alimentos saludables. Reportamos los resultados de una investigación exploratoria enfocada en el establecimiento de un sistema emergente de producción de alimentos que combinó la aplicación de los principios de la agricultura regenerativa y de soluciones basadas en la naturaleza, incluyendo la aplicación de altas dosis de compost (100 t / ha) y una capa de hierba seca ("mulch" o acolchado vegetal) a razón de 2-3 kg/m² combinados con el policultivo en una cama alta de suelo, de diferentes especies y variedades de vegetales, con la aplicación del manejo integrado de cultivo y el riego por goteo. Los ensayos se realizaron en Tempate, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica, en un suelo franco arcilloso. Se incrementó el contenido de carbono en el suelo de 1,65 a 4,05% y 3,70% (m/m) a los 6 y 12 meses posteriores, con un promedio de 2,26% (m/m), valores superiores a los encontrados en el bosque de galería cercano. Esto indica la factibilidad de incrementar la capacidad de secuestro de C en huertas regenerativas a niveles equivalentes a 58,9 t C/ha/año acompañado por un aumento del contenido de nitrógeno en el suelo de 0,14% a 0,32% y 0,37% (m/m), con los valores de la relación C/N similares a los del bosque de galería cercano, sin cambios significativos del pH. Fueron particularmente importantes los incrementos en los niveles de fósforo asimilable que ascendieron de 1,67 mg/L de suelo al inicio de los experimentos a valores que fluctuaron de 64,67 mg/L de suelo (6 meses) a 73,33 mg/L de suelo (12 meses), mientras que las concentraciones de potasio subieron de 0,14 cmol(+)/L a 1,21 cmol/L de suelo (6 meses) y 0,61 cmol(+)/L de suelo (12 meses), en correspondencia con los menores valores de las relaciones calcio/potasio, magnesio/potasio y (calcio+magnesio)/potasio. Esto demuestra el inicio de un importante proceso de regeneración de los suelos asociado al cultivo de más de treinta especies. Se generaron rendimientos potenciales estimados de 94 t/ha, con el consiguiente mejoramiento de la seguridad alimentaria y nutricional, así como de los medios de vida de los beneficiarios.

Palabras clave: agricultura regenerativa; policultivo, agricultura orgánica; compost; carbono; nitrógeno; potasio; fósforo; rendimiento

Abstract - Regenerative agriculture improves soil health, increases biodiversity, and returns carbon while recycling nutrients, increasing yields, and improving the health and vitality of rural communities under the vision of healthy soils and healthy food. We report the results of an exploratory research focused on the establishment of an emerging food production system that combined the application of regenerative agriculture principles and nature-based solutions, including the application of high doses of compost (100 t/ha) and a layer of mulch (2-3 kg/m³) combined with polyculture in a high bed of soil, of different species and varieties of vegetables, with the application of integrated crop management and drip irrigation. The trials were carried out in clay loam soils in Tempate, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica. The carbon content in the soil increased from 1.65% to 4,05% and 3,70% (m/m) at 6 and 12 months, with an average of 2,26% (m/m), value superior to those found in a nearby forest gallery. This indicates the feasibility of increasing the storage capacity of C in ecological gardens to levels equivalent to 58,9 t C/ha/year, accompanied by an increase in the nitrogen content in the soil from 0.14 to 0.32 and 0,37% (m/m), with values of the C/N relation like nearby forest gallery, without significative change in pH. The increases in assimilable phosphorus levels, which rose from 1.67 to 95 mg/L of soil at the beginning of the experiment to values that fluctuated from 64,67 mg/L of soil (6 months) to 73,33% mg/L of soil (12 months), were particularly significant. Potassium levels in the soil increased from 0.14 cmol(+)/L to 1.21 cmol/L (6 months) and 0.61 cmol(+)/L (12 months), in correspondence with higher values of the ratios calcium/potassium, magnesium/potassium and (calcium+magnesium)/potassium. This indicates the beginning of an important soil regeneration process associated with cultivating more than thirty species. It generated estimated potential yields of 94 t/ha, with the consequent improvement of food and nutritional security, as well as the livelihoods of the beneficiaries.

Keywords: regenerative agriculture; polyculture, organic agriculture; compost; carbon; nitrogen; potassium; phosphorus; yield.

Introducción

Un sistema alimentario abarca todos los actores y las relaciones que se establecen entre ellos, todos los recursos, actividades y procesos relacionados con la producción, elaboración, distribución, preparación y el consumo de alimentos, así como sus impactos sociales, económicos y ambientales; mientras que un sistema alimentario sostenible es aquel que garantiza de manera integral la seguridad alimentaria y la nutrición para todos, sin comprometer las bases económicas, sociales y ambientales para las futuras generaciones, ya que las dietas humanas vinculan de manera inextricable la salud y la regeneración ambiental (Intini et al., 2019).

La agricultura actual ejerce una gran presión sobre la biodiversidad, los suelos, el agua y el clima; estas tensiones se exacerbarán si continúan las tendencias actuales en el crecimiento de la población, el consumo de carne, productos degenerativos, energía y el desperdicio de alimentos (Willet et al., 2019; UNEP, 2021).

Por lo tanto, se necesitan con urgencia sistemas agrícolas que sean altamente productivos y minimicen los daños ambientales (Campbell et al., 2017; Jørgensen et al., 2018; Willet et al., 2019). Además, estas alteraciones son impulsoras de la creciente emergencia de zoonosis como la COVID-19 entre otras, que están muy relacionadas con la pérdida de biodiversidad y la salud de los ecosistemas (Lawler et al., 2021), lo que agranda el desafío para lograr la Agenda 2030 de desarrollo sostenible (ONU, 2021).

La escala y complejidad del desafío de garantizar la alimentación a una población mundial en crecimiento,

requiere un enfoque sistémico, holístico y disruptivo, con un pensamiento sistémico que hasta ahora ha hecho falta, por lo que es necesario re-pensar y rediseñar los procedimientos de gestión de los sistemas alimentarios (Duncan et al., 2021), invertir el rumbo de la agricultura global, cambiando los métodos degenerativos de producción de alimentos que hemos estado utilizando a nuevos procedimientos basados en enfoques regenerativos que permitan rebotar e ir más allá de la sostenibilidad, regenerando un espacio operativo seguro para la presente y futuras generaciones.

Dentro de estos procedimientos, se encuentra la agricultura regenerativa, una aplicación de un enfoque de sistemas en la actividad agropecuaria que mejora la salud del suelo incrementando su biodiversidad, devolviendo el carbono al suelo, al mismo tiempo que recicla los nutrientes, incrementa los rendimientos, la resistencia a la inestabilidad climática, la salud y la vitalidad de las comunidades agrícolas y ganaderas bajo la visión de suelos más saludables, alimentos más saludables y un planeta más saludable, integrada en los ejes de la salud del suelo, el bienestar de los animales, y la equidad social (Rhodes, 2017; Moyer et al., 2020).



Foto: Jonathan Yonkers

En este trabajo se resumen los resultados de una investigación exploratoria enfocada en el establecimiento de un sistema emergente de producción de alimentos que combinó la agricultura regenerativa (Rhodes, 2017; Moyer et al., 2020; Simelton et al., 2021; Iseman & Miralles-Wilhelm, 2021; Erisman et al., 2017) tomando como referencia la experiencia cubana del Programa Nacional de Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar (AUSF), un sistema eco-agroalimentario diseñado a finales de la década de 1980 para mitigar los impactos que tuvieron la desaparición de los principales socios comerciales del país, el inicio de la falta de respuestas productivas de determinados sistemas agrícolas a la aplicación de insumos externos de la Revolución Verde, y el recrudescimiento de las relaciones entre Cuba y los EE.UU, sobre la seguridad alimentaria del país (FAO, 2003; Rodríguez et al., 2011).

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la huerta Tierra Mágica, Tempate, Guanacaste, Costa Rica, y tuvo como objetivo implementar de forma acelerada y con la participación activa de la comunidad, un conjunto de prácticas de agricultura regenerativa y soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para apoyar a un grupo de quince familias, que ante la emergencia de la COVID-19, tuvieron limitaciones en sus fuentes de empleo y medios de vida en un grado tal que requirieron de donaciones equivalentes a USD 300/mes durante cuatro meses, para satisfacer sus necesidades básicas en materia de seguridad alimentaria y nutricional.

En este ensayo la preparación del suelo se realizó empleando los principios del laboreo mínimo con motocultivador de bajo peso para evitar las perturbaciones a la estructura del suelo. A continuación, se conformaron camas de cultivo de 30 cm de altura por 1,20 m de ancho

y una separación de 30 cm, con un largo de 15 a 20 cm o más, siguiendo las curvas de nivel y perpendiculares a la máxima pendiente del terreno. A estas, se les aplicó 10 kg de compost/m², como fuente de nutrientes y portador de 106 unidades formadoras de colonia de bacteria (UFC/g), lo que se complementó con microorganismos eficientes (2,5 L/ha). Para el control preventivo de insectos que se alimentan de las raíces de las plantas, las camas se asperjaron con *Beauveria bassiana* (106 UFC/m²) o *Metarrhizium anisopliae* var. *Anisopliae* (106 UFC/m²), y para la prevención de enfermedades causadas por hongos del suelo se aplicó *Trichoderma asperellum* a una dosis de 106 UFC/m².

Posteriormente, las camas se cubrieron con un capa de hierba ("mulch", acolchado vegetal) húmeda o seca a razón de 2-3 kg/m² para minimizar las pérdidas por evaporación, controlar y suprimir las plantas indeseables, y para incrementar la resiliencia a la inestabilidad climática e impacto directo de las fuertes lluvias. Se estableció un sistema de riego localizado por goteo de alta frecuencia.

Una vez preparadas las camas altas, se sembraron o plantaron diferentes especies y variedades de plantas comestibles, medicinales y ornamentales

En un sistema de policultivo que combinaba hábitos de crecimiento, requerimientos nutricionales, porte y alturas, tiempo desde la siembra hasta la cosecha, capacidad de resistencia natural a plagas y otros indicadores de cultivos (Rodríguez et al., 2011). La protección contra plagas y enfermedades se realizó con la aplicación de bioplaguicidas a base de *Beauveria bassiana* y *B. brogniartii*, *Metarrhizium anisopliae* var. *Anisopliae*, *Isaria fumosorosea*, *Bacillus subtilis*,

B. thuriensis var *israelensis*, *Lecanicillium* sp, *Paecilomyces lilacinu* y *Streptomyces griseoviridis*.

Antes de iniciar las intervenciones, se tomaron tres muestras de suelos a 0-30 cm de profundidad en el sitio (T=0), así como a los 6 y 12 meses posteriores, las que fueron analizadas en el Laboratorio de Suelos del Centro de Investigaciones Agrícolas de la Universidad de Costa Rica. Los indicadores evaluados fueron pH y conductividad eléctrica (CE), acidez, contenido de carbono, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, zinc, hierro, manganeso y cobre, según la metodología propuesta por Méndez & Bertsch (2012).

se compararon con una línea de base conformada por los valores de los análisis de suelos realizados en un bosque de galería cercano en el que no se había realizado intervención y los reportados en el Mapa Digital de Suelos de Costa Rica (CIA-UCR, 2022).

Resultados

Se encontró que al iniciar las intervenciones de agricultura regenerativa, los tenores de carbono se encontraban en un nivel medio; mientras que a los 6 y 12 meses siguientes hubo el 1,75% y el 2,05% para un promedio de 1,90%, lo que es equivalente a 52 t C/ha/año, indicador del inicio de un proceso de captura



Foto: Jonathan Yonkers

Las diferencias entre las medias de los tres valores obtenidos de cada indicador fueron determinadas realizando el análisis de varianza según modelo de clasificación simple de Duncan (1955) para $p < 0,05$.

Con el objetivo de conocer las variaciones en los niveles de elementos mayores y micro-elementos en el suelo asociadas a la adopción de los principios de la Agricultura Regenerativa, los resultados de los análisis

de carbono. Esto estuvo acompañado por un aumento del contenido de nitrógeno total (Cuadro 1). Estos resultados corresponden con los de Sardiana (2021) en Indonesia, quien reportó la posibilidad de incrementar la capacidad de secuestro de C en huertas orgánicas.

Se encontró que la relación C/N en el suelo - indicador de su potencial para transformar la materia orgánica en nitrógeno mineral - presentó un valor de 11,79 antes de la aplicación de las prácticas de agricultura regenerativa, lo que estuvo asociado a una concentración de nitrógeno inferior a nivel crítico, mientras que en los tratamientos de agricultura regenerativa hubo un incremento de los niveles de C y de N, con una disminución de los valores de la relación C/N que se mantuvieron en el rango óptimo de 8,5 y 11,5, ya que tenores menores producen pérdidas por lixiviación del nitrógeno y mientras los altos causan deficiencias (poca disponibilidad) en correspondencia con lo reportado por Soto-Mora et al. (2016) sin cambios significativos en los valores de pH.

Este resultado es prometedor porque se ha prestado poca atención al potencial de captura de carbono por las plantas hortícolas, por lo que se debe trabajar en el futuro considerando el corto ciclo de vida y rápida tasa de acumulación de biomasa (Malhotra, 2017).

Al evaluar las variaciones en los parámetros relacionados con la capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva (CICE) y las bases (Cuadro 2), se encontró que los procedimientos de agricultura regenerativa empleados permitieron aumentar los niveles de potasio en el suelo de 0,14 cmol(+)/L al inicio de las intervenciones a valores de 1,21 cmol/L y 0,61 cmol(+)/L a los 6 y 12 meses posteriores de iniciadas las intervenciones respectivamente, lo que estuvo asociado con el incremento de carbono en el suelo (Cuadro 1).

Se comprobó que incrementos en los niveles de K (Cuadro 2), permitieron la restauración de las

relaciones catiónica Ca/K, Mg/(Ca+Mg)/K, a pesar de presentarse altos niveles de calcio, magnesio, suma de bases (Ca+Mg+K+Al) y CICE. Es importante destacar que la CICE, indicador que hace referencia a la cantidad de cationes que pueden ser retenidos por un suelo dado un determinado pH, pueden ser intercambiados por otros contenidos en la solución del suelo.

Con relación al contenido de fósforo asimilable, se encontró que con la implementación de las prácticas de la agricultura regenerativa se incrementaron las disponibilidades de este elemento (Figura 1), lo que indica que se regeneraron las condiciones que favorecen la movilidad de este elemento en condiciones de altos niveles de Ca y Mg, lo que resalta la relación estrecha entre la movilidad de este elemento y el contenido de carbono en el suelo.

Las variaciones en los niveles de microelementos en el suelo asociadas a la adopción de los principios de la agricultura regenerativa, indicaron una regeneración progresiva de los contenidos de zinc y manganeso que pasaron de los niveles críticos a normales, mientras que las concentraciones de hierro y cobre se mantuvieron en los umbrales de la normalidad (Cuadro 3).

Evaluación del impacto de los resultados en el mejoramiento de la salud y los medios de la vida los beneficiarios

La información obtenida sobre hábitos alimentarios de los beneficiarios del proyecto - durante el proceso de sensibilización y capacitación - indicó que además de la crisis en la seguridad alimentaria y nutricional, la dieta de la población adquirida fundamentalmente en los mercados locales, estaba basada en la preferencia de productos cárnicos, raíces y tubérculos, arroz y frijoles,

y muy pocas frutas y hortalizas frescas, debido al alto costo y al desconocimiento de los beneficios de la ingestión de una dieta saludable, y rica en estos últimos productos para su salud.



Foto: Jonathan Yonkers

Como resultado de esta experiencia, la implementación de prácticas regenerativas permitió obtener una producción de vegetales frescos de 47 toneladas en 0,5 ha, para un rendimiento equivalente a 94 t/ha/año, lo que permitió poner a disposición de los beneficiarios del proyecto un amplio espectro de alimentos con alta densidad de micronutrientes como vitaminas y minerales, que además aportan fibra. Entre estos, se encuentran más de 32 especies de vegetales de hoja (albahaca, apio, arúgula, brócoli, cebolla, culantro, kale, lechuga y pak choi), de raíz (rábano, yuca y zanahoria), de frutas (banano, chile, melón, papaya, pepino, plátano, tomate, sandía) y granos (frijol y maíz en grano y en elote).

