

# RE·GENERATIO



**UCI**  
Universidad para la  
Cooperación Internacional



**COSTA RICA**  
**REGENERATIVA**

Revista Académica  
**No1 - Vol.4, 2025**



La revista **REGENERATIO** es una herramienta de divulgación científica, 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** Dr. Glauco Quesada Ramírez

**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](mailto:revistaregeneratio@uci.ac.cr)  
Sitio web de la revista: <http://regeneratio.uci.ac.cr>

**Consejo editorial** Dr. Cruz Prado Rojas - Sociología y Educación - Costa Rica  
Dr. Manuel Moreno Castañeda - Educación - México  
Dr. Felix Cañet Prades - Ciencias Agronómicas - Cuba  
Dra. Tania Moreno Ramos - Biología - Costa Rica  
Dr. Allan Valverde Blanco - Ambiente - Costa Rica

**Diseño gráfico** Maaby Díaz

**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.v3i1

**Cita** Universidad para la Cooperación Internacional. (2022). *Regeneratio* 1(1).

**Arte de cobertura** Foto Stock Envato (<https://elements.envato.com/es/>)

**Edición** Dr. Glauco Quesada Ramírez

**Diagramación** 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

## **Artículos científicos**

Alimentación de *Potos flavus* (Carnivora, Procyonidae) con frutos de ..... p.7  
Casearia arguta (Salicaceae) en una finca con huertas regenerativas en  
recuperación post-incendio en Guanacaste, Costa Rica.

Especies bioindicadoras y desarrollo regenerativo. Evaluación del uso de ..... p.12  
mariposas, aves y murciélagos en la conservación ambiental.

La cosmovisión ancestral en la metamorfosis del turismo regenerativo. .... p.23

Casabona, G. (2025). Caracterización de regeneración natural en la ..... p.45  
parcela permanente de monitoreo del bosque comunal del caserío Lejía,  
distrito Shamboyacu, región San Martín, Perú.

Composición florística e índice de valor de importancia en la ..... p.66  
parcela permanente de monitoreo n° 2 Maronilla, en la zona de  
amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, región Huánuco,  
Perú.

## **Artículos de reflexión**

La gestión del cambio organizacional: aprendizajes desde los sistemas ..... p.83  
naturales.

La Andragogía en las organizaciones ..... p.102

# Presentación

El presente número de la Revista Regeneratio pretende establecer un puente entre el paradigma del desarrollo sostenible, con la emergente conceptualización del desarrollo regenerativo, para analizar tendencias, retos y dilemas sociales, ambientales y económicos confrontados por las sociedades modernas, amparadas a un desarrollo científico prolífico en hallazgos y desarrollo tecnológico; pero que no es ni promotor de mayor equidad; ni es suficiente para abordar las complejidades derivadas, ni para suplir los recursos necesarios para sostener los niveles de consumo potenciados por la globalización y el libre comercio fomentan.

El cambio transformativo implica activar las sociedades en tres niveles: el individuo, la colectividad y la política para generar sistemas y culturas que sean más equitativos y sostenibles. En este número de Regeneratio, compartimos contribuciones de científicos, estudiantes y docentes adscritos a la Universidad para la Cooperación Internacional:

En los encantadores versos de “Rebirth”, escritos por el alma poética de Clement Matorwmasen, emprendedor ghanés y graduado del Certificado profesional en emprendimiento regenerativo, nos embarcamos en un viaje profundo a través del intrincado tapiz de vida. Este viaje lírico invita a explorar las profundidades del autodescubrimiento y las sutiles complejidades del crecimiento. A través de la aguda visión del poeta, somos guiados a confrontar nuestros propios prejuicios y la arrogancia de la experiencia, encontrar consuelo en

el perdurable misterio de la existencia.

Karina Víquez analiza la evolución de la identidad humana a lo largo de la vida. Se destaca la importancia de reconciliarse con la naturaleza en medio de la crisis global y se señalan barreras que obstaculizan esta armonía. Se destaca la importancia de la colaboración y la adaptabilidad en un mundo en constante cambio y la necesidad de adquirir habilidades transversales para abordar los desafíos. resaltando la importancia de habilidades cognitivas, socioeconómicas, técnicas, digitales, ambientales y de bienestar.

Javier Tenorio Brenes examina la interacción entre el Gavilán Ranero (*Geranospiza caerulescens*) y la rana arborícola nocturna *Smilisca baudinni* en el residencial Ventanas, Guanacaste, Costa Rica. Se observa a un gavilán ranero cazando y alimentándose de una rana arbórea, lo que destaca la importancia de comprender las relaciones tróficas en los ecosistemas.

Este hallazgo resalta la necesidad de conservar los hábitats naturales, la biodiversidad en peligro de la región y monitorear los servicios ecosistémicos que brindan. En un contexto más amplio, el artículo enfatiza la urgencia de abordar las causas subyacentes de la pérdida de hábitat y la deforestación en Costa Rica, destacando la regeneración como una estrategia crucial para restaurar el equilibrio ecológico en la región.

La investigación realizada por Fabián Mora-Escobar, con el apoyo de Verónica Vargas, da cuenta de cómo

la producción agrícola convencional se ha constituido actualmente en una de las principales causas de pérdida de cobertura boscosa y de cómo la agricultura regenerativa propone soluciones a la demanda de alimentos que a su vez conserve la cobertura forestal. Con esto surgen interrogantes sobre cómo se pueden establecer métricas fiables y bioindicadores, que brinden respuestas a los diferentes niveles de sucesión en la regeneración de los bosques. Los murciélagos son un grupo con una alta variabilidad en sus dietas y demás necesidades, por lo que surgen como excelentes bioindicadores. El presente estudio realizó un monitoreo de un año en 6 huertas del Programa Costa Rica Regenerativa ubicado en Guanacaste, Costa Rica. Se registraron 31 especies de murciélagos en las 6 huertas con un total de 347 individuos inventariados, además se buscaron similitudes entre las distintas comunidades mediante la utilización de métricas variadas.

Con el ensayo de Bowie Yin Sum Kung, graduado del Certificado en Emprendimiento Regenerativo, se profundiza en el concepto de los límites como espacios de potencial regenerativo en los ámbitos ecológico, social y psicológico. Se analiza cómo los límites sirven de sitios de mayor transformación psicológica y diversidad biológica y cultural. Basándose en el análisis de los ecotonos, sociotonos y psicotonos, se destaca la importancia de comprender y aprovechar las dinámicas de los límites para fomentar la resiliencia, la innovación y la curación, abogando por un enfoque holístico de la regeneración que abrace la interconexión de los sistemas hacia una convivencia más sostenible y armoniosa.

Finalmente, Melina Ángel y Juliana Bohorquez presentan la Metodología Biosistémica, un enfoque nacido de la integración de la biomímesis y el pensamiento sistémico, como un enfoque flexible para abordar los desafíos socioecológicos contemporáneos más allá de la sostenibilidad tradicional en diferentes contextos, desde comunidades locales hasta regiones enteras. Se enfatiza la necesidad del aprendizaje adaptativo y una visión amplia y espiritual de la vida para lograr un equilibrio entre supervivencia y evolución en los sistemas vivos.

Sea este nuevo número de REGENERATIO, evidencia de cumplimiento y continuidad de nuestra promesa de favorecer la producción y la difusión del conocimiento científico, forjada en nuestra visión estratégica de constituir a la Universidad para la Cooperación Internacional en un centro de referencia internacional en promover saberes para el desarrollo regenerativo.

— Glauco U. Quesada, Editor

# **Alimentación de *Potos flavus* (Carnivora, Procyonidae) con frutos de *Casearia arguta* (Salicaceae) en una finca con huertas regenerativas en recuperación post-incendio**

*Feeding of *Potos flavus* (Carnivora, Procyonidae) with *Casearia arguta* (Salicaceae) fruits, in a farm with regenerative orchards under post-fire recovery.*

Fabián Mora-Escobar\*

Departamento de Biodiversidad, Universidad para la Cooperación Internacional, San José, Costa Rica; [fmora@uci.ac.cr](mailto:fmora@uci.ac.cr).

Escuela de biología, Universidad de Costa Rica, Seden Rodrigo Facio, San Jose; Costa Rica; [willy.mora@ucr.ac.cr](mailto:willy.mora@ucr.ac.cr).

Nelson Chaves-Elizondo

Departamento de Ciencias Básicas, Sede de Occidente, Universidad de Costa Rica, Alajuela, Costa Rica; [nelson.chaves@ucr.ac.cr](mailto:nelson.chaves@ucr.ac.cr).

\* Autor de correspondencia: Fabián Mora-Escobar [[wfme01@gmail.com](mailto:wfme01@gmail.com)].



## Cómo citar este artículo:

Mora-Escobar, F., & Chaves-Elizondo, N. (2025) Alimentación de *Potos flavus* (Carnivora, Procyonidae) con frutos de *Casearia arguta* (Salicaceae) en una finca con huertas regenerativas en recuperación post-incendio en Guanacaste, Costa Rica. *Revista REGENERATIO*, 4(1). Pág. 8-11 <https://doi.org/10.55924/ucireg.v4i1.40>

---

**Resumen** - Un individuo de *Potos flavus*, comúnmente conocido como – martilla –, fue observado consumiendo frutos de *Casearia arguta* en una finca en Nambí, Nicoya, Costa Rica, el 25 de marzo de 2022. Este mamífero arbóreo, de hábitos nocturnos y omnívoros, consumió activamente 33 frutos durante 90 minutos, un comportamiento significativo dado que el área había sufrido un incendio forestal un mes antes. Esta observación es relevante, ya que no se había registrado previamente a *P. flavus* alimentándose de *C. arguta*. La identificación del animal y del árbol se realizó con base en características morfológicas y observaciones de campo. Este evento subraya la importancia de *P. flavus* como dispersor de semillas, especialmente en áreas en proceso de regeneración tras disturbios. Además, destaca la capacidad de adaptación de esta especie a cambios en su hábitat, lo que es crucial para la conservación de ecosistemas tropicales en recuperación.

**Palabras clave:** martilla; dispersión de semillas; mesocarnívoros; cafecillo; palomaría.

**Abstract** - An individual *Potos flavus*, commonly known as kinkajou, was observed consuming *Casearia arguta* fruits on a farm in Nambí, Nicoya, Costa Rica, on March 25, 2022. This arboreal, nocturnal, and omnivorous mammal actively consumed 33 fruits over 90 minutes, a significant behavior given that the area had experienced a forest fire one month prior. This observation is noteworthy, as there had been no previous records of *P. flavus* feeding on *C. arguta*. The identification of both the animal and the tree was based on morphological characteristics and field observations. This event highlights the importance of *P. flavus* as a seed disperser, particularly in areas undergoing regeneration following disturbances. Additionally, it emphasizes this species' adaptability to habitat changes, which is crucial for the conservation of recovering tropical ecosystems.

**Key words:** kinkajou; seed dispersal; mesocarnivores; cafecillo; Palomaría

---

*Potos flavus* (Schreber, 1774), comúnmente conocido como martilla, martucha o kinkajú, es un mamífero arbóreo de hábitos nocturnos que habita en las selvas tropicales desde el sureste de México hasta Brasil (Nascimento et al., 2017; Timm, 2011). Es una especie de hábitos omnívoros con una dieta que incluye principalmente frutos, néctar, insectos y pequeños vertebrados (Julien-Laferrière, 1999; Kays, 2000; Pineda-Muñoz & Alroy, 2014). Esto trae consigo hábitos de dispersión de semillas que contribuyen significativamente a la regeneración y diferentes periodos de sucesión ecológica en los bosques tropicales (Nakashima & Do Linh San, 2022; Arcos & Solano, 2006).

*Casearia arguta* Kunth. (Salicaceae) es un árbol nativo de las regiones tropicales de América conocido en Costa Rica como cafecillo, huesillo, palomaría, raspalengua; encontrándose en bosques secos, húmedos y muy húmedos desde los 0 hasta los 850 m.s.n.m (González, 2010). Produce frutos comestibles, carnosos de olor y sabor dulce que atraen a diversas especies de frugívoros (González, 2010).

Sus semillas, encerradas en una pulpa, son dispersadas principalmente por aves y mamíferos de hábitos arbóreos (Villegas, 2022; Valenta & Fedigan, 2010), sin embargo, no se había registrado el consumo de sus frutos por parte de *P. flavus* anteriormente.

El 25 de marzo de 2022, se registró una observación de alimentación de *P. flavus* sobre frutos de *C. arguta* en una finca con huertas regenerativas bajo el proyecto Costa Rica Regenerativa, ubicada en Nambí, Nicoya, Costa Rica. El área de estudio estaba en recuperación tras un incendio forestal ocurrido a aproximadamente

un mes antes, lo que había afectado significativamente la vegetación circundante. La observación fue incidental y se realizó alrededor de las 11:00 pm.

Se observó a un individuo de *P. flavus* alimentándose activamente en las ramas de un árbol de *C. arguta*, consumiendo los frutos con todo y semillas, desechando solamente las cascara. La martilla mostró manipulación con sus manos tanto para seleccionarlos como para ingerirlos (Figura 01). Durante los 90 minutos que duró la observación, el animal consumió al menos 33 frutos. Este comportamiento es relevante dado el reciente evento de fuego que había afectado la disponibilidad de recursos alimenticios en la zona.