Independientemente de determinados momentos, aproximadamente el 20% de la producción fue destinada a la alimentación animal o al composteo, debido a las restricciones de movilidad asociadas a la situación generada por COVID-19, la falta de hábitos de consumo de estos alimentos, así como problemas organizativos a nivel interno de la comunidad, la falta del sentido de pertenencia y deficiencias en el procesamiento, la logística de distribución y la comercialización, elementos que deben mejorarse en las próximas etapas de los proyectos.

Esto demuestra que el proyecto pudo generar una abundancia de alimentos diversos y saludables que superaron las demandas nutricionales. Por ejemplo, en las 30 familias involucradas en la huerta de Tempate, constituyendo unas 150 personas con la disponibilidad de consumo diario de los 400g de frutas y hortalizas recomendadas por la FAO (2021), siendo importante destacar que muchos de los beneficiarios consumieron por primera vez en su vida plantas como arúgula, albahaca, kale, acelga, mostaza y pak choi, plantas con alta densidad de nutrientes y que combinadas con el resto de los cultivos mencionados anteriormente, constituyen la base para la transición hacia dietas más sostenibles y saludables recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (FAO, 2021).

A los beneficios anteriores, se adiciona la elevación de la autoestima en los tiempos de crisis al producir sus propios alimentos libres de agrotóxicos, y la generación de una fuente de empleo de alta rentabilidad.



Foto: Jonathan Yonkers

Conclusiones

La intervención en el huerto regenerativo de Tempate permitió incrementar el contenido de carbono en el suelo de 1,65% a 3,40%. Fue acompañado de un aumento del contenido de nitrógeno en el suelo de 0,14% a 0,32%; y un mejoramiento del pH de 5,95 a 7,06, lo que permitió que el contenido de potasio aumentase de 0,14 a 1,21 mg/L. Fueron particularmente importantes los incrementos en los niveles de fósforo que ascendieron de 1,67 a 95 mg/L de suelo; así como los de potasio en el suelo que pasaron de 0,14 cmol(+)/L al inicio de las intervenciones, a valores de 1,21 cmol/L y 0,61 cmol(+)/L, a los 6 y 12 meses, en correspondencia con menores valores de las relaciones calcio/potasio, magnesio/potasio y (calcio + magnesio)/potasio.

Lo anterior demuestra el inicio de un importante proceso de regeneración de los suelos que estuvo acompañado con un mejoramiento de la biodiversidad, por encima y por debajo del suelo, asociado al cultivo de más de treinta especies pertenecientes a quince familias botánicas, lo que permitió la obtención de rendimientos potenciales estimados de 94 t/ha, con el consiguiente mejoramiento de la seguridad alimentaria y nutricional, así como de los medios de vida de las personas beneficiarias.

Referencias

- Campbell, B.M., Beare, D.J., Benett, E.M., Hall-Spencer, J.M., Ingram, J.S., Jaramillo, F., Ortiz, R., Ramankutty, N., Sayer J.A., & Shindell, D. (2017). Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries. *Ecology and Society* 22(4):8. doi:10.5751/ES-09595-220408
- Centro de Investigaciones Agronómicas - Universidad de Costa Rica (CIA-UCR). (2013). Mapa digital de suelos de Costa Rica. http://www.cia.ucr.ac.cr/?page_id=139
- Duncan, D.B. (1955). Multiple Range and Multiple F Tests. *Biometrics* 11(1), 1-42, doi:10.2307/3001478.
- Duncan, J., Carolan, M., & Wiskerke, J.S.C. (Eds.). (2020). *Routledge Handbook of Sustainable and Regenerative Food Systems*. London, UK: Routledge.
- FAO-INIFAT. (2004). Manual sobre agricultura orgánica sostenible. <http://santic.rds.hn/wp-content/uploads/2013/06/Manual-de-Agricultura-Organica-Sostenible.pdf>
- Erisman, J.W., van Eekeren, N., van Doorn, A., Geertsema, W., & Polman, N. (2017). *Measures for Nature-based agriculture*. Wageningen, The Netherlands: Louis Bolk Institute & Wageningen University & Research.
- Intini, J., Jacq, E., & Torres, D. (2019). Transformar los sistemas alimentarios para alcanzar los ODS. 2030 - Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, No. 12. Santiago de Chile: FAO.
- Iseman, T., & Miralles-Wilhelm, F. (2021). Nature-based solutions in agriculture – The case and pathway for adoption. Rome, Italy: FAO & The Nature Conservancy. doi:10.4060/cb3141en
- Jørgensen, P.S., Aktipis, C.A., Brown, Z., Carriere, Y., Downes, S.J., Dunn, R., Epstein, G., Frisvold, G., Hawthorne, D., Gujar, G., Jasovsky, D., Klein, E.Y., Klein, F., Lhermie, G., Mota-Sánchez, D., Omoto, C., Schlüter, M., Scott, H.M., Wernli, D., & Carroll, S.P. (2018). Antibiotic and pesticide susceptibility and the Anthropocene operating space. *Nature Sustainability* 1(11), 632-641. doi:10.1038/s41893-018-0164-3
- Lawler, O.K., Allan, H.L., Baxter, P.W.J., Castagnino, R., Corella Tor, M., Dann, L.E., Hungerford, J., Karmacharya, D., Lloyd, T.J., López-Jara, M.J., Massie, G.N., Novera, J., Rogers, A.M., & Kark, S. (2021). The COVID-19 pandemic is intricately linked to biodiversity loss and ecosystem health. *The Lancet – Planetary Health* 5(11), E840-E850. doi:10.1016/S2542-5196(21)00258-8
- Malhotra, K. (2017). Horticultural crops and climate change: A review. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 87(1), 12-22.
- Méndez, J.C. & Bertsch, F. (2012). Guía para la interpretación de la fertilidad de los suelos de Costa Rica. San José, Costa Rica: Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo.
- Moyer, J., Smith, A., Rui, Y. & Hayden, J. (2020). *Regenerative organic agriculture and the soil carbon solution*. Kutztown, PA, USA: Rodale Institute.
- ONU. (2021). El COVID-19 agranda el desafío para lograr la Agenda 2030 de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/es/desa/sdg-report-2021>.
- Rajan, K., Raja, P., Dinesh, D., Kumar, S., Bhatt, B.P., Surendran, U., Karan, D., & Bhaskar, B.P. (2021). Quantifying carbon sequestration potential of soils in an agro-ecological region scale. *Current Science* 120(8), 1334-1341
- Rhodes, C. (2017). The imperative for regenerative agriculture. *Science Progress* 1(100), 80-129. doi:10.3184/003685017X14876775256165
- Rodríguez, A., Companioni, N., Fresneda, J., Estrada, J., Cañet, F.M., et al. (2011). Manual técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida. La Habana, Cuba: INIFAT.
- Sardiana, I.K. (2021). Organic vegetable farming system enhancing soil carbon sequestration in Bali, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth Environmental Science* 724, 012025. doi:10.1088/1755-1315/724/1/012025
- Simelton, E., Carew-Reid, J., Coulier, M., Damen, B., Howell, J., Pottinger-Glass, C., Viet Tran, H., & van der Meiren, M. (2021). NBS Framework for Agricultural Landscapes. *Frontiers in Environmental Science*. doi:10.3389/fenvs.2021.678367
- Soto-Mora, E.S., Hernández-Vázquez, M., Luna-Zendejas, H.S., Ortiz-Ortiz, E., & García-Gallegos, E. (2016). Evaluación del contenido de materia orgánica en suelos agrícolas y su relación carbono/nitrógeno. *Revista Iberoamericana de Ciencias* 3(5), 98-102.
- United Nations Environment Programme. (2021). *The Role of Business Transforming Food Systems*. Nairobi: UNEP.
- Willet, W., Rockstrom, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, A., Clark, M., Gordon, L.J., Fanzo, J., Hawkes, C., Zurayk, R., Rivera, J.A., de Vries, W., Sibanda, L.M., Afshin, A., Chaudhary, A., Herrero, M., Agustina, R., Branca, F., Lartey, A., Fan, S., Crona, B., Fox, E., Bignet, V., Troell, M., Lindahl, T., Singh, S., Cornell, S.E., Reddy, K.S., Narain, S., Nishtar, S., & Murray, C.J.L. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet Commissions* 393(10170), 447-492. doi:10.1016/S0140-6736(18)31788-4

Adjuntos

Cuadro 1. Variaciones en el contenido de carbono, nitrógeno y la relación carbono/nitrógeno en el suelo asociadas a la adaptación de los principios de la Agricultura Regenerativa en Tempate, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica

INDICADOR	UNIDAD	CATEGORÍAS Y NIVELES			LÍNEA DE BASE		TIEMPO DE MONITOREO (MESES)		
		CRÍTICO	MEDIO	ALTO	MAPA DE SUELOS DE CR	BOSQUE DE GALERÍA	AGRICULTURA CONVENCIONAL 0	AGRICULTURA REGENERATIVA 6	AGRICULTURA REGENERATIVA 12
C	%(M/M)	<1,4	1,4 A 2,10	>2,10	1,90	3,32	1,65 ^a	4,05 ^b	3,55 ^c
N	%(M/M)	<0,2	0,2 A 0,5	>0,5	ND	0,32	0,14 ^a	0,32 ^b	0,37 ^b
RELACIÓN C/N	%	<8,5	8,5 Y 11,5	>11,5	ND	9,94	11,79 ^a	10,63 ^b	10,08 ^c
PH EN H2O	UNIDADES DE PH	<5,5	5,6 - 6,5	>6,5	6,4	7	5,95	7,06	7,05 NS

Cuadro 2. Variaciones de la capacidad de intercambio catiónico y el contenido de bases del suelo* asociadas a la adopción de los principios de la Agricultura Regenerativa en Tempate, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica

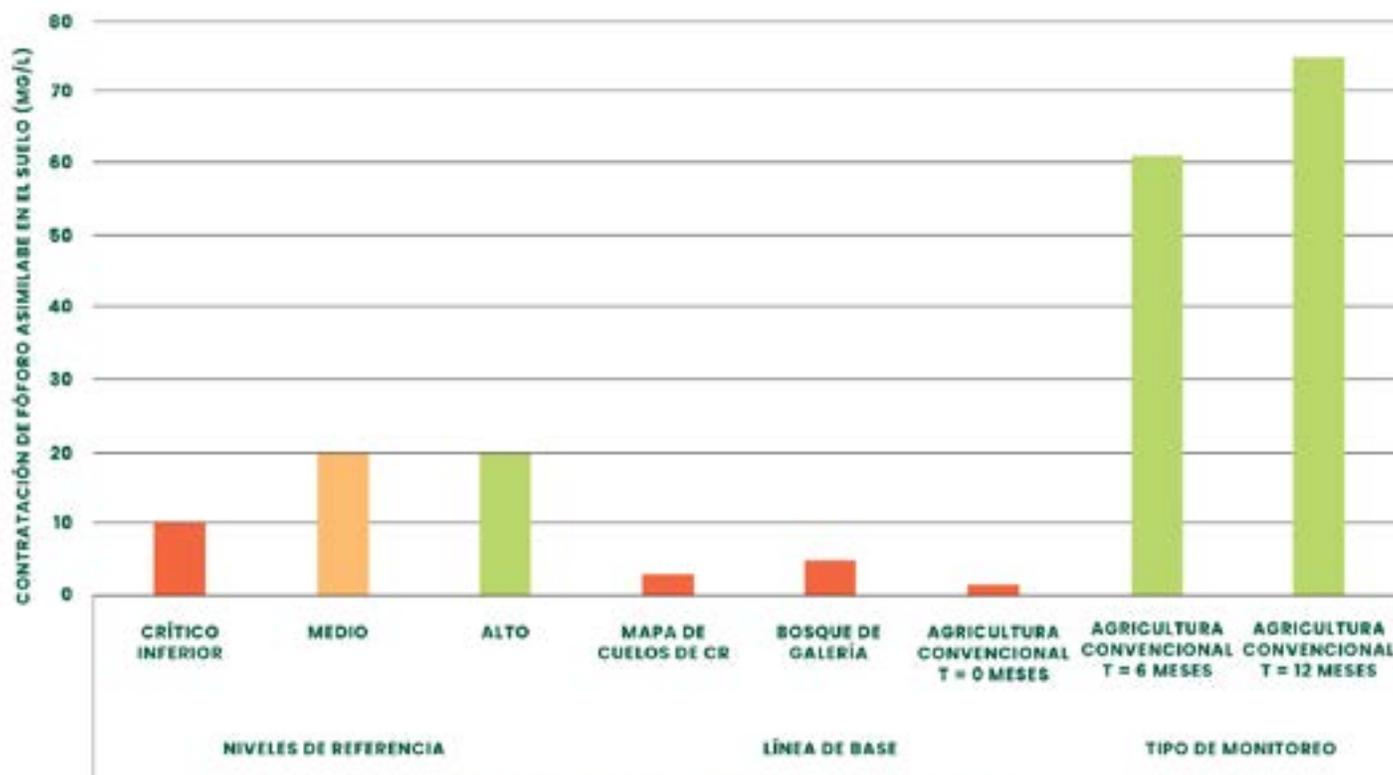
INDICADOR	UNIDAD	CATEGORÍAS Y NIVELES			LÍNEA DE BASE		TIEMPO (T) DE MONITOREO (MESES)		
		CRÍTICO	MEDIO	ALTO	MAPA DE SUELOS DE CR	BOSQUE DE GALERÍA	AGRICULTURA CONVENCIONAL T=0	AGRICULTURA REGENERATIVA T=6	AGRICULTURA REGENERATIVA T=12
ACIDEZ (AL)	cmol(+)/L	<0,5	0,5 A 1,5	>1,5*	0,14	0,11	0,10	0,09	0,11 NS
Ca	cmol(+)/L	<4*	4 A 20	1,5**	18,89	19,62	0,14 ^a	0,32 ^b	21,01 ^b
Mg	cmol(+)/L	<1*	1 A 5	>5	6,22	12,69	11,79 ^a	20,73 ^b	8,43 NS
K	cmol(+)/L	<0,2	0,2 - 0,6	>0,6	0,29	0,26	5,95	8,01	0,60 ^c
Suma de bases	cmol(+)/L	<5*	5 A 25	>25	25,4	32,57	11,79 ^a	1,41 ^b	30,67 ^b
CICE	cmol(+)/L	<5*	5 A 25	>25	24,54	1,55	5,95	30,19 ^b	30,76 ^c
Ca/Mg	RELACIÓN	<2	2 A 5	>5*	3,04	75,46	11,79 ^a	2,59	2,49 NS
Ca/K	RELACIÓN	<5	5 A 25	>25*	65,14	75,46	5,95	17,23 ^b	36,84 ^b
Ca+Mg/K	RELACIÓN	<10	10 A 40	>40*	86,99	124,27	11,79 ^a	23,21 ^b	51,24 ^c
Mg/K	RELACIÓN	<2,5	2,5 A 15	>15	21,45	48,81	5,95	5,67 ^b	13,97 ^c

Categorías y niveles que pueden causar daño a ciertos cultivos fueron tomados de Méndez y Berstich (2012)

a, b, c: medidas con distintas letras difieren para p<0,05 (Ducan, 1955)

NS: no hay diferencias significativas entre las medidas

Figura 1. Variaciones en el contenido de fósforo asimilable en el suelo asociadas a la adopción de los principios de la Agricultura Regenerativa en Tempate, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica



a, b.: medidas con distintas letras difieren para $p < 0.05$ (Duncan, 1955)

Cuadro 3. Variaciones en los niveles de microelementos en el suelo asociadas a la adopción de la Agricultura Regenerativa en Tempate, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica

MICROELEMENTOS	UNIDAD	CATEGORÍAS Y NIVELES			LÍNEA DE BASE		TIEMPO (T) DE MONITOREO (MESES)		
		CRÍTICO INFERIOR	MEDIO	ALTO	MAPA DE SUELOS DE CR	BOSQUE DE GALERÍA	AGRICULTURA CONVENCIONAL T = 0	AGRICULTURA REGENERATIVA T = 6	AGRICULTURA REGENERATIVA T = 12
Zn	mg/l	<2*	2 A 10	>10	0,14	1,2	1,23	1,73	2,30 NS
Mn	mg/l	<5*	5 A 50	50	ND	6,47	5,66 ^a	3,33 ^a	7,25 ^c
Fe	mg/l	<10*	10 A 100	>100	40,00	13	46,67	35,00	44,33 NS
Cu	mg/l	<2*	2 A 20	>20	3	3	5,67 ^a	3,00 ^b	4,33 ^c

*Categorías y niveles que pueden causar daño a ciertos cultivos fueron tomados de Méndez y Biersch (2012)
 a,b,c:medias con distintas letras difieren para $p < 0.05$ (Duncan, 1955)
 NS: diferencia no significativa

Monitoreo preliminar de mariposas en seis huertas regenerativas de Guanacaste, Costa Rica

Preliminary butterfly monitoring in six regenerative gardens in Guanacaste, Costa Rica

Dariel Sanabria Quirós 1-2*, Olivier Chassot 1 - , Allan Valverde Blanco 1, Verónica Vargas 1, Juan Sio Guie Wong 1

(1) Universidad para la Cooperación Internacional, Avenida 15, calle 35, Barrio Escalante, San José 10101, Costa Rica.

(2) Moths of Costa Rica, Hacienda del Paseo, Puente de Piedra, Grecia, Costa Rica.

*Autor de correspondencia: Dariel Sanabria Quirós [dari_alex94@hotmail.com].



Cómo citar este artículo:

SANABRIA-QUIRÓS, Dariel, CHASSOT Olivier, VALVERDE-BLANCO Allan, VARGAS, Verónica, GUIE-WONG, Juan Sio. (2022). Monitoreo preliminar de mariposas en seis huertas regenerativas de Guanacaste. *Regeneratio* 1(2), 29-48. DOI:10.55924/ucireg.v1i2.23

Resumen - Se realizó un monitoreo de mariposas en los huertos regenerativos de Cartagena, Tempate, Playa Lagarto, Nambí, Hojanca y Monte Romo en los cantones de Santa Cruz, Nicoya y Hojanca, Guanacaste para establecer una línea de base y conocer la biodiversidad de mariposas de estas áreas en el contexto de una iniciativa de desarrollo regenerativo de largo plazo. Se analiza la implicación de la presencia de estos insectos en las huertas regenerativas. Se describen las características de las huertas evaluadas, y la diversidad de lepidópteros en los sitios, además de las listas de las especies encontradas. La diversidad de especies de mariposas varía entre 12 (Monte Romo, uso de agroquímicos en los alrededores) y 36 (Hojanca, con bosques fragmentados en los alrededores del huerto). Cinco huertos ostentan una diversidad de mariposas considerada media y uno considerada alta.

Palabras clave: Lepidoptera, mariposas, huerto regenerativo, Guanacaste

Abstract- Butterfly monitoring was carried out in the regenerative gardens of Cartagena, Tempate, Playa Lagarto, Nambí, Hojanca and Monte Romo in the cantons of Santa Cruz, Nicoya and Hojanca, Guanacaste, to establish a baseline and learn about the biodiversity of butterflies in these areas in the context of a long-term regenerative development initiative. The implication of the presence of these insects in regenerative gardens is analyzed. The characteristics of the gardens is evaluated and the diversity of Lepidoptera in the sites is described, in addition to the lists of the species found. The diversity of butterfly species varies between 12 (Monte Romo, use of agrochemicals in the surroundings) and 36 (Hojanca, with fragmented forests in the surroundings of the garden). Five gardens boast a diversity of butterflies considered medium and one considered high.

Kewwords: Lepidoptera, butterflies, regenerative garden, Guanacaste

Introducción

Los insectos están presentes en casi cualquier hábitat terrestre y acuático, donde llenan una amplia variedad de nichos. Además, a menudo están presentes en grandes números. Estos factores indican que hay especies de insectos que pueden servir como indicadores en casi cualquier situación ecológica (Lenhard & Witter, 1977).

En el caso de las mariposas (*Papilionoidea*), funcionan como excelentes bioindicadores debido a que son sensibles a una amplia gama de variaciones ambientales como la temperatura, humedad y luz, sumado a que las larvas mantienen una dependencia hacia una o un grupo de plantas hospederas específicas, por lo que se ven impactadas directamente ante cualquier cambio en estos factores (Legal *et al.*, 2020; González *et al.*, 2014). El estudio de estos insectos nos permite ir más allá de su uso como bioindicadores, sino otros aspectos de historia natural, diversidad, evolución, biogeografía y estado de conservación (Bonebrake *et al.*, 2010).

La deforestación y el uso de agroquímicos ha generado diversos problemas ambientales, como la reducción en la fertilidad del suelo, contaminación de mantos acuíferos, pérdida de hábitat y cambios en la composición de las comunidades bióticas (Tobar *et al.*, 2006; Janzen & Hallwachs, 2019), siendo Guanacaste una de las zonas con mayor afectación en Costa Rica (Stan & Sánchez-Azofeifa, 2019).

Ante esta situación, presentamos un avance del proyecto de monitoreo de mariposas en seis huertos regenerativas asociadas al programa Costa Rica Regenerativa de la Universidad para la Cooperación Internacional en la provincia de Guanacaste.

Este proyecto pretende conocer la diversidad de mariposas de cada zona y evaluar cómo el desarrollo de las huertas orgánicas con recuperación de suelos y diversificación de policultivos de hortalizas, granos y tubérculos impacta a las poblaciones y composición de especies de mariposas a través del tiempo. Utilizamos índices de diversidad para conocer la situación de cada huerto regenerativo.

Además, proponemos una metodología de monitoreo participativo orientado a los miembros de las comunidades, con el fin de que puedan llevar a cabo esfuerzos de monitoreo periódicos por sí mismos.

Metodología

Sitios de estudio

El monitoreo de mariposas y polillas se realizó en los huertos regenerativos que forman parte del portafolio de proyectos de agricultura regenerativa comunitaria de Costa Rica Regenerativa en las comunidades de Tempate (Santa Cruz), Colegio Técnico Profesional de Cartagena (Santa Cruz), Playa Lagarto (Santa Cruz), Nambí (Nicoya), Colegio Técnico Profesional de Hojancha (Hojancha) y Monte Romo (Hojancha), todos en la provincia de Guanacaste.

Las visitas se llevaron a cabo entre los meses de agosto 2021 y junio del 2022. Para caracterizar los sitios de estudio en relación a la composición del hábitat, tomamos en cuenta que la superficie de los huertos regenerativos es relativamente pequeña (menor a 1 ha) y sobre esta base definimos – de forma arbitraria – un rayo de 250 metros desde el centro de cada huerto regenerativo, lo cual equivale a un diámetro de 500 metros, una circunferencia de 1.580 m, y una superficie circular de 19,63 ha.

Para cada círculo de 19,63 ha, clasificamos imágenes de Google Earth Pro con definición de 1,2 m de píxel (= 1,44 m²) desde QGIS. Reclasificamos e identificamos las siguientes cobertura de uso del suelo con una ponderación de uso de 1 a 5: bosque (5 puntos), cuerpos de agua (incluyendo mar, ríos, quebradas y lagunas – 5 puntos), charrales (3 puntos), plantaciones forestales / árboles (3 puntos), jardines (3 puntos), pastizales (2 puntos), mar y playa (1 punto), agricultura convencional (0 puntos), e infraestructura humana (edificios, carreteras, caminos – 0 puntos).

La suma de puntos por ha permite establecer un índice de integridad ecológica sencillo que permite la comparación entre cada sitio: integridad ecológica alrededor del huerto muy alta (de 80 a 98 puntos), alta (61 a 79 puntos), mediana (41 a 60 puntos), baja (21 a 40 puntos), y muy baja (0 a 20 puntos).

Materiales y recolección de datos

Para la toma de datos de mariposas se recurrió a redes de captura de mano, trampa de fruta *Van Someren-Rydon*, y observaciones a simple vista, durante un promedio de 2 horas en un solo día.

Los registros fueron anotados según especie y cantidad de individuos, junto con fotografías para su posterior identificación (según fue necesario).

La identificación de los especímenes se llevó a cabo mediante el análisis de fotografías tomadas en campo y su comparación con especímenes de bases de datos en línea como BoldSystems (www.boldsystems.org), ACG Caterpillar, Pupae, Butterfly and Moths Database (janzen.sas.upenn.edu) y iNaturalist (inaturalist.org),

además de libros como *The Butterflies of Costa Rica and Their Natural History* (Devries, 1987 y 1998), y *Mariposas de Costa Rica* (Chacón & Montero, 2007).

Análisis de datos

En el análisis de diversidad sobre mariposas (*Papilionoidea*), trabajamos con los índices de biodiversidad de Shannon-Weaver (Shannon & Weaver, 1949) y de Margalef (Margalef, 1951) para cuantificar la diversidad de mariposas en cada sitio.

El índice de Shannon-Weaver se usó para medir la riqueza de especies en el lugar. Los valores por debajo de 2 se consideran como baja diversidad, mientras que entre 2 y 3 media y los resultados superiores al 3 representan alta diversidad. Este índice se calcula mediante la fórmula:

$$H' = \sum p_i \ln(p_i)$$

El índice de Margalef se utilizó para medir la riqueza de especies a partir de las especies presentes y el número de individuos. Numéricamente, el 0 se considera como la presencia de una sola especie, por lo que los resultados por debajo de 2 se toman como diversidad baja, entre 2 y 5 como media y más de 5 como una diversidad alta.

Se calcula mediante la fórmula:

$$DMg = ((s-1))/\ln N$$

Resultados

Se presentan los resultados obtenidos del proyecto de monitoreo de mariposas y polillas en cuatro huertos regenerativos de Guanacaste.

Caracterización de Tempate

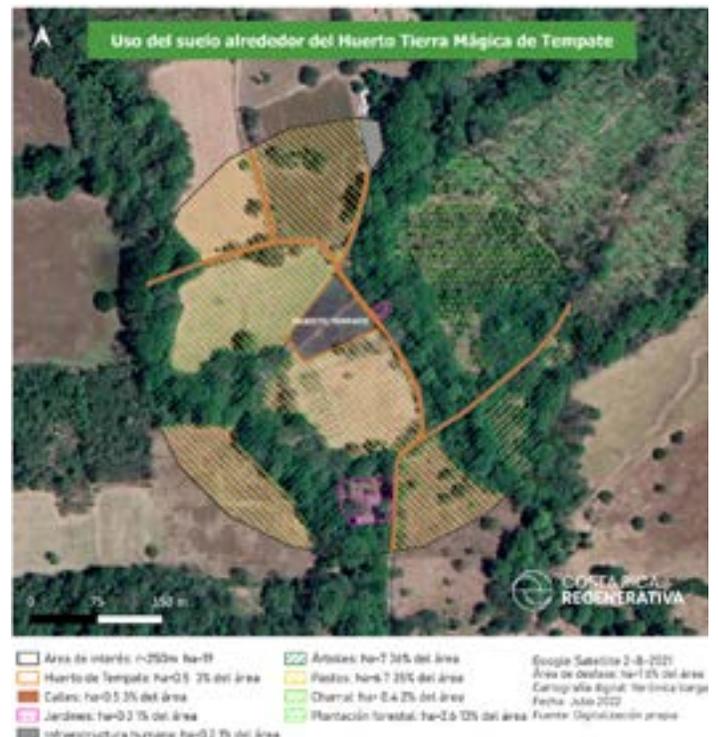
Esta huerta es una de las más antiguas del programa Costa Rica Regenerativa, por lo que se encuentra en un estado avanzado de desarrollo. Cuenta con cultivos de tomate, chile dulce, albahaca, culantro, yuca, maíz, maracuyá, entre otros más. El terreno de la huerta se encuentra entre dos potreros usados para ganadería, un pequeño bosque de galería en las orillas del río Nimboyore, y fragmentos de bosque con algunas viviendas.

- Altura: 75 msnm
- Zona de vida: bosque húmedo premontano - transición a basal
- Uso del suelo alrededor del huerto – 19,63 ha (Figura 1), desfase entre límites de 5,73% = 1,11 ha: pastos (34,94%), árboles / bosque (36,04%), plantación forestal (13,24%), calles (2,75%), charral (2,27%), jardines (1,44%), infraestructura (0,78%).
- Integridad ecológica alrededor del huerto: 59,71 (mediana)

Monitoreo de mariposas en Tempate

El monitoreo se realizó el 4 de agosto del 2021, entre las 8:20 a.m. y las 11:00 a.m. Se registraron un total de 87 individuos pertenecientes a 20 especies y 4 familias (Cuadro 1). Casi todas las especies encontradas son típicas de ecosistemas alterados y áreas abiertas, algo esperable debido al entorno en el que se encuentra la huerta. A pesar de ello, se halló un individuo hembra

Figura 1: Clasificación de uso del suelo alrededor del huerto de Tempate, agosto 2022.



de *Doxocopa laure*, especie propia de bosques deciduos (DeVries, 1987), además de *Cissia themis*, una especie que en Costa Rica sólo habita en el bosque seco. La especie que presentó una mayor abundancia fue *Eurema daira*, una especie de zonas abiertas que visita el huerto en busca de charcos de barro para libar y extraer minerales; esta especie suele verse junto con *Burnsius oileus*. La otra especie muy abundante fue *Dione juno*, observada en mayoría cerca de las plantas de maracuyá que utiliza como hospederas. Los datos obtenidos en la huerta dieron como resultado un 4,25 del índice de Margalef y un 2,57 en el índice de Shannon. Estos valores nos indican que la huerta se encuentra en un estado medio.

Cuadro 1: Mariposas de Tempate, agosto 2021.

Familia	Especie	Individuos
Hesperiidae	<i>Ectomis asine</i>	1
Hesperiidae	<i>Codatractus sp.</i>	2
Hesperiidae	<i>Burnsius oileus</i>	9
Hesperiidae	<i>Antigonus erosus</i>	1
Hesperiidae	<i>Cogia calchas</i>	2
Lycaenidae	<i>Pseudolycaena damo</i>	1
Nymphalidae	<i>Hermeuptychia hermes</i>	5
Nymphalidae	<i>Dione juno</i>	11
Nymphalidae	<i>Cissia themis</i>	3
Nymphalidae	<i>Mechanitis lysimnia</i>	4
Nymphalidae	<i>Hamadryas guatemalena</i>	2
Nymphalidae	<i>Danaus eresimus</i>	1
Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes</i>	3
Nymphalidae	<i>Chlosyne poecile</i>	5
Nymphalidae	<i>Chlosyne theona</i>	6
Nymphalidae	<i>Junonia zonalis</i>	2
Nymphalidae	<i>Doxocopa laure</i>	1
Pieridae	<i>Eurema daira</i>	22
Pieridae	<i>Pyrisitia proterpia</i>	3
Pieridae	<i>Phoebis sp.</i>	3

Caracterización de Cartagena

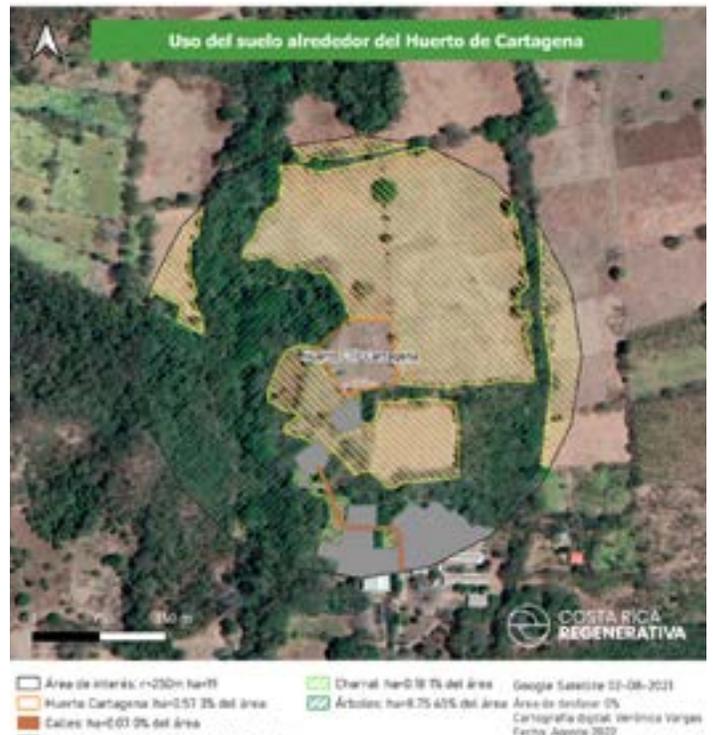
Esta huerta se encuentra dentro del Colegio Técnico Profesional de Cartagena y está planteado que se trabaje en conjunto con los profesores y estudiantes de la institución. Al momento de la visita, el terreno de la huerta se encontraba totalmente limpio, siendo una gran extensión de suelo expuesto y sin vegetación alguna, más allá de tres árboles de cítricos.