Figura 1  
Consumo y manipulación de *C. arguta* por parte de *P. flavus*

La identificación de *P. flavus* se realizó tomando en cuenta características morfológicas como el pelaje denso, marrón dorado, y la larga cola prensil (Timm,

2011). Ramas y frutos de *C. arguta* fueron colectados para una posterior identificación utilizando características como filotaxia, forma elíptica de las hojas, la forma y disposición de sus frutos y semillas, además de observaciones de campo. (González, 2010).

El sitio de registro es la huerta de Nambí bajo el proyecto de Costa Rica Regenerativa la cual cuenta con una extensión de 0.41 Ha. El árbol está situado a pocos metros de una quebrada la cual desemboca en el río Grande de Nicoya. La huerta presenta a sus alrededores pastizales y plantaciones de Teca y Pochote además de la vegetación secundaria y riparia a los alrededores de los cuerpos de agua; en gran parte del área se pueden encontrar parches de bosque de mediano tamaño. Toda la zona se vio afectada por incendios los cuales arrasaron gran parte de la cobertura vegetal durante el mes de febrero, esta cobertura vegetal se vio regenerada con la llegada de las primeras lluvias. El uso de tierra de la comunidad además de la huerta está destinado a una pequeña parte para animales de consumo como cerdos y gallinas. Esta se encuentra a una altitud de 194 m.s.n.m. y la zona de vida presente en el lugar corresponde a bosque tropical húmedo transición a seco (Holdridge, 1967) (Figura 02).



## Conclusión

Este registro subraya la importancia de *P. flavus* como dispersor de semillas en ambientes alterados, especialmente en áreas en proceso de regeneración tras disturbios como incendios. Además, destaca la capacidad de adaptación de esta especie a cambios en su hábitat, lo que puede tener implicaciones importantes para la conservación y manejo de ecosistemas tropicales en recuperación.

Figura 2.  
Caracterización uso de suelo en huerta Nambí bajo el marco del proyecto CRR

## Referencias

- Arcos Torres, A., & Solano Ugalde, A. (2006). Importance of a fructivorous carnivore *Potos flavus* (Procyonidae: Mammalia), in the germination of *Cordia panamensis* (Boraginaceae).
- González, J. (2010). Flacourtiaceae. En B.E., Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera, & N. Zamora, (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica*, vol. 5, (Clusiaceae-Gunneraceae) (pp. 395-775). St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Julien-Laferrière, D. (1999). Foraging strategies and food partitioning in the neotropical frugivorous mammals *Caluromys philander* and *Potos flavus*. *Journal of Zoology*, 247(1), 71-80.
- Kays, R. W. (2000). The behavior and ecology of olingos (*Bassaricyon gabbii*) and their competition with kinkajous (*Potos flavus*) in central Panama.
- Nakashima, Y., & Do Linh San, E. (2022). Seed dispersal by mesocarnivores: Importance and functional uniqueness in a changing world. *Small carnivores: Evolution, ecology, behaviour, and conservation*, 347-391.
- Nascimento, F. F., Oliveira-Silva, M., Veron, G., Salazar-Bravo, J., Gonçalves, P. R., Langguth, A., ... & Bonvicino, C. R. (2017). The evolutionary history and genetic diversity of Kinkajous, *Potos flavus* (Carnivora, Procyonidae). *Journal of Mammalian Evolution*, 24, 439-451.
- Pineda-Munoz, S., & Alroy, J. (2014). Dietary characterization of terrestrial mammals. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1789), 20141173.
- Timm, R. M. (2011). Reid, FA (2009). *A Field Guide to the Mammals of Central America & Southeast Mexico*. Oxford University Press, New York, 346 pp.+ 52 color plates. ISBN-978-0-19-534322-6, price (hardbound), 149.00; ISBN-978-0-19-534323-6, price (paper), 45.00.
- Valenta, K., & Fedigan, L. M. (2010). Spatial patterns of seed dispersal by white-faced capuchins in Costa Rica: evaluating distant-dependent seed mortality. *Biotropica*, 42(2), 223-228.
- Villegas, S. (2022). Nuevos registros en la dieta de nueve especies de aves neotropicales de Costa Rica. *Zeledonia*, 26(2).

# Especies bioindicadoras y desarrollo regenerativo: Evaluación del uso de mariposas, aves y murciélagos en la conservación ambiental.

## *Bioindicator species and regenerative development: Assessment of the use of butterflies, birds, and bats in environmental conservation*

Javier Tenorio Brenes\*

Universidad para la Cooperación Internacional, San José, Costa Rica

Rò Brù Conservation Fund, Heredia, Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0003-2106-1999>

Fabian Mora-Escobar

Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0002-6821-5054>

Dariel Sanabria Quiros

Moths of Costa Rica, Alajuela, Costa Rica

<https://orcid.org/0009-0006-5881-9272>

\*Autor de correspondencia: Javier Tenorio Brenes [[jtenorio@uci.ac.cr](mailto:jtenorio@uci.ac.cr)]



### Cómo citar este artículo:

Tenorio, J., Mora-Escobar, F., & Sanabria, D. (2025). Especies bioindicadoras y desarrollo regenerativo: Evaluación del uso de mariposas, aves y murciélagos en la conservación ambiental. Revista REGENERATIO, 4(1). Pág. 12-22. <https://doi.org/10.55924/ucireg.v4i1.41>

---

**Resumen** - Los ecosistemas naturales nunca han recibido un impacto tan grande producto de la degradación de hábitats por causantes antropogénicos como el que están recibiendo en la actualidad. El uso de criterios que permitan el establecimiento de prioridades para el manejo y conservación son de gran utilidad, como es el caso de las especies bioindicadoras. El objetivo de este trabajo es proponer el uso de mariposas, aves y murciélagos como especies bioindicadoras de la calidad ambiental o salud ecosistémica, entendida como el estado del ecosistema más cercano a su punto de equilibrio óptimo. Para ello, se hizo una revisión de la importancia de estos grupos taxonómicos en el ecosistema y su funcionalidad como especies bioindicadoras, además de que se describe la importancia de su aplicación en proyectos de desarrollo regenerativo. El uso de estas especies como bioindicadoras ofrece la oportunidad de crear un enfoque holístico para evaluar la salud de los ecosistemas y dirigir estrategias de conservación efectivas. Estos organismos permiten un análisis integral de los impactos ambientales y la medición de la efectividad de las prácticas regenerativas.