- Altura: 73 msnm
- Zona de vida: bosque húmedo premontano - transición a basal
- Uso del suelo alrededor del huerto – 19,63 ha (Figura 2), sin desfase entre límites: bosque / árboles (45,32%), pastos (44,56%), infraestructura (5,92%), charral (0,93%), calles (0,38%)
- Integridad ecológica alrededor del huerto: 63,18 (alta)

Monitoreo de mariposas en Cartagena

La visita se realizó el 10 de noviembre del 2021 entre las 8:00 am y las 9:00 pm. Se contabilizaron un total de 44 individuos pertenecientes a 15 especies y 4 familias. La gran mayoría de mariposas fueron observadas en los bordes del terreno, debido a la falta de vegetación disponible para ellas. En su mayoría, las especies observadas son típicas de zonas abiertas y alteradas, siendo las especies *Burnsius oileus* y *Eurema daira* las más abundantes en la zona.

Figura 2: Clasificación de uso del suelo alrededor del huerto de Cartagena, agosto 2022.



Adicionalmente, se registró un individuo de *Microtia elva*, especie asociada a crecimientos secundario en bosques deciduos (DeVries, 1987). Los datos obtenidos en el terreno de la huerta dieron como resultado un 3,70 del índice de Margalef y un 2,30 en el índice de Shannon-Weaver. Estos valores nos indican que la diversidad de mariposas en la zona se puede considerar como media.

Cuadro 2: Mariposas de Cartagena, noviembre 2021.

Familia	Especie	Individuos
Hesperiidae	<i>Burnsius oileus</i>	13
Hesperiidae	<i>Hesperiinae</i>	1
Nymphalidae	<i>Danaus eresimus</i>	1
Nymphalidae	<i>Hamadryas guatemalena</i>	2
Nymphalidae	<i>Hermeuptychia hermes</i>	3
Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>	4
Nymphalidae	<i>Heliconius hecale</i>	1
Nymphalidae	<i>Microtia elva</i>	1
Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes</i>	3
Nymphalidae	<i>Chlosyne theona</i>	2
Nymphalidae	<i>Dryas iulia</i>	1
Pieridae	<i>Aphrissa statira</i>	1
Pieridae	<i>Eurema daira</i>	7
Pieridae	<i>Phoebis sp.</i>	3
Riodinidae	<i>Calephelis sp.</i>	1

Caracterización de Playa Lagarto

Esta huerta es la más pequeña del programa Costa Rica Regenerativa. Cuenta con cultivos de tomate, chile dulce, albahaca, culantro, yuca, maíz, maracuyá, entre otros más. El terreno de la huerta pertenece a la Municipalidad de Santa Cruz y colinda con la escuela unidocente de la comunidad. Se encuentra en la zona costera, al sur de Tamarindo, a 30 metros de la playa, con influencia de brisas marinas. Predominan charrales, potreros y las viviendas del poblado de Lagarto en su entorno.

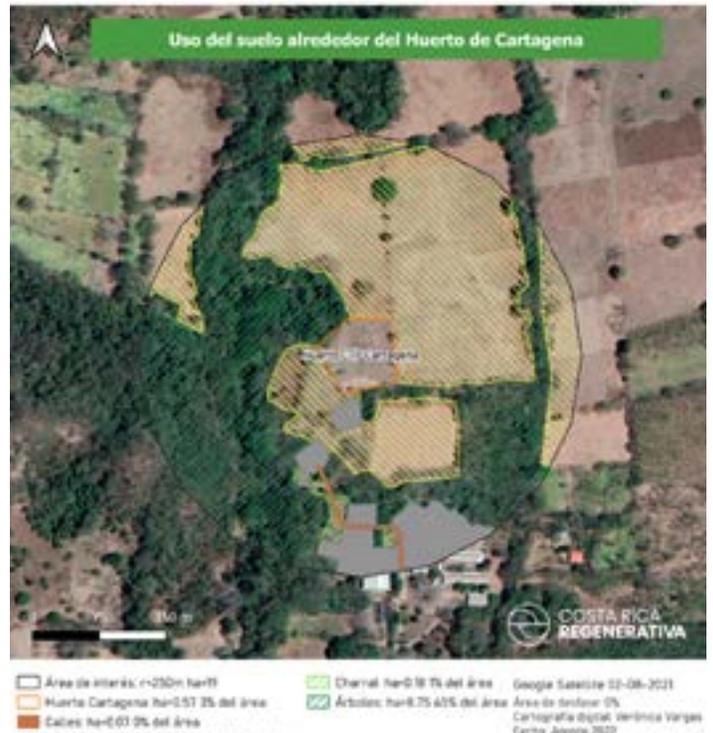
- Altura: 13 msnm
- Zona de vida: bosque húmedo premontano - transición a basal
- Uso del suelo alrededor del huerto - 19,63 ha (Figura 3), desfase entre límites de 1,97% = 0,4 ha: charral (35,93%), mar y playa (35,41%), árboles (17,31%), calles (2,60%), suelo desnudo (2,54%), jardines (2,50%), infraestructura (1,74%)
- Integridad ecológica alrededor del huerto: 39,64 (baja)

Monitoreo de mariposas en Playa Lagarto

El monitoreo se realizó el 11 de mayo del 2022, entre las 8:30 am y las 9:30 am. Se registraron un total de 171 individuos pertenecientes a 24 especies y 5 familias (Cuadro 3).

La mayoría de especies observadas son propias de áreas abiertas, siendo esto algo natural para una zona costera. El grupo con mayor abundancia fue el género *Phoebis* con un total de 34 individuos, que volaban sobre la huerta y no se divisaron visitando flores propiamente. *Eurema दौरा* (29 individuos) presentó una gran abundancia y visitación a la huerta, mientras que se encontró una

Figura 3: Clasificación de uso del suelo alrededor del huerto de Playa Lagarto, agosto 2022.



gran representación de una especie del género *Junonia* con 18 individuos, los cuales se alimentaban en flores de la huerta y se disputaban constantemente el territorio. Además, se halló la presencia de *Gesta invisus*, una especie propia del bosque seco, y de la cual no hay referencias de datos sobre historia natural y abundancia en el país. La información obtenida en la huerta dio como resultado un 4,47 del índice de Margalef y un 2,54 en el índice de Shannon-Weaver. Estos valores nos indican que la huerta se puede considerar en un estado medio de biodiversidad.

Cuadro 3: Mariposas de Lagarto, mayo 2022.

Familia	Especie	Individuos
Hesperiidae	<i>Burnsius oileus</i>	14
Hesperiidae	<i>Gesta invisus</i>	1
Hesperiidae	<i>Cogia calchas</i>	3
Hesperiidae	<i>Pyrginae no det.</i>	1
Hesperiidae	<i>Hesperiinae no det.</i>	1
Hesperiidae	<i>Spicauda sp.</i>	2
Hesperiidae	<i>Thorybes sp.</i>	1
Lycaenidae	<i>Strymon istapa</i>	1
Lycaenidae	<i>Hemiargus ceraunus</i>	12
Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes</i>	3
Nymphalidae	<i>Euptoleta hegesia</i>	14
Nymphalidae	<i>Junonia sp.</i>	18
Nymphalidae	<i>Hamadryas sp.</i>	2
Nymphalidae	<i>Microtia elva</i>	3
Nymphalidae	<i>Archaeoprepona sp.</i>	1
Nymphalidae	<i>Marpesia petreus</i>	1
Nymphalidae	<i>Anartia farima</i>	1
Papilionidae	<i>Heraclides thoas</i>	7
Papilionidae	<i>Battus polydamas</i>	1
Pieridae	<i>Phoebis sp.</i>	34
Pieridae	<i>Eurema daira</i>	29
Pieridae	<i>Aphrissa statira</i>	13
Pieridae	<i>Abaeis salome</i>	2
Pieridae	<i>Ascia monuste</i>	6

Caracterización de Nambí

El terreno del huerto se encontró limpio al momento de la visita, sin la instalación de las camas de cultivo ni el suelo preparado. La mayor parte de la zona presenta crecimiento de gramíneas y otras hierbas silvestres que están aprovechando el espacio abierto disponible. En los alrededores se encuentra una plantación de teca, árboles de pochote y espacios abiertos y construcciones destinados al uso de la comunidad a cargo de la huerta en proceso de instalación, entre ellos un encierro de cerdos, encierro de gallinas, rancho y una cocina. En general, es una zona de pendientes fuertes que conecta extensos fragmentos de bosque.

- Altura: 194 msnm
- Zona de vida: bosque húmedo tropical – transición a seco
- Uso del suelo alrededor del huerto – 19,63 ha (Figura 4), sin desfase entre límites: bosque (60,54%), charral (14,69%), plantación forestal (12,96%), pastos (3,27%), calles (2,16%), suelo desnudo (0,55%)
- Integridad ecológica alrededor del huerto: 79,09 (alta)

Monitoreo de mariposas en Nambí

El monitoreo se realizó el 5 de octubre del 2021, entre las 9:20 a.m. y las 11:00 a.m. Se registraron un total de 122 individuos pertenecientes a 23 especies y 5 familias (Cuadro 3). Todas las especies observadas habitan zonas alteradas y áreas abiertas como pastizales o potreros. Entre estos registros, se evidencia la presencia de una especie no identificada del género *Ebrietas*, las cuales son poco comunes de observar. Además, se encontraron dos individuos de *Hamadryas glauconome*, una especie que habita los bordes del bosque seco (DeVries, 1987).

Figura 4: Clasificación de uso del suelo alrededor del huerto de Nambí, agosto 2022.



Las especies con mayor representación fueron: *Eurema daira* y *Burnsius oileus*, que se observaron abundantemente libando charcos en el espacio de la huerta, en los alrededores del encierro de cerdos, y en todos los bordes y caminos. Adicionalmente, se observaron 12 individuos de *Hamadryas guatemalena* que en su mayoría fueron capturados con trampa de frutas u observados volando entre los árboles que se encuentran en los bordes de la propiedad. Los datos obtenidos en el huerto dieron como resultado un 4,58 del índice de Margalef y un 2,46 en el índice de Shannon-Weaver. Estos valores nos indican que la diversidad de mariposas en la zona se puede considerar como media. extensos fragmentos de bosque.

Cuadro 4: Mariposas de Nambí, octubre 2021.

Familia	Especie	Individuos
Hesperiidae	<i>Burnsius oileus</i>	18
Hesperiidae	<i>Thorybes sp.</i>	2
Hesperiidae	<i>Codatractus melon</i>	2
Hesperiidae	<i>Spicauda sp.</i>	2
Hesperiidae	<i>Polycctor cleta</i>	2
Hesperiidae	<i>Pellicia sp.</i>	1
Hesperiidae	<i>Ebrietas sp.</i>	1
Hesperiidae	<i>Bolla sp.</i>	1
Hesperiidae	<i>Antigonus erosus</i>	3
Hesperiidae	<i>Chioides catillus</i>	3
Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes</i>	7
Nymphalidae	<i>Archaeoprepona sp.</i>	1
Nymphalidae	<i>Hermeuptychia hermes</i>	2
Nymphalidae	<i>Heliconius hecale</i>	2
Nymphalidae	<i>Hamadryas glauconome</i>	2
Nymphalidae	<i>Hamadryas guatemalena</i>	12
Papilionidae	<i>Heraclides thoas</i>	1
Pieridae	<i>Pyrisitia proterpia</i>	7
Pieridae	<i>Eurema daira</i>	36
Pieridae	<i>Aphrissa statira</i>	2
Pieridae	<i>Phoebis sp.</i>	11
Pieridae	<i>Ascia monuste</i>	3
Riodinidae	<i>Calephelis sp.</i>	1

Caracterización de Hojancha

Esta huerta se encuentra dentro del Colegio Técnico Profesional de Hojancha y es manejada entre estudiantes, personal del colegio y personal de Costa Rica Regenerativa. La mayor parte del terreno se encuentra con cultivos, aunque presenta un parche importante en etapa sucesional con pastos y arbustos silvestres. En los alrededores se encuentran estructuras propias del colegio, potreros para ganado y un fragmento de bosque secundario designado como reserva ecológica por el propio CTP.

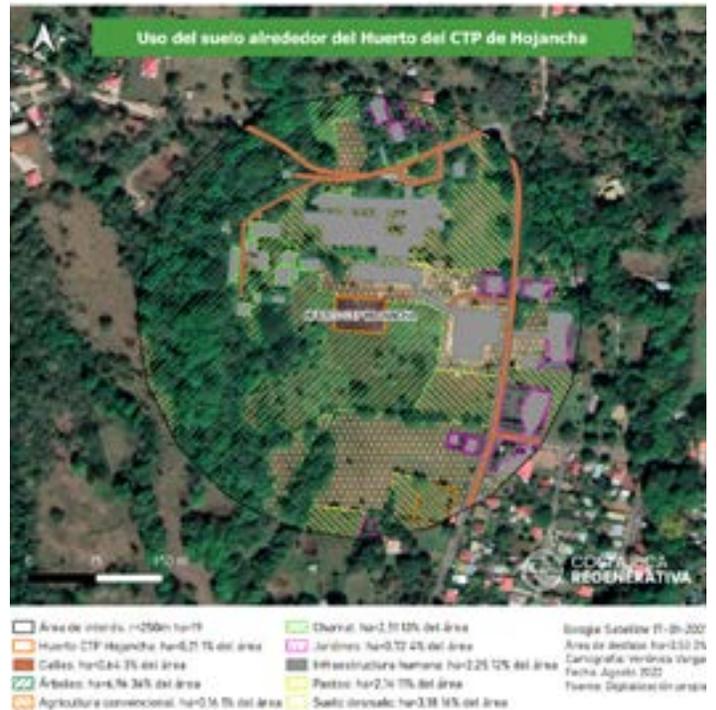
- Altura: 355 msnm
- Zona de vida: bosque húmedo tropical
- Uso del suelo alrededor del huerto – 19,63 ha (Figura 5), desfase entre límites de $2,72\% = 0,53$ ha: árboles / bosque (36,04%), suelo desnudo (16,47%), charral (13,02%), infraestructura (11,67%), pastos (11,08%), jardines (3,74%), calles (3,32%), agricultura convencional (0,85%)
- Integridad ecológica alrededor del huerto: 49,41 (mediana)

Monitoreo de mariposas en Hojancha

La visita se realizó el 14 de junio del 2022, entre las 8:00 am y las 10:30 am. Se registraron un total de 205 individuos pertenecientes a 6 especies y 6 familias (Cuadro 5), siendo la zona con el mayor número de especies e individuos registrados. Las especies más abundantes fueron *Anartia fatima*, *Hermeuptychia hermes* y *Eurema daira*.

Se resalta la presencia de *Calydna sturnula*, una especie poco abundante y que habita bordes de bosque seco en la vertiente del Pacífico (DeVries, 1987).

Figura 5: Clasificación de uso del suelo alrededor del huerto de Hojancha, agosto 2022.



Los datos obtenidos dieron como resultado un valor de 6,58 en el índice de Margalef y un 2,98 en el índice de Shannon-Weaver. Estos valores representan una diversidad alta de mariposas.

Cuadro 5: Mariposas de Hojancha, junio 2022.

Familia	Especie	Individuos
Hesperiidae	<i>Burnsius oileus</i>	14
Hesperiidae	<i>Chioides catillus</i>	2
Hesperiidae	<i>Eantis thraso</i>	1
Hesperiidae	<i>Ectomis asine</i>	1
Hesperiidae	<i>Heliopetes alana</i>	1
Hesperiidae	<i>Nisoniades sp.</i>	1
Hesperiidae	<i>Hesperiinae no det.</i>	3
Hesperiidae	<i>Hesperiinae no det.</i>	2
Hesperiidae	<i>Hesperiinae no det.</i>	1
Hesperiidae	<i>Spicauda sp.</i>	15
Hesperiidae	<i>Staphylus sp.</i>	2
Hesperiidae	<i>Thorybes sp.</i>	12
Hesperiidae	<i>Xenophanes tryxus</i>	4
Lycaenidae	<i>Arawacus sito</i>	1
Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>	28
Nymphalidae	<i>Anartia jatrophae</i>	3
Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i>	1
Nymphalidae	<i>Dione vanillae</i>	2
Nymphalidae	<i>Dircenna dero</i>	1
Nymphalidae	<i>Heliconius sp.</i>	1
Nymphalidae	<i>Hermouptychia hermes</i>	24
Nymphalidae	<i>Juniona zonalis</i>	3
Nymphalidae	<i>Magneuptychia libye</i>	1
Nymphalidae	<i>Marpesia berania</i>	1
Nymphalidae	<i>Mechanitis polymnia</i>	6

Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes</i>	3
Papilionidae	<i>Heracles thoas</i>	1
Pieridae	<i>Abaeis salome</i>	5
Pieridae	<i>Aphrisa statira</i>	12
Pieridae	<i>Ascia monuste</i>	6
Pieridae	<i>Eurema daira</i>	20
Pieridae	<i>Heracles thoas</i>	13
Pieridae	<i>Abaeis salome</i>	11
Pieridae	<i>Aphrisa statira</i>	1
Riodinidae	<i>Ascia monuste</i>	1
Riodinidae	<i>Eurema daira</i>	1

Caracterización de Monte Romo

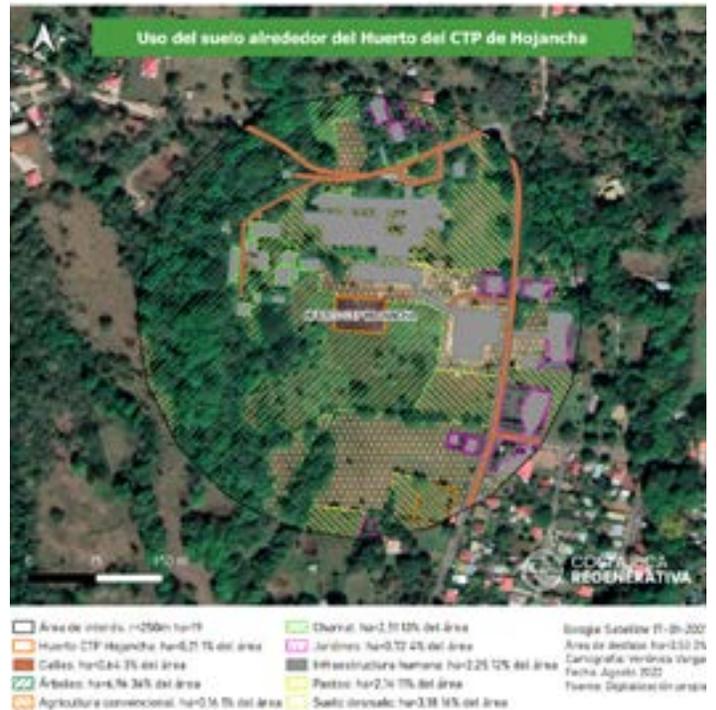
La huerta de Monte Romo se ubica dentro de la finca El Ojoche, en los altos de Hojanca. En este lugar se da la producción de aguacate, chile dulce y paste de manera convencional, utilizando agroquímicos, con algunas secciones de la finca en proceso de transición hacia cultivo orgánico; es entre los cultivos de estos dos productos donde se encuentra el huerto regenerativo. Este espacio se utiliza como sitio experimental para el programa de extensión comunitaria del programa Costa Rica Regenerativa, donde se ofrecen procesos de capacitación a familias de la zona. La huerta se encuentra en las laderas de una colina donde se cultiva tomate, repollo, cebolla, espinaca, entre otras hortalizas. Además existen zacatales, cercas vivas, caminos y algunas construcciones. Es un área de pendientes fuertes, con quebradas y bosque de galería.

- Altura: 691 msnm
- Zona de vida: bosque húmedo tropical
- Uso del suelo alrededor del huerto – 19,63 ha (Figura 6), desfase entre límites de 0,02% = 0,1 ha: árboles / bosque (30,23%), pastos (20,38%), charral (13,02%), agricultura convencional (12,29%), plantación forestal (7,90%), suelo desnudo (4,98%), infraestructura (3,29%), calles (2,91%), jardines (1,83%)
- Integridad ecológica alrededor del huerto: 52,01 (mediana)

Monitoreo de mariposas en Monte Romo

El monitoreo se realizó el 6 de octubre del 2021, entre 10 am y 12 pm. Se contabilizaron un total de 40 individuos de 12 especies y 4 familias (Cuadro 6). Todas las especies observadas son abundantes en zonas abiertas y, especialmente, en ecosistemas alterados por el ser humano. La especie con mayor número de registros fue

Figura 5: Clasificación de uso del suelo alrededor del huerto de Hojanca, agosto 2022.



Eurema दौरa (7), seguido por *Anartia fatima* y *Phoebis sennae*, que fueron observadas volando sobre la huerta o en los bordes de esta. Los datos obtenidos en la huerta dieron como resultado un 2,98 del índice de Margalef y un 2,20 en el índice de Shannon-Weaver. Estos valores nos indican que la diversidad de mariposas en la zona es media.

Cuadro 6: Mariposas de Monte Romo, octubre 2021.

Familia	Especie	Individuos
Hesperiidae	<i>Hesperiinae no det.</i>	2
Hesperiidae	<i>Burnsius oileus</i>	4
Hesperiidae	<i>Pompeius pompeius</i>	1
Nymphalidae	<i>Danaus gilippus</i>	4
Nymphalidae	<i>Hermeuptychia hermes</i>	2
Nymphalidae	<i>Junonia zonalis</i>	2
Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>	5
Papilionidae	<i>Heraclides thoas</i>	1
Papilionidae	<i>Battus polydamas</i>	1
Pieridae	<i>Aphrissa statira</i>	1
Pieridae	<i>Phoebis sp.</i>	9
Pieridae	<i>Eurema daira</i>	8

Discusión y conclusiones

Cinco de las huertas monitoreadas presentaron valores de diversidad medios, mientras que la huerta del Colegio Técnico Profesional de Hojanca presentó una diversidad alta (Cuadro 7).

En el caso de Tempate, una diversidad media se ve como positiva, debido al entorno alterado en donde se encuentra la huerta y muestra el impacto beneficioso que ha tenido la huerta en la biodiversidad de mariposas en la zona, aunque es claro que esto podría mejorar.

Nambí obtuvo índices de diversidad similares a Tempate, a pesar de no tener la huerta desarrollada, e incluso fue el segundo lugar con mayor cantidad de especies e individuos registrados (Cuadro 7). Esto posiblemente sea debido al entorno en el que se encuentra el terreno; los bosques circundantes y un ambiente en condiciones relativamente sanas benefician a la biodiversidad en la propiedad. Esta misma situación nos puede indicar que la diversidad de mariposas sea estable y la implementación de la huerta no altere la composición de especies de mariposas, o de lo contrario, que en la zona haya muchas especies y que conforme crezca la huerta, más especies se podrían observar.

La huerta de Monte Romo mostró los segundos números más bajos (Cuadro 7), a pesar de ser una huerta que ya se encuentra en producción. Es posible que el uso de agroquímicos en las plantaciones de paste y aguacate esté afectando directamente a la diversidad y poblaciones de mariposas en la huerta, por lo que es necesario resolver esta situación.

En el Colegio Técnico Profesional de Cartagena, el terreno de la futura huerta se encuentra sin vegetación

y esto refleja la poca cantidad de especies encontradas y los bajos índices que obtuvo. Debido a su entorno, se espera que la diversidad de mariposas aumente conforme se introduzcan los cultivos orgánicos y haya una recuperación de la vegetación silvestre.

La huerta del Colegio Técnico Profesional de Hojanca presentó resultados alentadores, siendo la única zona con una alta diversidad de mariposas, así como una abundancia importante de individuos que interactúan con cultivos de la huerta y plantas silvestres que crecen en espacios disponibles.

El monitoreo de mariposas nos muestra las diferentes situaciones que tiene cada una de las huertas y nos ayuda a interpretar cómo afectan los cambios positivos y negativos a los ecosistemas nativos y las poblaciones de lepidópteros, a través del tiempo. Es por esta razón, que es necesario continuar con esfuerzos de monitoreo de diversidad, agregando diferentes grupos taxonómicos.

Cuadro 7: Índices de diversidad, especies de mariposas en Tempate, Cartagena, Playa Lagarto, Nambí, Hojancha y Monte Romo, 2021-2022.

	Tempate	Cartagena	Lagarto	Nambí	Hojancha	Monte Romo
Margalef	4,25	3,70	4,47	4,58	6,58	2,98
Shannon	2,57	2,30	2,54	2,46	2,98	2,20
# especies	20	15	24	23	36	12
# individuos	87	44	171	122	205	40

Propuesta de metodología para el monitoreo con las comunidades

Como se planteó anteriormente, uno de los objetivos del monitoreo de insectos es que pueda ser continuado por las comunidades. Por esta razón, es necesaria la implementación de una estrategia dentro del marco regenerativo para poder transmitir la metodología de monitoreo de biodiversidad a los miembros de las comunidades de una forma sencilla y efectiva.

Las mariposas (*Papilionoidea*) han sido de los insectos más estudiados históricamente y muchos factores de su biología son conocidos, al menos para una gran cantidad de especies (DeVries, 1987; Corrales, 1996).

Por esta razón, se propone que el monitoreo de insectos con las comunidades en las huertas regenerativas se base únicamente en mariposas, ya que este grupo ofrece características que pueden facilitar un aprendizaje efectivo entre las personas que vayan a participar en el monitoreo, contrario a lo que pueda suceder con los grupos de polillas y otros grupos de insectos, y la complejidad que conllevan.

Para la estrategia de monitoreo con las comunidades, se busca implementar la creación de listas de especies para cuantificar la biodiversidad de cada zona y simplificar y categorizar los resultados dentro de intervalos, según la cantidad de especies (Cuadro 8).

Cuadro 8: Intervalos para la simplificación de resultados del monitoreo con las comunidades.

Especies	Degenerativo	Sustentable	Resiliente	Regenerativo	Abundante
Época lluviosa	< 20	20-30	30-40	40-50	> 50
Época seca	< 15	15-25	25-35	35-45	> 45

Referencias

- Bonebrake, T.C., Ponisio, L.C., Boggs, C.L., & Ehrlich, P.R. (2010). More than just indicators: A review of tropical butterfly ecology and conservation. *Biological Conservation* 143(8), 1831-1841. doi:10.1016/j.biocon.2010.04.044
- Chacón, I. & Montero, J. J. (2007) *Mariposas de Costa Rica*. Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad.
- Corrales, J. F. (1996). *Las Mariposas Heliconius de Costa Rica*. Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad.
- DeVries, P.J. (1987). *The Butterflies of Costa Rica and their Natural History: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae*. New Jersey: Princeton University Press.
- Ghazanfar, M., Malik, M.F., Hussain, M., Iqbal, R., & Younas, M.. (2016). Butterflies and their contribution in ecosystem: A review. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 4, 115-118.
- González, C., Vallarino, A., Pérez, J., & Low, A., (2014). Bioindicadores: Guardianes de nuestro futuro ambiental. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas: El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), 327-341.
- Janzen, D.H., & Hallwachs, W. (2019). Perspective: Where might be many tropical insects? *Biological Conservation* 233, 102–108. doi:10.1016/j.biocon.2019.02.030
- Legal, L., Valet, M., Dorado, O., Jesus-Almonte, J.M.D., López, K., & Céréghino, R. (2020). Lepidoptera are Relevant Bioindicators of Passive Regeneration in Tropical Dry Forests. *Diversity* 12(6), 231. doi:10.3390/d12060231
- Lenhard, S.C., & Witter, J.A. (1977). Insects as Biological Indicators of Environmental Change. *Bulletin of the Entomological Society of America* 23(3), 191-193. doi: 10.1093/besa/23.3.191
- Margalef, R. (1951). *Diversidad de especies en las comunidades naturales*. Barcelona, España: Instituto Biología Aplicada.
- Shannon, C. (1948). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, IL: University of Illinois Press.
- Stan, K., & Sanchez-Azofeifa, A. (2018). Deforestation and secondary growth in Costa Rica along the path of development. *Regional Environmental Change* 19, 587-597. doi:10.1007/s10113-018-1432-5
- Tobar, D., Ibrahim, M., & Casasola, F. (2006). Diversidad de mariposas en un paisaje agropecuario del Pacífico Central de Costa Rica. *Agroforestería en las Americas*, 45, 58–65.
- Ugalde, J.A. (2020). Importancia de los insectos y los servicios ecosistémicos asociados para el desarrollo sostenible de nuestro país. *Ambientico* 275, 24-29.

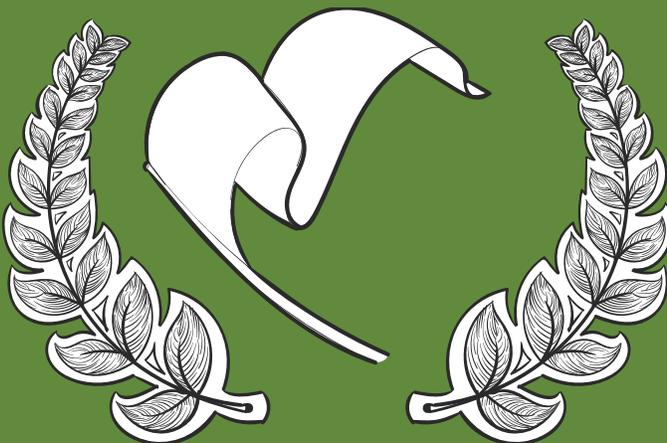
Aportes para una reflexión sobre el derecho en el contexto del modelo de desarrollo regenerativo

Contributions for a reflection on law in the context of the regenerative development model

Carlos Manavella 1

(1) Universidad para la Cooperación Internacional, Avenida 15, calle 35, Barrio Escalante, San José 10101, Costa Rica.

*Autor de correspondencia: Carlos Manavella [cmanavella@uci.ac.cr].



Cómo citar este artículo:

MANAVELLA, Carlos. (2022). Aportes para una reflexión sobre el derecho en el contexto del modelo de desarrollo regenerativo. *Regeneratio* 1(2), 49-64. DOI:10.55924/ucireg.v1i2.21

Resumen - La presente reflexión persigue dos propósitos. Por un lado, realizar un recuento histórico de aportes conceptuales sobre fenómenos jurídicos ambientales planteados por el autor a lo largo de 25 años, con los que reafirman conceptos fundamentales que permanecen como parte de una dogmática concebida con clara intencionalidad propedéutica. Por el otro lado, recomendar y someter a examen, cuestionamiento o revisión esa base conceptual, un cuarto de siglo después, para acompañar el modelo de desarrollo regenerativo como un aporte reflexivo del papel que puede jugar el derecho en ese contexto. El autor sugiere que la sólida dogmática creada por el derecho ambiental, sobre la base del modelo del desarrollo sustentable, está en capacidad de contener los planteamientos emergentes del modelo de desarrollo regenerativo.

Palabras clave: desarrollo regenerativo, derecho ambiental, conflictos jurídicos ambientales, fenómenos jurídicos ambientales.