**Palabras clave:** regeneración; biología de la conservación; protección ambiental; salud ecosistémica; ecología.

**Abstract** - Natural ecosystems have never been so heavily impacted by anthropogenic habitat degradation as they are currently being affected. The use of criteria that allow for the establishment of priorities for management and conservation are very useful, as is the case of bioindicator species. The objective of this work is to propose the use of butterflies, birds and bats as bioindicator species of environmental quality or ecosystem health, understood as the state of the ecosystem closest to its optimal equilibrium point. To do so, a review was made of the importance of these taxonomic groups in the ecosystem and their functionality as bioindicator species, in addition to describing the importance of their application in regenerative development projects. The use of these species as bioindicators offers the opportunity to create a holistic approach to assess ecosystem health and direct effective conservation strategies. These organisms allow for a comprehensive analysis of environmental impacts and the measurement of the effectiveness of regenerative practices.  
**Key words:** life skills; regeneration; global crisis, three horizons; global future; transversal skills.

**Keywords:** regeneration; conservation biology; environmental protection; ecosystem health; ecology.

---

Históricamente los ecosistemas naturales nunca han recibido un impacto tan grande producto de la degradación de hábitats por causantes antropogénicos como el que están recibiendo en la actualidad. La contaminación ambiental a nivel general en el aire, agua y suelo debería ser una situación crítica a tomar en cuenta no sólo para salvaguardar la vida silvestre y sus ecosistemas naturales, sino también para asegurar en la medida de lo posible la salud pública a nivel mundial (Parra Ochoa, 2014). Procesos tales como la urbanización descontrolada y el aumento desmedido de la deforestación para el establecimiento de terrenos agropecuarios convencionales provocan pérdida y fragmentación del hábitat, lo cual conlleva a su vez a la pérdida del equilibrio ecológico (Villegas y Garitano-Zavala, 2008; Estrada-Guerrero y Soler-Tovar, 2014). Por esta razón, los estudios científicos dedicados a la conservación y regeneración de los ecosistemas son cada vez más urgentes ante la problemática ambiental que enfrenta la humanidad (Villegas y Garitano-Zavala, 2008).

Con base a esto, la biología de la conservación tiene entre sus objetivos principales establecer prioridades sobre sitios específicos para desarrollar planes estratégicos que hagan posible la conservación de la Naturaleza. Para esto, se utilizan criterios que permitan el establecimiento de dichas prioridades (Ramírez, 2000).

Uno de los criterios más utilizados es el de especies indicadoras (o bioindicadoras), el cual se usa ampliamente para conocer y determinar el estado de salud del hábitat con base a su calidad y punto de equilibrio, y de esta manera evidenciar los efectos de la contaminación en los ecosistemas (Ortega, et al., 2003).

Una especie bioindicadora se define como un organismo o grupo de organismos utilizados para evaluar la salud de un ecosistema o monitorear cambios ambientales, tales como la contaminación o la degradación del hábitat (Holt y Miller, 2011). Los bioindicadores son especies que pueden proporcionar información sobre la calidad del medio ambiente a través de su presencia, ausencia o abundancia (Burger, 2006). Los bioindicadores reflejan los efectos de los cambios ambientales mediante respuestas fisiológicas, conductuales o a nivel de población, lo que los convierte en herramientas críticas para el monitoreo ecológico y los esfuerzos de conservación (Markert, 2007; Burger, 2006).

Una respuesta bioindicadora más allá de la presencia, ausencia o abundancia de los organismos resulta en las interacciones ecológicas, ya que estas son las primeras en alterarse ante cambios negativos en el medio que se desempeñan (Sperlea et al., 2022). Estas pueden ser interacciones bióticas como la polinización o dispersión de frutos de un grupo particular de especies, por ejemplo (Kevan, 1999; Abrol y Abrol, 2012), o interacciones intraespecíficas como aumentos en los picos de parasitismo de algún hospedero (Vidal-Martínez y Wunderlich, 2017; Nachev y Sures, 2016).

Se describe una especie como un bioindicador efectivo cuando esta posee ciertas características esenciales. Una de las más importantes es tener una dieta bien definida que esté estrechamente vinculada a los parámetros ambientales que se desean monitorear, como la presencia de contaminantes específicos o la calidad del hábitat (Han et al., 2015). Además, un buen bioindicador debe tener requisitos de hábitat claramente identificados, incluyendo refugios específicos que

puedan ser sensibles a cambios ambientales (Gerlach, 2013). El conocer estas características permiten que los investigadores detecten variaciones en el entorno a través del estado de la especie.

La longevidad es otro rasgo crucial en una especie bioindicadora, ya que las especies de vida larga pueden proporcionar datos sobre impactos ambientales acumulativos a lo largo del tiempo (Han et al., 2015), a su vez especies con periodos de vida estacionales o cortos pueden brindarnos información de cambios más inmediatos en el ambiente (McGeoch, 1998; Gerlach, 2013). La capacidad reproductiva también es fundamental, ya que debe verse afectada por las condiciones ambientales, permitiendo así que los científicos monitoreen los cambios en la dinámica poblacional de la especie, siendo las especies con capacidad reproductiva rápida y en masa son fácilmente de monitorear en estudios de corto plazo (Gerlach, 2013).

La resiliencia a disturbios, tanto naturales como antropogénicos, es otro factor clave, dado que un bioindicador debe reflejar cambios en el ecosistema sin ser excesivamente resistente a ellos, lo que podría ocultar signos tempranos de degradación ambiental, es aquí cuando se habla comúnmente de especies con mayor sensibilidad y especies generalistas que llegan a ocupar distintos nichos en sitios alterados (Holt y Miller, 2011). La movilidad es otra característica que tomar en cuenta debido a que especies con alta movilidad pueden escapar de las zonas perturbadas en busca de condiciones más favorables, o podrían modificar su comportamiento aumentando su rango de movilidad en búsqueda de recursos (Egwumah et al., 2017), y especies con poca movilidad son más susceptibles a

cambios en espacios geográficos pequeños (Burger et al., 2013).

El uso de las especies bioindicadoras como herramientas para la conservación genera información de mucho valor y es utilizado para formular planes de manejo y estrategias de conservación (Ortega et al., 2003). Por esto y por sus características biológicas, funcionalidad ecológica e importancia en el ecosistema el objetivo de este trabajo es proponer el uso de mariposas, aves y murciélagos como especies bioindicadoras de la calidad ambiental o salud ecosistémica, entendida como el estado del ecosistema más cercano a su punto de equilibrio óptimo. Para ello, se hace una revisión de la importancia de estos grupos taxonómicos en el ecosistema y su funcionalidad como especies bioindicadoras, además de que se describe la importancia de su aplicación en proyectos de desarrollo regenerativo.

## Mariposas

Las mariposas (superfamilia Papilionoidea) son un grupo de insectos que se han utilizado como bioindicadores en las últimas décadas debido a sus características taxonómicas, biológicas y ecológicas. Su alta abundancia y riqueza de especies permite que sus monitoreos sean sencillos y aptos para la mayoría de las personas (van Swaay et al., 2012). A diferencia de otros insectos, las mariposas han sido profundamente estudiadas a lo largo de la historia, por lo que al día de hoy poseen una taxonomía estable (Kawahara et al., 2023; Gross, 2016) y su identificación es relativamente simple, principalmente en familias como Nymphalidae, Papilionidae y Pieridae.

En diferentes partes del mundo se han realizado estudios sobre la sensibilidad de mariposas a los cambios en

el hábitat. Factores antropogénicos como la tala, el urbanismo y la ganadería, afectan la composición de las comunidades de mariposas (Zumbado, 2020; Fagua y Andrade, 1999). Además, la dependencia que poseen a las plantas hospederas predispone su presencia según la composición vegetal de los ecosistemas (Janz y Nylin, 1998).

De igual manera, la dieta puede determinar el hábitat de preferencia de las especies. Algunos grupos frugívoros son muy sensibles a las alteraciones del ecosistema (Forsberg, 2020) y, en el caso de subfamilia Charaxinae, son más dependientes a áreas boscosas (Barlow et al., 2007), mientras que las especies nectarívoras se encuentran en una gran variedad de ecosistemas.

Aunque todavía existen aspectos desconocidos sobre las mariposas, como las rutas migratorias específicas que siguen, los ciclos de vida de ciertas especies e incluso la preferencia de flores en grupos nectarívoros, este grupo de insectos ofrece la posibilidad de observar y monitorear de manera precisa los cambios ecológicos a corto plazo, lo que puede permitir la creación de planes de acción rápida en temas de conservación y la gestión ambiental.

## **Aves**

Las aves son organismos ideales para ser considerados como especies bioindicadoras principalmente porque están ampliamente distribuidas, se encuentran prácticamente en cualquier tipo de hábitat, como grupo presentan una gran diversidad en sus gremios tróficos y además son un componente esencial de la cadena alimenticia en todos sus niveles (Estrada-Guerrero y Soler-Tovar, 2014; Parra Ochoa, 2014; Egwumah y Edet, 2017).

Asimismo, la funcionalidad ecológica de las aves es muy variada y responden directamente al hábitat que ocupan, actuando como polinizadores, controladores biológicos o dispersores de semillas. Esto hace que sean sensibles a la degradación del hábitat y a cambios provocados al ambiente, como por ejemplo, alteraciones climatológicas y contaminación (Parra Ochoa, 2014; Egwumah y Edet, 2017).

Sumado a esto, las aves presentan una característica primordial a la hora de escoger organismos bioindicadores y esta es que son un grupo relativamente fácil de monitorear tanto a nivel espacial como temporal, esto posibilita que se puedan conocer los cambios poblaciones espaciotemporalmente en periodos específicos asociados a causas específicas (Villegas y Garitano-Zavala, 2008; Parra Ochoa, 2014; Egwumah y Edet, 2017). Por esta razón, las comunidades de aves se han utilizado para describir cambios en la composición de especies y en el paisaje, en ecosistemas primarios, secundarios, en regeneración o degradados (Lopez et al., 2023).

También, las aves cumplen con las características que debe tener una buena especie bioindicadora dado que son sensibles y reaccionan al cambio, lo que permite detectar las causas, consecuencias y efectos de dichas alteraciones (Ortega, et al., 2003). Asimismo, se cuenta con bastante información disponible sobre las aves en relación con su taxonomía, distribución geográfica y requerimientos, tanto ecológicos como fisiológicos, y son un componente cultural importante de diferentes culturas (Ramírez, 2000; Estrada-Guerrero y Soler-Tovar, 2014). De esta manera, utilizar a las aves como herramientas de manejo y conservación puede generar modelos adecuados para entender los estados

poblacionales de organismos menos conocidos y que presentan más dificultades de estudio (Ramírez, 2000; Egwumah y Edet, 2017).

Las aves además permiten relacionar su presencia con la calidad del ecosistema en territorios pequeños, medianos y grandes, lo cual hace que brinden una visión desde el nivel de nicho ecológico hasta el nivel de paisaje (Parra Ochoa, 2014). Esto relacionado con sus patrones de movilidad y su amplia distribución genera información realmente útil para tomadores de decisiones los cuales deben elegir sitios prioritarios de conservación y estrategias para la regeneración, a la vez que facilita el trabajo para el establecimiento de zonas destinadas a la conectividad entre áreas protegidas. Por tanto, este tipo de indicadores biológicos se puede usar para generar información que permita proteger el equilibrio ecológico (Ortega, et al., 2003; Egwumah y Edet, 2017).

## Murciélagos

Los murciélagos, como uno de los grupos taxonómicos más diversos, poseen características que los convierten en excelentes bioindicadores (Stevens y Willig, 2002). El grupo de los quirópteros poseen una alta movilidad, que les permite desplazarse a grandes distancias en busca de alimento y refugio, los hace particularmente útiles para monitorear cambios ambientales a escalas regionales (Henry et al., 2002; Jones et al., 2009; Portillo et al., 2024). Esta movilidad permite que los murciélagos respondan rápidamente a las alteraciones en la calidad del hábitat, lo que los convierte en indicadores sensibles de la fragmentación del paisaje y de la disponibilidad de recursos críticos (Cunto y Bernard, 2012; García-Morales et al., 2013). Además, su versatilidad para ocupar una amplia variedad de nichos ecológicos, desde selvas tropicales hasta áreas urbanas,

les permite reflejar las condiciones de diferentes tipos de ecosistemas (Russo y Ancillotto, 2015; Deshpande, 2012; Pretorius et al., 2021).

La longevidad de los murciélagos, que en algunas especies puede superar los 20 años, proporciona un marco temporal extenso para el monitoreo de cambios ambientales (Barolia y Singh, 2020; Wilkinson y Adams, 2019). Esta característica permite analizar no solo los impactos inmediatos, sino también los efectos acumulativos de las alteraciones en el entorno a lo largo de varios años o incluso décadas (Benvindo-Souza et al., 2019; Portillo et al., 2024).

Los murciélagos pueden acumular toxinas ambientales como pesticidas y metales pesados en sus tejidos, ofreciendo una visión integrada de la exposición a largo plazo a contaminantes en el ecosistema (Zukal et al., 2015, Jones et al., 2009). Su longevidad también facilita estudios de tendencias poblacionales, ayudando a detectar cambios en la dinámica de la población que puedan estar relacionados con la degradación del hábitat o la disminución de la calidad ambiental (Tuneu-Corral et al., 2020).

La diversidad en dietas es un factor importante que tomar en cuenta, algunas especies son insectívoras, lo que las convierte en indicadores de la salud de las poblaciones de insectos y, por extensión, de la cadena trófica (Portillo et al., 2024; García-Morales et al., 2013). Otras especies frugívoras y nectarívoras pueden ser indicadores de la disponibilidad de recursos vegetales y de la integridad de los bosques (Abrol y Abrol, 2012; Torquetti et al., 2023).