Abstract- This reflection pursues two purposes. On the one hand, to make a historical recount of conceptual contributions on environmental legal phenomena raised by the author over 25 years, with which to reaffirm fundamental concepts that remain as part of a dogma conceived with clear propaedeutic intentionality. On the other hand, recommend submitting this conceptual basis to examination, questioning or revision, a quarter of a century later, to accompany the regenerative development model as a thoughtful contribution to the role that law can play in that context. The author suggests that the solid dogma created by environmental law, based on the sustainable development model, can contain the emerging proposals of the regenerative development model.

Keywords: regenerative development, environmental law, environmental legal conflicts, environmental legal phenomena.

Introducción

Hacia fines de 1998, aportábamos una reflexión introductoria o inicial sobre lo que llamamos los “fenómenos jurídicos ambientales”. Pretendíamos, entonces, contribuir a ordenar el pensamiento del incipiente derecho ambiental el que, con una carga emocional entusiasta, perfectamente legítima, parecía tentarse por conceptos e ideas de dudosa rigurosidad, poniendo en riesgo la seriedad del novel discurso.

El objetivo de recordar aquí las principales ideas de entonces consiste, por un lado, en reafirmar ciertos conceptos (a nuestro juicio fundamentales) que permanecen como parte de una dogmática concebida con clara intencionalidad propedéutica y, por otro, ver la posibilidad o necesidad de someterlas a examen, cuestionamiento o revisión, un cuarto de siglo después, para acompañar el modelo de desarrollo regenerativo como un aporte reflexivo inicial del papel que puede jugar el derecho en ese contexto.

El concepto de desarrollo regenerativo, en lo esencial, busca superar al de la sostenibilidad -aunque comprendiéndola - e invita a emprender una ingeniería reconstructiva más allá de la sostenibilidad y un proceso de maduración vital a nivel individual y colectivo. El inminente peligro de extinción de vida en el planeta Tierra ha despertado la conciencia de que ya no basta conservar o sostener, sino desarrollar actividades regenerativas a partir del propio potencial inherente a los seres vivos.

A partir del término acuñado a comienzos del siglo por Bill Reed y Daniel Whal comienza a proponerse un nuevo paradigma que acentúa la necesidad de restaurar la vitalidad de los ecosistemas y de abstenerse de

utilizar sus recursos más allá de sus posibilidades reales de regeneración.

Se entiende que está en la base de la cuestión la naturaleza intrínsecamente destructiva de nuestros sistemas económicos - más allá de las concepciones ideológicas - basados en un desprecio de los costos ambientales y sociales y un concepto productivista de la generación de riqueza acompañado de una cultura consumista que valora el éxito personal o de las sociedades por la mayor o menor posesión de bienes materiales.

La necesidad de superar el modelo simplemente economicista basado en la competencia por otro basado en la colaboración, la sinergia y la solidaridad busca diseñar y fortalecer economías regenerativas ordenadas en beneficio de todos, del tejido social y el orden natural a gran escala para revertir el calentamiento global y afrontar el cambio climático.

Como toda nueva concepción convoca a las distintas ramas del saber humano para incorporar sus conocimientos e invita a una reflexión sobre el aporte que cada una de ellas a ese modelo emergente; también al derecho lo interroga y le pregunta si tiene algo que decir.

Partimos de la idea de que el derecho constituye básicamente un sistema de normas coactivas producidas o reconocidas por el estado las que, en función de ciertos valores, busca solucionar los conflictos humanos en sociedad. Como tal, se trata de un instrumento de la política que puede ser puesto al servicio de cualquier modelo alentando o desalentando las conductas que lo favorecen o desfavorecen.

En ciertos momentos históricos, la irrupción de nuevos hechos y valores es tan potente que puede plantearles a las ciencias jurídicas, en sus versiones tradicionales o clásicas, cuestionamientos que pueden llegar, incluso, a obligarlos a revisar conceptos e ideas tenidos largamente como incuestionables, tal como sucedió en los setenta del siglo pasado con el derecho ambiental.

Esta es la reflexión y, eventualmente, la discusión que debe preceder a cualquier discurso jurídico relacionado con el modelo de desarrollo regenerativo, y es lo que nos proponemos en este trabajo.



Foto: Envato Elements

Las preguntas que queremos hacernos aquí es si este modelo de desarrollo regenerativo le plantea al derecho cuestiones novedosas de tal naturaleza que, como sucedió el siglo pasado, lo obligarían a cuestionamientos dogmáticos o, si bastaría poner esas ideas ya sólidamente construidas por el derecho ambiental al servicio del nuevo modelo, centrando el trabajo en la adecuación de normativa específica que permita alentar o desalentar determinadas conductas.

Hace veinticinco años

La toma de conciencia del derecho sobre los fenómenos ambientales

Comenzábamos afirmando, en aquel trabajo de 1998, que hasta la década de los sesenta del siglo pasado tal era la novedad de la temática que ni siquiera nuestra lengua castellana disponía de una palabra para designar el entorno donde se desenvuelve la actividad y que, a la vez, la condiciona.

En la lengua inglesa, había aparecido el sustantivo *environment*, derivado a su vez del verbo francés *environner* (rodear o circundar) y de su correspondiente sustantivo *environs* (alrededores) que luego es, curiosamente, adoptado por la propia lengua francesa como *environnement* y definido en el *Grand Larousse* como “el conjunto de elementos naturales o artificiales que condicionan la vida del hombre”.

Al tratar de encontrar una palabra castellana que pudiera expresar el concepto, se pensó en “medio”, o en “medio ambiente” e, inclusive, en “medio ambiente humano”, tal como lo había hecho la Conferencia de Estocolmo de 1972, hasta desembocar en la simple expresión “ambiente” como la más adecuada para transmitir la idea querida y evitar redundancias o datos implícitos.

De allí que nos permitíamos definir el ambiente como el conjunto de elementos naturales y culturales que constituyen el entorno donde se desarrolla la vida del ser humano.

A partir de una distinción clásica entre naturaleza y cultura describíamos la existencia de un medio natural (medio físico proporcionado por la propia naturaleza, en referencia al conjunto de elementos naturales, relieve, sistema atmosférico, suelo, agua especies vegetales y animales) y un medio cultural conformado por el conjunto de elementos aportados por la actividad humana que conforman, a la vez, un sistema complejo e insoluble. Justamente la preocupación por los problemas ambientales no nació como una preocupación por la conservación de la naturaleza en sí, sino como una preocupación por la condición del ser humano dentro de su ambiente.

En su momento, el debilitamiento de la capa de ozono, el calentamiento global de la atmósfera debido a la emisión de gases de efecto invernadero y sus consecuencias sobre los ecosistemas, las transformaciones aceleradas de los microclimas, la desertificación creciente de grandes zonas del mundo, la contaminación sónica y odórica de las ciudades, la contaminación de las aguas pluviales, lacustres y marítimas, la erosión de los suelos y sus efectos sobre la producción y la seguridad alimentaria, el uso indiscriminado de plaguicidas, la pérdida de los bosques con sus lógicas repercusiones, el deterioro de las cuencas hidrográficas, el empobrecimiento irreversible de la diversidad biológica fueron algunos problemas ambientales que comenzaron a ser objeto de preocupación por distintos sectores de la sociedad.

En efecto, la intensificación del desarrollo económico en los países industrializados, después de la segunda guerra mundial, requirió de grandes recursos naturales, a la vez que produjo graves efectos ambientales (contaminación, desechos industriales, etc.) lo que despertó la conciencia ambientalista de los años sesenta que desemboca en Estocolmo.

Tal es la profundización de la toma de conciencia de la envergadura de estos problemas que ameritan ser reconocidos como fenómenos, es decir, como caracterizaciones generales observables en ciertos conjuntos de acontecimientos y que hacen de estos algo especial que exige ser transformado en objeto de estudios específicos. Así, estos fenómenos ambientales son estudiados hoy, a partir de sus propios intereses, por la física, la biología, la economía, la medicina, la ética, la política, etc.

El derecho no pudo ser indiferente a esta realidad,

ya que pronto advirtió que, en cuanto sistema de regulación social de la conducta humana, tenía un importante papel que cumplir en la medida que sus mecanismos coactivos podrían colaborar, al menos, en la mitigación de esos problemas ambientales. Así el derecho toma contacto con los fenómenos ambientales, comenzando a considerarlos, específicamente, como parte de la experiencia jurídica.

Los fenómenos ambientales como parte de la experiencia jurídica

Pero el derecho fue aún más allá; no sólo aprehendió el fenómeno ambiental, sino que desarrolló toda una dogmática fundacional de esa nueva disciplina.

El contacto con los fenómenos ambientales por parte del derecho transformó a aquellos en objeto de su

interés específico, de tal modo que la disciplina asume su estudio a partir de considerarlos e incorporarlos como parte de la experiencia jurídica, es decir, como parte del conjunto de datos complejos pero unitarios que se presentan de una manera directa e inmediata al conocimiento como específicamente jurídicos, o, dicho de otra manera, como fenómenos jurídicos.

Esto nos llevó a analizar los fenómenos ambientales no en sí mismos, como podrían hacerlo otras ciencias - llamémoslas ciencias ambientales -, sino como parte de la caracterización que de

ellos hace la ciencia jurídica para

luego, así, aprenderlos. De tal modo que una cosa es el ambiente como fenómeno de la realidad y otra cosa, distinta, es el ambiente como objeto de interés jurídico, por lo cual, no necesariamente dichos conceptos deben coincidir en términos absolutos. A partir de la idea de que la experiencia jurídica es una concreta experiencia de conflictos de intereses, se observará la presencia de

De allí que comenzó 'por imponerle al derecho un nuevo objeto de estudio: los "fenómenos ambientales" y, por ende, una nueva disciplina: el derecho ambiental, el que, además se presentaba como una disciplina transversal que atravesaba el ordenamiento jurídico superando la organización dogmática clásica, de cuño romano, diseñado sobre las distintas ramas del derecho público y privado.

conductas humanas que, al producir efectos nocivos sobre el ambiente, afectan a otras personas, dando lugar a relaciones caracterizadas por la presencia de un conflicto de intereses.

Esos conflictos de intereses nacen como resultado ineludible de la convivencia humana, en la medida que sus miembros, considerados en forma individual o grupal, desarrollan ciertas conductas en procura de la satisfacción de sus propias necesidades, superponiéndose esas conductas inevitablemente en un medio limitado por condiciones temporales y espaciales. Los conflictos que comienzan a plantearse a partir del momento en que algunos hombres buscan proteger su ambiente de la acción de otros que, en la búsqueda de la satisfacción de sus necesidades inmediatas, se aprovechan de él en forma intolerable.

Nos animábamos a decir que un conflicto ambiental existe cuando sobre el “ambiente”, entendido como lo hemos hecho, o sobre alguno o algunos de esos elementos, dos o más personas ocupan posiciones que son entre si antagónicas o incompatibles.

Aunque sabemos que gran parte de las mutaciones ambientales son consecuencia de acontecimientos puramente naturales y que, al fin y al cabo, toda actividad humana influye sobre el ambiente aceptamos muchas de ellas como inevitables o tolerables y de escaso poder conflictivo.

El derecho comienza a involucrarse cuando los intereses en conflicto, por su entidad, son dignos de su tutela. Precisamente, el límite, muchas veces delicado y ubicuo que separa los conflictos no jurídicos de los



Foto: Envato elements

jurídicos, viene dado por la circunstancia de que el propio derecho, como expresión política, valora cuando extiende o no su protección a los intereses en juego, interviniendo o no activamente en la solución de ellos.

Las actividades humanas (aprovechamiento de elementos naturales propios y comunes, actividades económicas, etc.) deben desenvolverse de tal manera que merezcan ser objeto de tutela. Así la propiedad, la libertad de comercio e industria, por mencionar algunos derechos fundamentales, son protegidas como también lo son otros de otros seres humanos, entre ellos el de vivir en un ambiente sano.

Señalaba Carnelutti, que la diferencia entre controversias no jurídicas y jurídicas viene dada porque en estas últimas no sólo estamos en presencia de un puro conflicto de intereses sino también - y lo que es fundamental - ante un conflicto de tutelas.

El derecho más que un sistema de solución de conflictos de intereses puros, es un sistema de solución de conflictos de tutelas, pues debe resolver la colisión de complejos normativos protectores de distintos intereses, es decir debe resolver conflictos entre normas y entre derechos subjetivos.

Cuando un empresario decide llevar adelante su actividad industrial, su interés viene protegido por un conjunto normativo (normas sobre propiedad, sobre libertad de comercio e industria, etc.) que le otorga ciertos derechos subjetivos (derecho de propiedad, derecho al ejercicio de comercio e industria, etc.). Pero si la actividad que realiza, resulta, por ejemplo, contaminante, se encontrará con otros sujetos, con intereses también protegidos por otro conjunto

normativo - normas protectoras de la vida, de la salud, del medio ambiente sano y equilibrado - del cual se derivan derechos subjetivos (derecho a la vida, a la salud, al medio ambiente sano y equilibrado). De tal modo que el sistema jurídico deberá resolver el conflicto que indudablemente se planteará, a raíz de los intereses subyacentes, entre las respectivas normas y derechos. En función de valoraciones concretas, el derecho, como auxiliar de la política, determina qué intereses son dignos de tutela y, cuando éstos entran en conflicto, también se ocupa de resolverlos, a través de distintos mecanismos a su disposición.

En ese sentido la idea de desarrollo sustentable - u otra similar, como hoy la de desarrollo regenerativo - puede aparecer no sólo como un ideal de modelo de desenvolvimiento económico, sino como una verdadera idea motora que cumpla la función de criterio permanente de valoración de la medida de intervención jurídica requerida en los conflictos ambientales.

Caracterización de los fenómenos jurídicos ambientales como fenómenos tridimensionales. La superación de los reduccionismos.

Otro aporte interesante del derecho ambiental fue empatizar desde su inicio con nuevas concepciones del derecho que intentaban superar ideologías jurídicas abiertamente reduccionistas - axiologismo, normativismo o sociologismo - y eso fue lo que le sucedió a los partidarios de la teoría tridimensional del derecho - a la que adherimos entusiastamente - al entrar en contacto con fenómenos novedosos y atractivos.

La observación atenta de la realidad constitutiva de los fenómenos jurídicos en general - y por ende de los ambientales - nos permitió advertir la configuración tridimensional de los mismos.

Cuando caracterizamos a los fenómenos jurídicos como fenómenos relacionales conflictivos, aceptamos que son acontecimientos humanos producidos en una determinada realidad social, que son hechos de conducta humana en relación, que son hechos sociales, quedando demostrada su dimensión fáctica o sociológica. Al caracterizarlos como fenómenos dignos de tutela

jurídica, advertimos que esos hechos de conducta humana en sociedad se diferencian de otros similares por ser hechos regulados por un tipo específicos de normas jurídicas, quedando demostrada su dimensión normativa. Pero sostener que se trata de hechos de conducta humana en sociedad regulados jurídicamente significa admitir la presencia de elementos



Foto: Envato Elements

valorativos (valor) contenidos tanto en la conducta humana misma como en su regulación, quedando demostrada su dimensión valorativa o axiológica. Estas tres dimensiones se encuentran íntima e indisolublemente relacionadas, lo que significa que cualquier explicación pretendidamente integral de los fenómenos jurídicos debe contemplarlas. Cualquier análisis que se limite a observarlas solo en alguno de sus aspectos constituirá un vulgar reduccionismo de la problemática jurídica que no permitirá su entera comprensión. No se descarta que se puedan dar análisis

parciales de los fenómenos. Se pueden estudiar las conductas como simples hechos sociales - como hechos sociológicos, tal como lo hace la sociología - o como simples expresiones normativas - como normas, tal como lo hacen los distintos sectores de la dogmática, o desde la perspectiva valorativa como valores, tal como lo hace la filosofía, estimativa o axiología. Pero sólo valdrán como tales, es decir como análisis parciales y nunca como explicaciones integrales de los fenómenos.

Esta aproximación a los fenómenos jurídicos no permitió asegurar que la afirmación sobre la naturaleza

tridimensional de los fenómenos jurídicos no constituía un a priori metodológico, y menos una afirmación arbitraria, sino una constatación empírica que extraemos de la observación de los fenómenos que calificamos como tales. Los fenómenos jurídicos exigirán que en su análisis se respete su naturaleza constitutiva integral y por ende condicionarán el método con el cual se pretenda conocerlos y explicarlos.