Esta diversidad ecológica, combinada con su capacidad de desplazarse rápidamente y su sensibilidad a los

cambios en el entorno, hace de los murciélagos un grupo bioindicador excepcionalmente versátil y eficaz para la evaluación de la salud de los ecosistemas.

### Utilidad en proyectos regenerativos

Está comprobado que estamos viviendo una extinción masiva de especies y ecosistemas silvestres a nivel mundial (González-Maya et al., 2011). Conforme la población crece, se presenta una tendencia incremental sobre la demanda de los recursos naturales, así como una disputa por la tenencia y uso de tierras, lo cual provoca directamente el deterioro ambiental (Mora-Escobar, 2024). La pérdida de biodiversidad es alarmante y evidencia la degradación ambiental a la que el ser humano ha dirigido al planeta, reduciendo así los servicios ecosistémicos en todo el mundo y dejando como resultado que la integridad de la biodiversidad sea el límite planetario que más repercusiones negativas ha sufrido por causas antropogénicas (Chassot et al., 2022). Las principales causas de esta situación han sido la agricultura y la ganadería convencionales, así como la urbanización, la deforestación y la sobreexplotación pesquera (Barrantes et al., 2016; Bonilla, 2019; Mora-Escobar, 2024; Tenorio Brenes, 2024).

Precisamente por esto es que la regeneración nace como una estrategia idónea para la conservación y restauración de la Naturaleza a nivel de ecosistémico, con el objetivo de alcanzar el equilibrio natural que se ha perdido, procedente del abandono de la conciencia social y del olvido de la importancia de la vida (Müller, 2022; Tenorio Brenes, 2024). El desarrollo regenerativo incluye dentro de sus fundamentos la concepción integral de la Naturaleza de manera tal que se genere conciencia sobre las interconexiones presentes en todos los seres vivos del planeta y la interdependencia que los mantiene vivos (East, 2020; 2022; Müller, 2022). Precisamente el

uso de mariposas, aves y murciélagos como especies bioindicadoras toma como base fundamental la funcionalidad ecológica de estos animales y analiza sus relaciones interespecíficas para poder conocer el estado de salud ambiental de determinado lugar. De esta manera es que se relaciona el uso y estudio de especies bioindicadoras como métrica del cambio (Mora-Escobar, 2024).

Un ejemplo de esto lo evidencia el proyecto de monitoreo de biodiversidad del programa Costa Rica Regenerativa. Este proyecto pretende entender la diversidad funcional de esta fauna, que se encuentra presente en ecosistemas agropecuarios en la zona norte costarricense, utilizándolas como especies bioindicadoras para demostrar los beneficios que proveen a distintas escalas de comprensión, desde la regeneración de los ecosistemas naturales hasta el incremento de la producción de las fincas y el involucramiento de la comunidad para la conservación de estos espacios. Por esta razón, consideramos pertinente promover e implementar el uso de las mariposas, aves y murciélagos como herramientas para la conservación y extendemos la necesidad de creación de parámetros estandarizados que puedan ser utilizados a nivel local y regional para facilitar las comparaciones de los cambios espacio-temporales y, a su vez, comprender de mejor manera el paisaje a escalas mayores que permitan crear estrategias para la conectividad entre áreas protegidas y disminuir el aislamiento que sufren por la fragmentación del hábitat.

El uso de este grupo de animales como especies bioindicadoras genera: 1) conocimiento del estado de salud del ecosistema; 2) comprensión de la respuesta al cambio; 3) anticipación a eventos catastróficos; 4) acercamiento de la comunidad y armonización; 5)

medición de los efectos de las prácticas regenerativas sobre el ecosistema; 6) aplicabilidad de la funcionalidad ecológica sobre sistemas de producción con enfoque regenerativo; 7) creación de herramientas estratégicas para el manejo y conservación; 8) selección de áreas prioritarias para la conectividad entre áreas protegidas; 9) descubrimiento de especies críticas que requieren especial atención; y 10) mayor facilidad para la toma de decisiones y contribución para el amortiguamiento de los efectos negativos sobre los límites planetarios.

### Conclusión

El uso de especies bioindicadoras como las mariposas, aves y murciélagos ofrece la oportunidad de crear un enfoque holístico para evaluar la salud de los ecosistemas y dirigir estrategias de conservación efectivas. Estas especies, por sus características ecológicas y biológicas, permiten un análisis integral de los impactos ambientales y la medición de la efectividad de las prácticas regenerativas. La capacidad de estos grupos para reflejar cambios en su entorno, tanto a corto como

a largo plazo, proporciona una herramienta esencial para el monitoreo y la gestión de la biodiversidad en entornos tanto naturales como alterados por el ser humano.

El proyecto Costa Rica Regenerativa busca ser un ejemplo que ilustre claramente cómo la aplicación práctica de estos bioindicadores puede contribuir a la restauración y conservación de los ecosistemas. La implementación de estos tres grupos taxonómicos como métricas de salud ambiental, no solo facilita la identificación de problemas y el desarrollo de planes de acción, sino que también promueve la participación comunitaria, incentiva la ciencia ciudadana y permite implementar estrategias para la conservación de los ecosistemas nativos. Por lo tanto, es crucial continuar con el desarrollo de parámetros estandarizados para la evaluación y comparación de estos indicadores, a fin de fortalecer los esfuerzos de conservación ecológica desde un enfoque regenerativo.

## Referencias

- Abrol, D. P., y Abrol, D. P. (2012). Pollinators as bioindicators of ecosystem functioning. *Pollination biology: Biodiversity conservation and agricultural production*, 509-544.
- Barlow, J., Overal, W.L., Araujo, I.S., Gardner, T.A. and Peres, C.A. (2007). The value of primary, secondary and plantation forests for fruit-feeding butterflies in the Brazilian Amazon. *Journal of Applied Ecology*, 44: 1001-1012. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01347.x>
- Barolia, S. K., y Singh, P. (2020). Bat (*Pteropus giganteus*) plays an important role in many ways for society and farmers: A review. *GI J Foo Sci Nutri: GJFSN*, 102. DOI: 10.39127/GJFSN:1000102
- Barrantes, G., Ocampo, D., Ramirez-Fernandez, J. D., y Fuchs, E. J. (2016). Effect of fragmentation on the Costa Rican dry forest avifauna. *PeerJ*, 4, e2422.
- Benvindo-Souza, M., Borges, R. E., Pacheco, S. M., y de Souza Santos, L. R. (2019). Genotoxicological analyses of insectivorous bats (Mammalia: Chiroptera) in central Brazil: The oral epithelium as an indicator of environmental quality. *Environmental Pollution*, 245, 504-509. DOI: 10.1016/j.envpol.2018.11015
- Bonilla Villalobos, V. (2019). Variacion en composicion y estructura de la vegetacion lenosa de un bosque humedo premontano transición seca, debido a la actividad agricola y ganadera. *Cuadernos de Investigacion UNED*, 11(2), 24-37. <http://dx.doi.org/10.22458/urj.v11i2.2293>
- Burger, J. (2006). Bioindicators: types, development, and use in ecological assessment and research. *Environmental Bioindicators*, 1(1), 22-39. <https://doi.org/10.1080/15555270590966483>
- Burger, J., Gochfeld, M., Powers, C. W., Niles, L., Zappalorti, R., Feinberg, J., y Clarke, J. (2013). Habitat protection for sensitive species: balancing species requirements and human constraints using bioindicators as examples. DOI:10.4236/ns.2013.55A007
- Chassot O., Valverde-Blanco A., González-Maya J. F., Chaudhary S., Monge-Arias G. (2022). Pensando en regeneracion: una vision global para la gestion integral de areas protegidas y conservadas. *Regeneratio* 1(1), 18-33. DOI:10.55924/ucireg.v1i1.2
- Cunto, G. C., y Bernard, E. (2012). Neotropical bats as indicators of environmental disturbance: what is the emerging message?. *Acta Chiropterologica*, 14(1), 143-151. DOI: 10.3161/150811012X654358
- Deshpande, K. (2012). Assessing diversity and distribution of bats in relation to land-use and anthropogenic threats in the southern Western Ghats, India. Final Report Submitted to the Rufford Small Grants for Nature Conservation, 30pp.
- East, M. (2020). The transition from sustainable to regenerative development. *Ecocycles* 6(1), 106-109. doi:10.19040/ecocycles.v6i1.168
- Egwumah, F. A., Egwumah, P. O., y Edet, D. I. (2017). Paramount roles of wild birds as bioindicators of contamination. *Int J Avian y Wildlife Biol*, 2(6), 00041. DOI: 10.15406/ijawb.2017.02.00041
- Estrada-Guerrero, D. M., y Soler-Tovar, D. (2014). Las aves como bioindicadores de contaminación por metales pesados en humedales: Birds as bioindicators of heavy metal contamination in wetlands. *Ornitología Colombiana*, (14), 145-160.
- Fagua, G; Amarillo, A y Andrade, G. (1999). Mariposas (Lepidoptera) como bioindicadores del grado de intervención en la cuenca del río Pato (Caquetá).
- Forsberg, F., Barfod, A. S., Francisco, A. J., Ribeiro, M. C. (2020). Fruit feeding butterflies as indicator taxon, pitfalls and concerns demonstrated in the Atlantic Forest. *Ecological Indicators*, 111,105986. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105986>
- García-Morales, R., Badano, E. I., y Moreno, C. E. (2013). Response of Neotropical bat assemblages to human land use. *Conservation Biology*, 27(5), 1096-1106. DOI: 10.1111/cobi.12099

- Gerlach, J., Samways, M., y Pryke, J. (2013). Terrestrial invertebrates as bioindicators: an overview of available taxonomic groups. *Journal of insect conservation*, 17, 831-850.
- González-Maya, J. F., Chassot, O., Espinel, A., y Cepeda, A. A. (2011). Sobre la necesidad y pertinencia de la gestión integral de paisajes en Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de Conservación* 2(1), 1-6.
- Gross, M. (2016). Butterflies take a well-studied tumble. *Current Biology*, 26, R823–R825.
- Han, Y. G., Kwon, O., y Cho, Y. (2015). A study of bioindicator selection for long-term ecological monitoring. *Journal of Ecology and Environment*, 38(1), 119-122. [doi.org/10.5141/ecoenv.2015.013](https://doi.org/10.5141/ecoenv.2015.013)
- Henry, M., Thomas, D. W., Vaudry, R., y Carrier, M. (2002). Foraging distances and home range of pregnant and lactating little brown bats (*Myotis lucifugus*). *Journal of Mammalogy*, 83(3), 767-774. [https://doi.org/10.1644/1545-1542\(2002\)083<0767:FDAHRO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1644/1545-1542(2002)083<0767:FDAHRO>2.0.CO;2)
- Holt, E. A., y Miller, S. W. (2011). Bioindicators: Using organisms to measure. *Nature*, 3, 8-13.
- Janz, N. y Nylin, S. (1998). Butterflies and Plants: A Phylogenetic Study. *Evolution*, 52: 486-502. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1998.tb01648.x>
- Jones, G., Jacobs, D. S., Kunz, T. H., Willig, M. R., y Racey, P. A. (2009). Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. *Endangered species research*, 8(1-2), 93-115. <https://doi.org/10.3354/esr00182>
- Kawahara, A.Y., Storer, C., Carvalho, A.P.S. et al. (2023). A global phylogeny of butterflies reveals their evolutionary history, ancestral hosts and biogeographic origins. *Nat Ecol Evol* 7, 903–913.
- Kevan, P. G. (1999). Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity. In *Invertebrate biodiversity as bioindicators of sustainable landscapes* (pp. 373-393). Elsevier.
- Lopez, D., Fonda, F., Monti, F., y Dal Zotto, M. (2023). Density Estimates and Habitat Preferences of Two Sympatric Bird Species as Potential Bioindicators of Tropical Forest Alterations. *Diversity*, 15(2), 208. <https://doi.org/10.3390/d15020208>
- Markert, B. (2007). Definitions and principles for bioindication and biomonitoring of trace metals in the environment. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 21, 77-82. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2007.09.015>
- McGeoch, M. A. (1998). The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biological reviews*, 73(2), 181-201.
- Mora-Escobar, F. Vargas, V. (2024). Murciélagos: Aliados nocturnos como métrica y actores en la agricultura regenerativa. *Regeneratio* 1(3), 25-42. DOI: 10.55924/ucireg.v3i1.32
- Müller, E. (2022). Regeneración, la esperanza para co-crear un futuro próspero y abundante a favor de la vida. *Regeneratio* 1(1), 7-13. DOI:10.55924/ucireg.v1i1.13
- Nachev, M., y Sures, B. (2016). Environmental parasitology: Parasites as accumulation bioindicators in the marine environment. *Journal of Sea Research*, 113, 45-50. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2015.06.005>
- Ochoa, E. P. (2014). Aves silvestres como bioindicadores de contaminación ambiental y metales pesados. *CES Salud Pública*, 5(1), 59-69.
- Ortega, M. A. A. G., Hernández, J. G., Gómez, M. F. M., y Velázquez, L. E. D. (2003). Un método para la selección de aves bioindicadoras con base en sus posibilidades de monitoreo. *Huitzil Revista Mexicana de Ornitología*, 4(2), 10-16. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2003.4.2.18>
- Portillo, A., Vega, C. M., Mena, J. L., Bonifaz, E., Ascorra, C., Silman, M. R., y Fernandez, L. E. (2024). Mercury bioaccumulation in bats in Madre de Dios, Peru: implications for Hg bioindicators for tropical ecosystems impacted by artisanal and small-scale gold mining. *Ecotoxicology*, 33(4), 457-469.