Así entendíamos que correspondía también a

la emergente disciplina del derecho ambiental analizar las especificidades propias de cada una de las dimensiones de los fenómenos jurídicos ambientales, es decir su especificidad fáctica, normativa y valorativa, para así justificar un objeto diferenciado del resto de los fenómenos jurídicos.

La especificidad de los fenómenos jurídicos

ambientales respecto a los demás fenómenos jurídicos

Sosteníamos que la existencia de un nuevo sector del conocimiento en las ciencias jurídicas - como en todo otro orden del conocimiento - sólo encontraba justificación si su objeto podía demostrar sus especificidades, de manera tal que su campo pueda distinguirse de un todo gnoseológico mayor. Así, si se pretende hablar de un derecho ambiental, éste deberá comenzar por demostrar las particularidades diferenciales de su objeto respecto a otras formas anteriores del conocimiento jurídico.

Las especificidades fácticas de los fenómenos jurídicos ambientales

Si por especificidades fácticas se entiende la existencia de conflictos nacidos como consecuencia de la necesidad de protección del entorno humano, la demostración resultaría sumamente fácil mediante una simple pero larga enunciación. A título de ejemplo, bastaría con transcribir la enunciación de los principales problemas ambientales susceptibles de tratamiento jurídico hecha por algún autor.

Pero pensábamos que la cuestión iba más allá. Los problemas ambientales iban alcanzando tal gravedad que empezaban a tener un alcance civilizatorio. En la medida que la afectación brutal del entorno forma parte intrínseca de la propia cultura (crecimiento demográfico, inadaptaciones sociales, progreso

tecnológico, consumismo, etc.) los hechos que la conforman, y sobre todo su espectacular dimensión, constituyen hechos humanos a la vez que cotidianos, universales e indeterminados en sus consecuencias.

La incidencia de las conductas humanas sobre el ambiente es de tal extensión y magnitud que aparecen como violaciones permanentes a los derechos más caros de la mayoría de los otros seres que conforman el género humano, por no decir, exageradamente y en algunos casos, la totalidad.

Es precisamente esta universalidad e indeterminación de afectación la que le otorga a los conflictos ambientales características originales. Nunca el derecho se había encontrado con fenómenos de tal extensión, significación o magnitud, donde la actualidad o potencialidad del conflicto alcanzara a tantos y, a la vez, indeterminados individuos.

Cuando los romanos antiguos pensaron su *ius civilis* lo hicieron para regular los conflictos entre sus propios ciudadanos. Cuando posteriormente, a consecuencia de su expansión, entraron en contacto con los peregrinos pensaron en un *ius gentium* destinado a normalizar las relaciones de los suyos con los demás integrantes de su imperio. Cuando en la Edad Media, la Iglesia creó su derecho canónico, lo hizo para regular las actividades de sus miembros. Lo mismo podría decirse, si se continúa el examen histórico, de la aparición del derecho comercial, laboral, agrario, etc., diseñados para resolver conflictos dentro de un ámbito, más o menos extenso, pero siempre material y personalmente delimitado.

El derecho se encuentra ante nuevos conflictos cuya especificidad consiste en esa universalidad e

indeterminación de afectación que rompe y salta los compartimentos clásicos pensados por las distintas ramas del derecho; cuando se contamina el agua o el aire o cuando se afecta el equilibrio ecológico, ¿cuál es la extensión del daño, quienes son los afectados, a quién corresponde resolver el conflicto?

Es evidente que estos conflictos sobrepasan los esquemas clásicos pensados por los sectores del derecho privado (conflictos fundamentalmente entre particulares), del derecho público (conflictos fundamentalmente entre administradores y administrados) o del mismo derecho social (conflictos fundamentalmente de relaciones de solidaridad) planteando a los ordenamientos jurídicos nuevas problemáticas ni siquiera advertidas en sus esquemas conceptuales tradicionales.

Reflexionábamos sobre la permeabilidad que pueden sufrir los ámbitos tradicionales del conocimiento jurídico ante la introducción de la variable de protección ambiental dentro de los tradicionales conflictos jurídicos.

Las especificidades normativas de los fenómenos jurídicos ambientales

El derecho, como sistema de regulación coactivo de las conductas humanas comenzó inmediatamente a dar respuestas normativas específicas a estas violaciones novedosas, mediante mecanismos especialmente preventivos o correctores. El poder público y sus técnicas coactivas tuvieron muchas cosas que decir y hacer ante la convicción ética y política de su necesidad.

A partir de documentos internacionales como el Pacto Internacional de Derechos Económicos y Culturales, aprobado por la Asamblea de Naciones Unidas (1966)

pero sobre todo a partir de la Declaración de Estocolmo (1972), que incorporaron la idea del derecho a un ambiente adecuado como derecho humano, comienza una prolífica actividad de producción normativa y jurisprudencial que se extiende a los ordenamientos internos, hasta llegar a alcanzar reconocimiento constitucional expreso, como sucedió en Costa Rica.



Foto: Pexels

Pero quizás lo más importante es que la producción normativa da lugar a una nueva dogmática jurídica que comienza a adaptar sus esquemas conceptuales a las necesidades derivadas de las especificidades ya señaladas de los conflictos jurídicos ambientales en particular, de la problemática ambiental en general, pero, sobre todo, de las nuevas demandas sociales y de los nuevos modos de gestión que se requerían de las administraciones públicas y de los organismos internacionales y, también, de los sujetos privados.

Los instrumentos jurídicos de la política ambiental exigían una nueva elaboración doctrinal que, sin prescindir de las categorías conceptuales heredadas de nuestra longeva cultura jurídica, integrara

multidisciplinariamente no sólo los objetos de conocimiento que tradicionalmente venían investigando en forma sectorial las llamadas ciencias ambientales, sino también las aportaciones procedentes de otras ramas tradicionales del derecho (constitucional, administrativo, procesal, civil, penal, internacional, etc.) en la medida que el tratamiento de los conflictos ambientales en cuanto fenómenos jurídicos así lo exigían.

Aunque indiscutiblemente el derecho ambiental aparecía como una nueva forma de conocimiento jurídico, su especificidad no consistiría, en su singularidad metodológica (la que no podía apartarse de la utilizada en las ramas tradicionales), sino en su integración globalizada e interrelacionada, es decir, en su multi e interdisciplinariedad.

Por otro lado, la caracterización de los fenómenos jurídicos ambientales como acontecimientos de afectación universal e indeterminada, que sobrepasaban los límites establecidos por las ramas tradicionales del derecho, obligaban a gestar una nueva forma de conocimiento que también, en forma inevitable, cortara transversalmente esas ramas clásicas. Así la transversalidad comenzaba a ser una respuesta específica a las, también específicas, necesidades de abordar la solución de ese tipo de conflictos.

El proceso intelectual de adaptación conceptual comenzó a realizarse, por parte de sus precursores, quienes debían equilibrar los conceptos, métodos y formas de razonar propios de nuestra cultura con las necesarias e inevitables alteraciones que significaban la incorporación de nuevos factores de reflexión.

El derecho ambiental, en cuanto protector de

intereses individuales y colectivos, se perfilaba como una combinación de técnicas, reglas e instrumentos jurídicos orientados a la protección de todos los elementos que integran el ambiente natural y humano mediante un conjunto integral de disposiciones jurídicas que, por su naturaleza multidisciplinar, no admiten regímenes divididos y recíprocamente se condicionan e influyen, en el ámbito de todas las ramas jurídicas y científicas existentes

A partir de esas nuevas ideas: ¿Podía pensarse, a modo de ejemplo, en materia del derecho de las personas, de la misma forma, ante los problemas de legitimación de grupos humanos, que superaban la dicotomía persona física - persona jurídica? ¿De qué modo la cuestión de derechos subjetivos e intereses difusos o colectivos obligaran a replantearse esas categorías? ¿No se resentía la estructura clásica de las relaciones jurídicas y sus tradicionales clasificaciones ante nuevos conflictos que obligan a repensar sus elementos (sujeto, objeto, vínculo y causa)? ¿Era posible mantener la clasificación de las cosas y bienes diseñadas desde el derecho romano a partir de la idea de apropiación?

Categorías como las res nullius, los bienes demaniales, las cosas consumibles o no consumibles, fungibles o no fungibles, ¿podrían seguir inalteradas?

Asistimos entonces a profundas transformaciones de ramas jurídicas, como en el caso del derecho agrario, que lo obligó no sólo a redimensionar su objeto, material y formal, sino también revisar conceptos generales como la noción de agrariedad o la noción de ciclo biológico e institutos particulares como la posesión, la propiedad, los contratos, las servidumbres, la empresa, etc.

Mecanismos como la evaluación de impacto ambiental (como procedimiento administrativo que conduce a la administración a ponderar anticipadamente las consecuencias que para el ambiente puede tener una determinada política, programa, plan, proyecto o actividad); como la responsabilidad por daño ambiental con todos los problemas que supone en cuanto reprochabilidad, imputación, extensión, cuantificación y legitimación para reclamarlo; los contratos de prospección de biodiversidad (con la complejidad que supone un objeto de naturaleza biológica), los nuevos instrumentos para la tutela ambiental (ecoetiqueta, ecoauditoría, etc.), el derecho a la información ambiental ligado al derecho alimentario y al derecho

del consumidor, conformaron algunos ejemplos de nuevas instituciones del emergente derecho ambiental.

Las especificidades axiológicas de los fenómenos jurídicos ambientales

El ser humano, como especie de singular cualidad cognitiva, tomó conciencia que el deterioro de su entorno era consecuencia de su propio accionar. Su instinto individual y colectivo de supervivencia y su capacidad intelectual como ser privilegiado del todo natural, lo ha llevado a comprender que su destino está íntimamente ligado al mantenimiento de los demás elementos que constituyen el complejo entramado y inestablemente equilibrado de su ambiente.



Foto: Envato Elements

De allí que la perspectiva antropocéntrica en el ámbito jurídico es inevitable, en la medida que el derecho constituye un sistema de regulación de la conducta humana, un sistema de solución de conflictos entre seres humanos en función de ciertos valores.

Cualquiera sea el alcance que pueda dársele al concepto de valor, sobre todo si se usa en su sentido más común y amplio, habrá que aceptar que en el mundo del derecho existe lugar para distintos tipos de valores (subjetivos u objetivos, ideales o reales, abstractos o concretos) de distinta naturaleza (económicos, políticos, ideológicos, religiosos, estéticos, culturales e, inclusive específicamente jurídicos) con los que se procede a juzgar tanto las conductas humanas como sus regulaciones. A esos valores se comienzan a incorporar nuevos valores.

En su momento apuntábamos que esa nueva racionalidad suponía, además de una toma de conciencia de la situación, la existencia de nuevos valores en los que podía fundarse una nueva disciplina, que reemplazaran a los anteriores lo que significaría una redefinición valorativa, que podría resumir y sintetizar de la siguiente forma:

- Cambio de una concepción antropocéntrica (que afirma que sólo el hombre tiene un valor intrínseco) por una concepción verdaderamente antropocéntrica que, confirmando la centralidad ética del ser humano, no excluya a los demás seres como dignos de valoración.
- Cambio de una concepción que entiende que el universo sólo existe para el ser humano, y que por lo tanto puede usar y aprovechar ilimitadamente sus recursos, por una concepción del ser humano como protector, donde sus prerrogativas sean balanceadas con su responsabilidad de protegerlos, usarlos cuidadosamente

e, inclusive, de mejorarlos, regenerarlos.

- Cambio de una concepción que supone que el propósito primario del ser humano es producir y consumir (lo que supone también destruir, desperdiciar y agotar) por otra que acepte que el ser humano es mucho más que un productor o un consumidor y que existen otras actividades humanas gratificantes (espiritualidad, arte, deportes, recreación, etc.) las que son perfectamente compatibles con la conservación de nuestro mundo.
- Cambio de valores heredados de una cultura del desperdicio (que parte de la falsa idea de que los recursos naturales son ilimitados y que nuevas tecnologías permitirán sus sustitutos) por valores de una cultura austera que, habiendo tomado conciencia de la agotabilidad de los recursos, busque usarlos racionalmente teniendo en cuenta no solo las necesidades inmediatas sino el de las generaciones futuras.
- Cambio de una concepción que mide el éxito y el progreso humano mediante índices cuantitativos de naturaleza económica, es decir, de progreso material, por concepciones que valoren las mejoras en función del grado de bienestar humano, de calidad de vida, de contribución.
- Cambio de una concepción que conciba que la naturaleza debe adaptarse a las necesidades del ser humano, aún a costa de su destrucción, por otra que admita que es el hombre quien debe adaptarse a la naturaleza mediante una intervención armónica y equilibrada.
- Cambios en las funciones que se le asigna al estado como protector de una propiedad privada con pocos límites, que fomente la

riqueza y el poder, por otra que le asigne un papel de fomento de la solidaridad social limitando las actividades destructoras del medio.

En fin, valores de extensión universal que, teniendo siempre como eje de preocupación la vida humana y su permanencia, eleven los bienes ambientales a categorías dignas de protección. El derecho incorporaba entonces estos nuevos valores, aceptando una nueva disciplina que se encarga de promoverlos y defenderlos.

El derecho en el contexto del desarrollo regenerativo

A comienzos de este trabajo afirmábamos que toda nueva concepción convoca a las distintas ramas del saber a arrimar sus conocimientos e invita a una reflexión sobre el aporte que cada una de ellas a ese modelo emergente y que al derecho lo interroga y le pregunta si tiene algo que decir.

Estudiamos como en un determinado momento histórico, la irrupción de nuevos hechos y valores fue tan potente que pudo plantearle a las ciencias jurídicas, en sus versiones tradicionales o clásicas, cuestionamientos que llevaron a revisar conceptos e ideas tenidos largamente como incuestionables, tal como sucedió, como lo hemos explicado, con el derecho ambiental.

Así como, en su momento, la toma de conciencia de los valores ambientales impulsó el derecho ambiental y acompañó el modelo de desarrollo sustentable orientando tanto la conducta humana como a su regulación coactiva, nuevos valores impulsan la idea de un desarrollo regenerativo que no pueden ser indiferentes a las ciencias jurídicas.

Sin lugar a duda, como hemos dicho, la condición

actual no es otra cosa que el resultado de los distintos modelos de desarrollo, o sea, de formas de organización social para utilizar la naturaleza, de tecnologías para llevar a cabo esa utilización y de modos de explotación basados en criterios de crecimiento económico. Esos modelos exhibían su propia racionalidad sustentada por determinados valores. Desde hace algunas décadas estos modelos comenzaron a evidenciar síntomas de desajustes que en la actualidad son inocultables e inaceptables. Las presiones que el ser humano ejerce, principalmente, sobre la naturaleza sobrepasan su capacidad de auto regulación y renovación y estos nuevos fenómenos deben ser considerado por el derecho.

Lo que nos preguntábamos al inicio si el modelo de desarrollo regenerativo le plantea actualmente al derecho cuestiones novedosas de tal naturaleza que, como sucedió el siglo pasado, lo obligarían a cuestionamientos dogmáticos o si bastaría poner esas ideas ya sólidamente construidas por el derecho ambiental al servicio del nuevo modelo, centrando el trabajo en la adecuación de normativa específica que permita alentar o desalentar determinadas conductas.

En nuestra opinión, la sólida nueva dogmática creada en el siglo pasado por el derecho ambiental sobre la base del modelo del desarrollo sustentable puede contener perfectamente los nuevos planteamientos del modelo de desarrollo regenerativo, ya que sus esquemas conceptuales son plenamente compatibles con las demandas del nuevo modelo y de los nuevos modos de gestión.

Lo fundamental ya se hizo: una nueva elaboración doctrinal que, sin prescindir de las categorías

conceptuales heredadas de nuestra longeva cultura jurídica, integrara multidisciplinariamente no sólo los objetos de conocimiento que tradicionalmente venían investigando en forma sectorial las llamadas ciencias ambientales, sino también las aportaciones procedentes de otras ramas tradicionales del derecho (constitucional, administrativo, procesal, civil, penal, internacional, etc)- en la medida que el tratamiento de los conflictos ambientales en cuanto fenómenos jurídicos así lo exigían.

Estas categorías permitirán una incorporación armoniosa de toda la nueva problemática de hecho y valores que, lógicamente, exigirán nuevas normativas específicas.

En trabajar, investigar y ponderar cuales son las reformas normativas concretas en los distintos campos de la ciencia jurídica, que permitan alentar o disuadir ciertos comportamientos, consistirá la nueva tarea a emprender.

A ella son convocados no sólo los especialistas en derecho ambiental, sino todos aquellos juristas de otras disciplinas sensibles ante las urgencias y necesidades que nos exhibe el nuevo modelo de desarrollo.

Los derechos disciplinarios, como el derecho penal y el administrativo sancionatorio, el derecho tributario (con sus funciones parafiscales persuasorias), el derecho agrario que deberá superar su concepción productivista, el derecho de daños que deberá incorporar las nuevas funciones preventivas de la responsabilidad civil extracontractual, son sólo algunos pocos ejemplos de los institutos que será necesario revisar para favorecer el nuevo modelo de desarrollo regenerativo.

Esta es la reflexión y, eventualmente, la discusión que debe preceder a cualquier discurso jurídico relacionado con el modelo de desarrollo regenerativo y es lo que nos proponemos en este trabajo.



Foto: Envato Elements

Entrevista con Mario Socatelli sobre desarrollo regenerativo aplicado al turismo

Regeneratio conversó con el Ing. Mario A. Socatelli P., experto en turismo, profesor e investigador de la Facultad de Ambiente & Desarrollo de la Universidad para la Cooperación Internacional.



Cómo citar este artículo:

SOCATELLI, Mario. (2022). Entrevista sobre el desarrollo regenerativo aplicado al turismo. *Regeneratio* 1(2), 65-71.

DOI:10.55924/ucireg.v1i2.22



Mario Socatelli es consultor y conferencista internacional especialista en planificación estratégica, desarrollo de producto y mercado turístico., actividades que combina con la dirección de sus propias empresas dentro de la actividad turística. Cuenta con más de 35 años de experiencia en el campo turístico, en los cuales ha dirigido líneas aéreas,

empresas hoteleras, agencias viajes y operadoras de turismo a nivel global. Ingeniero en Sistemas Informáticos graduado en el Stratford Carrer Institute de New Jersey, Bachiller en Administración de Empresas y Técnico en Operaciones Aéreas graduado del California Aircraft Institute, en California, Mario Socatelli ha cursado programas de post-grado en Mercadeo Turístico, Ecoturismo y Planeación Estratégica y Ecoturismo en las Universidades de Cornell, en New York, Banff Management Centre en Alberta, Canadá, y la Universidad California - Berkeley. Además, de ser Certificado en Educación a Distancia y Entornos Virtuales por la Universidad para la Cooperación Internacional – UCI, es Diplomado en Desarrollo Sostenible por la Universidad de Costa Rica, Diplomado en Pensamiento de Diseño para la Innovación por la Universidad de Virginia, y Diplomado en Desarrollo Regenerativo por la Universidad para la Cooperación Internacional. Es profesor universitario y autor de cuatro libros sobre mercadeo turístico, turismo naturalista y formulación de proyectos turísticos; ha publicado, además, numerosos documentos y artículos sobre los temas mencionados, publicados en toda Latinoamérica. Actualmente, además de ser miembro de varias juntas directivas de diversas empresas turísticas, es Presidente de la Fundación REImagine, Director de la Comisión Nacional de Educación Turística y Hotelera y el Comité Ejecutivo del Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica.

Regeneratio: Mario, usted tiene un impresionante bagaje profesional en la industria del turismo en el ámbito global. ¿Podría contarnos acerca de sus experiencias y cómo llegó a practicar la regeneración aplicada al turismo?

Mario Socatelli: *El primer paso fue reconocer que, lamentablemente, la sostenibilidad turística resulta insuficiente para enfrentar los retos que tiene la humanidad frente a la crisis global. Eso me llevó a estudiar el modelo del desarrollo regenerativo para trascender la sostenibilidad y responder a la necesidad de crear un mundo más saludable, desarrollar resiliencia, reconciliarnos con la naturaleza, y adquirir una visión sistémica de la vida. Para finalmente, empezar a buscar como utilizar el poder transformador del turismo, y así moldear agentes de cambio que propicien la regeneración.*

Regeneratio: ¿Cómo caracterizaría las tendencias actuales del turismo en el ámbito global? ¿Cuáles son sus mayores desafíos?

Mario Socatelli: *Conscientes o no... convencidos o no... la realidad de la humanidad exige caminar hacia un nuevo modelo económico mucho más allá de lo sostenible, hacia la restauración y la regeneración, para realinear el funcionamiento de la actividad humana con los sistemas ecológicos que sustentan la vida, crear ambientes y sistemas capaces de evolucionar con la naturaleza, en equidad, igualdad y prosperidad.*

Afortunadamente, las generaciones de relevo que hoy

constituyen los nuevos turistas, son mucho más proclives a los viajes con sentido profundo, que les generen un beneficio emocional y una oportunidad para reinventarse a sí mismos y al mundo.

El principal reto es reconocer con humildad que el turismo no siempre es bueno y que la sostenibilidad turística la convertimos en un accesorio, en un elemento intrínseco a la competitividad. El turismo, como todas las demás actividades económicas deben replantear las formas y medios productivos, con los que logramos eso que llamamos “éxito”.

Regeneratio: ¿Cómo define la regeneración aplicada al turismo? ¿Cuáles son sus principios más importantes?

Mario Socatelli: *Cada vez es más frecuente escuchar el término “turismo regenerativo”, como si se tratara de una disciplina debidamente establecida. Si bien es cierto, el concepto viene siendo tratado desde hace poco más de diez años por distintos expertos e investigadores del turismo a nivel mundial, aún es una noción en evolución que responde a la aplicación de los fundamentos del marco conceptual del desarrollo regenerativo aplicado en el turismo.*

Aun cuando resulta mucho más fácil hablar de turismo regenerativo, existe un riesgo intrínseco en dicha facilitación conceptual, pues podría generar el mismo mal entender en el que cayó el “turismo sostenible”, termino que se asumió como un tipo de turismo asociado

a productos y servicios turísticos propios de entornos naturales o rurales, y no a lo que en realidad significa: “una forma de hacer el turismo, sin importar donde se realiza y el tipo de actividad turística al que se aplique”. Concepción ha hecho que el turismo sostenible se quede en un conjunto de actividades centradas fundamentalmente en aspectos de carácter ambiental, como medio para crear ventaja competitiva y darle identidad a los productos y servicios turísticos. Por ello, en mi caso, prefiero hablar de turismo con enfoque regenerativo.

La aplicación del desarrollo regenerativo al turismo prioriza la integración de todos los actores en su diseño para apoyar el propósito concreto del destino, las alianzas co-evolutivas con la naturaleza y el pensamiento sistémico, y así construir la capacidad de los sistemas socioambientales para obtener un crecimiento saludable a largo plazo en interacciones que sean mutuamente beneficiosas.

Regeneratio: ¿Cuáles son las principales necesidades de transformación para implementar acciones regenerativas en el turismo?

Mario Socatelli: Tenemos que renovar la forma en que miramos al turismo. Debemos evaluar el turismo mucho más allá de solamente los beneficios económicos, para mirar detenidamente la población local y contemplando el bienestar de las personas y el planeta, desde una perspectiva holística, para así valorar cómo y dónde encaja el turismo, dentro del espacio geográfico, para

maximizar su impacto positivo al territorio y sus comunidades.

Regeneratio: ¿Cuáles son los temas críticos para un turismo con enfoque regenerativo?

Mario Socatelli: Cambiar la mentalidad para poner en perspectiva el turismo de manera holística, y dejar de buscar linealidad, procesos y forma mecánicas para activar la regeneración.

La regeneración no se debe ni puede sistematizar. Portanto, que los actores del turismo (empresarios – autoridades e instituciones) puedan adoptar el pensamiento sistémico e implementar la administración holística el instrumento de gestión, es el mecanismo para poder repensar las funciones sociales, económicas, políticas, culturales, ambientales y espirituales - atinentes al turismo - para trabajar en la vitalidad del destino y la experiencia del visitante.



Foto: Envato Elements

Regeneratio: El concepto de turismo sostenible se articula alrededor de los pilares ambientales, económicos y socio-culturales. ¿Son estos suficientes para abordar el tema de la sostenibilidad en la industria turística en el contexto actual?

Mario Socatelli: La humanidad ya tiene dos décadas de haber adoptado el modelo de desarrollo sostenible en la prestación turística, pero aún no logra cambios significativos en la forma en la que funciona el mundo. La triste realidad es que la crisis global está fuera de control, los pilares del desarrollo sostenible están desconectados y las herramientas de la sostenibilidad parecen insuficientes.

Aun en equilibrio, la humanidad y todas sus actividades no pueden mantener un crecimiento constante e infinito obviando que habitamos un planeta que tiene límites. ¡Luce imposible sostener lo que no es sostenible!

Regeneratio: ¿Cómo se relaciona la regeneración aplicada al turismo en relación con la conservación de la biodiversidad y al bienestar humano? ¿Cómo puede beneficiar a las comunidades locales?

Mario Socatelli: El principio es que un lugar en el que es muy bonito y saludable para vivir siempre será un lugar cautivante para visitar. Por ello, el principal objetivo de la planificación turística con enfoque regenerativo no es la prestación turística en sí misma, sino construir bienestar sobre la vocación del territorio donde este se realiza, pues no necesariamente todos los componentes del espacio geográfico podrán integrarse o ser dirigidos al turismo.

Una ciudadanía responsable con la comunidad de la vida se construye a partir de la forma en que habitantes y visitantes interactúan con el lugar que habitan o visitan, el valor que le dan, los vínculos que establecen, el sentido de pertenencia y el nivel de conciencia que se tiene de ellos. De tal manera, que el espacio geográfico debe ser interpretado como un sistema vivo, priorizando la interconexión entre las personas y los lugares.

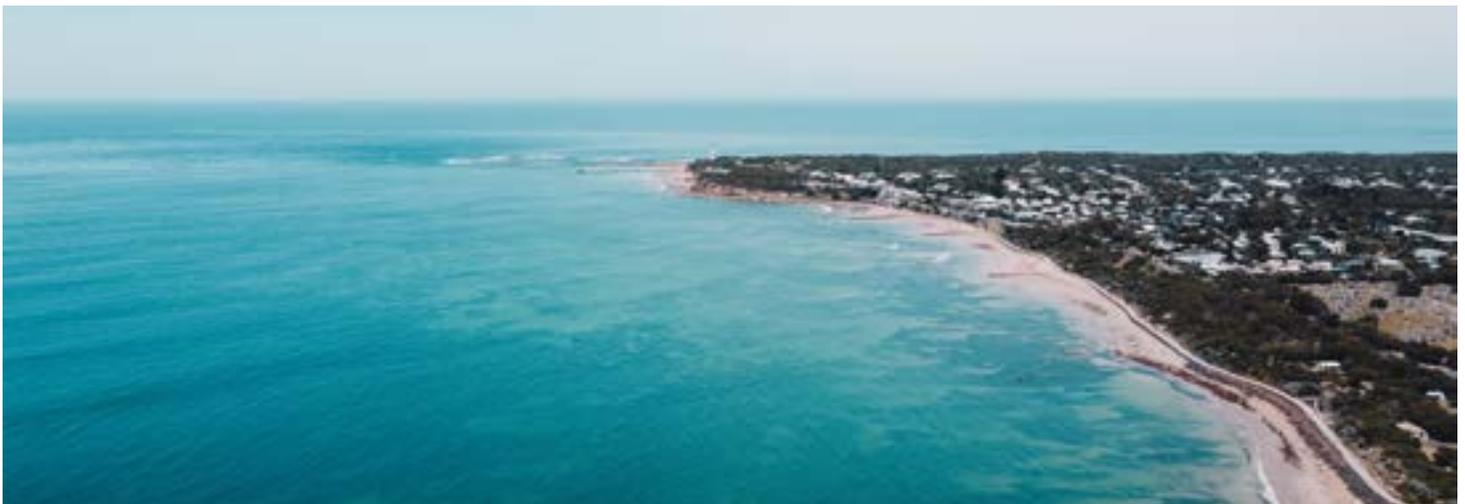


Foto: Envato Elements

Regeneratio: ¿Cómo podemos distinguir una actividad de turismo de enfoque sostenible de una actividad de turismo de carácter regenerativo?

Mario Socatelli: El turismo sostenible se enfoca en los aspectos “sistemáticos y estructurales” del turismo, para generar experiencias que sean “anécdotas memorables”. Mientras que el enfoque regenerativo en el turismo busca trascender la satisfacción del disfrute - momentos memorables - para transformarlas en vivencias “sensibles-relacionales” que reconecten al ser humano consigo mismo, la sociedad y el ecosistema, activando la conciencia del visitante y renovando su cosmovisión.

El turista debe ser un espectador del lugar que visita... sino convertirse en un actor de su propia vivencia, donde anfitriones y comunidad receptora actúan como facilitadores de ella, que, en vez de fungir como intérpretes limitados al narrarle, describirle, mostrarle al visitante lo que creemos responde a sus expectativas.

Las vivencias turísticas regenerativas han de ser percibidas de forma viva y como algo cercano, desde la fase misma de búsqueda de la información por parte del consumidor. Si no producen identidad, tampoco generaran transformación.

Regeneratio: ¿Cuál(es) ejemplo(s) de regeneración aplicada al turismo podría compartir con nosotros?

Mario Socatelli: Describirlos puede resultar muy extenso,

pero voy a citar algunos reconocidos casos de éxito, para invitar a que los investiguen: Tiger Mountain Pokhara Lodge en Nepal, el Club Playa Viva en México, Ecoturismo con Lupa en el Parque Etnobotánico Omora en Chile, la Ciudad Colonial San Cristóbal de las Casas en México, y ConnectOcean en Costa Rica.

Además, nuestra fundación (Fundación REImagine) junto al equipo de trabajo de la Facultad de Ambiente & Desarrollo de la Universidad para la Cooperación Internacional, está trabajando en doce distintas comunidades y productos turísticos en Costa Rica, Ghana, África, y Wakatobi National Park, Indonesia (unos en desarrollo y otras ya debidamente constituidos), como prototipos para llevarlos del enfoque sostenible, para hacer de ellos vivencias turísticas regenerativas, que además sirvan de modelaje.

Regeneratio: ¿Qué consejos podría ofrecer a las personas que desean incorporar el enfoque regenerativo en el turismo?

Mario Socatelli: Lo fundamental es restaurar nuestra propia cosmovisión para despertar nuestra conciencia, lo cual nos permitirá actuar con convicción desde la intención y no por obligación de manera mecánica. Para ello, tres sencillos, pero muy determinados pasos, para poder renovar creencias, evolucionar y transformar la mentalidad para regenerar, replantear la escala de valores y dar el salto a un turismo en conexión con

la comunidad de la vida.

1. *Desaprender para aprender: dejar de hacer lo mismo de la misma manera, para dar cabida a nuevos procesos mentales, a nuevas destrezas, a nuevos retos.*

2. *Abrazar la incertidumbre: fluir con la vida y el cambio, amplia las posibilidades. Los sistemas vivos siempre están cambiando de manera que nunca son completamente predecibles o ciertos.*

3. *Comprometerse con el propósito: vivir conforme la intención. Llevar al máximo las capacidades para trascender, generando bienestar para el planeta y su gente.*

Regeneratio: Para profundizar temas relacionados con el desarrollo regenerativo aplicado al turismo, los lectores pueden referirse a dos de las publicaciones de Mario Socatelli:

- Socatelli, M. (2021). [La instrumentación del desarrollo regenerativo.](#) San José, Costa Rica: REImagine & Universidad para la Cooperación Internacional.
- Socatelli, M. (2020). [Fundamentos del desarrollo regenerativo y el turismo regenerativo.](#) San José, Costa Rica: REImagine & Universidad para la Cooperación Internacional.



Foto: Envato Elements

Regeneratio

Revista Académica
No 1 - Vol. 2, 2022
ISSN:2215-6798