- Pretorius, M., Markotter, W., y Keith, M. (2021). Assessing the extent of land-use change around important bat-inhabited caves. *BMC zoology*, 6, 1-12.
- Ramírez, A. (2000). Utilidad de las aves como indicadores de la riqueza específica regional de otros taxones. *Ardeola*, 47(2), 221-226.
- Russo, D., y Ancillotto, L. (2015). Sensitivity of bats to urbanization: a review. *Mammalian Biology*, 80(3), 205-212. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2014.10.003>
- Sperlea, T., Heider, D., y Hattab, G. (2022). A theoretical basis for bioindication in complex ecosystems. *Ecological Indicators*, 140, 109050. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109050>
- Stevens, R. D., y Willig, M. R. (2002). Geographical ecology at the community level: perspectives on the diversity of New World bats. *Ecology*, 83(2), 545-560. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2002\)083\[0545:GEATCL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2002)083[0545:GEATCL]2.0.CO;2)
- Tenorio Brenes, J. (2024). Primer registro de depredación de la rana *Smilisca baudinii* (Hylidae) por *Geranoospiza caerulescens*. *Regeneratio* 1(3), 17-24. DOI: 10.55924/ucireg.v3i1.34
- Torquetti, C. G., de Carvalho, T. P., de Freitas, R. M. P., Freitas, M. B., Guimarães, A. T. B., y Soto-Blanco, B. (2023). Influence of landscape ecology and physiological implications in bats from different trophic guilds. *Science of the Total Environment*, 857, 159631. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159631>
- Tuneu-Corral, C., Puig-Montserrat, X., Flaquer, C., Mas, M., Budinski, I., y López-Baucells, A. (2020). Ecological indices in long-term acoustic bat surveys for assessing and monitoring bats' responses to climatic and land-cover changes. *Ecological Indicators*, 110, 105849. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105849>
- Vidal-Martínez, V. M., y Wunderlich, A. C. (2017). Parasites as bioindicators of environmental degradation in Latin America: a meta-analysis. *Journal of Helminthology*, 91(2), 165-173. <https://doi.org/10.1017/S0022149X16000432>
- Villegas, M., y Garitano-Zavala, A. (2008). Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 43(2), 146-153.
- Wilkinson, G. S., y Adams, D. M. (2019). Recurrent evolution of extreme longevity in bats. *Biology letters*, 15(4), 20180860. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2018.0860>
- Zukal, J., Pikula, J., y Bandouchova, H. (2015). Bats as bioindicators of heavy metal pollution: history and prospect. *Mammalian Biology*, 80, 220-227.
- Zumbado, M. I. (2020). Especies de lepidópteros (Papilionoidea) como bioindicadoras del grado de perturbación humana en dos localidades del cantón de Belén. San José, Costa Rica: M. I. Zumbado C.

# La cosmovisión ancestral en la metamorfosis del turismo regenerativo

*The ancestral worldview in the metamorphosis of  
regenerative tourism*

Vanesa Ccahua Gutiérrez, PhD

Cercado de Cercado del Cusco 08003, Perú

[vaneccg12@gmail.com](mailto:vaneccg12@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0000-0856-8520>



Cómo citar este artículo:

Ccahua Gutiérrez, V. La cosmovisión ancestral en la metamorfosis del turismo regenerativo. Revista REGENERATIO, 4(1) Pág. 23-44.  
<https://doi.org/10.55924/ucireg.v4i1.38>

---

**Resumen** - El propósito de este artículo es esbozar las capacidades de la cosmovisión ancestral en la emergente metamorfosis del turismo regenerativo. Se centra en profundizar sus fundamentos transformativos, inspirados en complemento al diseño metodológico del círculo hermenéutico aplicado en el estudio de caso referencial. Concluye que los inevitables cambios en las tendencias, generan tres condiciones e identidades de vida evolutiva; donde, surge del antropocentrismo de la era capitalista y deslocalización con el ego-turismo convencional por servicios sofisticados en mercados invasivos y masivos de ilimitados daños, causando el Mal Vivir; madura en la era sostenible y globalización con el eco-turismo responsable en partes por experiencias memorables y competitividad en mercados alternativos e inclusivos, pero con beneficios mal distribuidos que intensifica las amenazas del colapso, provocando el Vivir Mejor; y, aflora el biocentrismo de la era regenerativa y relocalización resiliente de la sabiduría emergente, con el bio-turismo de sanación sistémica por vivencias trascendentales y profunda reconciliación espiritual con el orden natural, generando un turismo del Buen Vivir. Esta última, coherente a las visiones ancestrales de legítima capacidad e identidad en los patrones del orden cósmico de la Pachamama, avivando sus habilidades estructurales de potencial cooepetencia simbiótica para la adaptación y coevolución propositiva.

**Palabras clave:** cooepetencia simbiótica; cosmovisión ancestral; relocalización resiliente; turismo del Buen Vivir; sabiduría emergente; vivencias trascendentales.

**Abstract** - The purpose of this article is to outline the capacities of the ancestral worldview in the emerging metamorphosis of regenerative tourism. It focuses on deepening its transformative foundations, inspired by complement to the methodological design of the hermeneutic circle applied in the referential case study. It is concluded that the inevitable changes in trends generate three conditions and identities of evolutionary life; where, it arises from the anthropocentrism of the capitalist era and relocation with conventional ego-tourism for sophisticated services on invasive and massive markets of unlimited damage, causing Bad Living; matures in the sustainable era and globalization with partial responsible eco-tourism for memorable experiences and competitiveness in alternative and inclusive markets, but with poorly distributed benefits that intensify the threats of collapse, causing Living Better; and, emerges the biocentrism of the regenerative era and resilient relocation with emerging wisdom, the bio-tourism of systemic healing through transcendental experiences and deep spiritual reconciliation with the natural order, generating Good Living tourism. The latter, consistent with the ancestral visions of legitimate capacity and identity in the patterns of the cosmic order of the Pachamama, enlivening its structural capacities of potential symbiotic cooepetition for adaptation and purposeful coevolution.

**Key words:** ancestral worldview; emerging wisdom; Good Living tourism; resilient relocation; symbiotic cooepetition; transcendental experiences.

---

## Introducción

Reflexionar sobre las vertiginosas alternancias de la contracción civilizatoria e incertidumbre, resultado por el dominante patrón antropocéntrico con pequeñas élites capitalistas que lideran el sistema económico global. Un esquema societal de crecimiento ilimitado y extractivista (Lander, 2020). Visión fragmentada, fundada en la herida emocional de abandono que origina el miedo, inseguridad, carencia y vacío existencial en conductas de competencia. Se fortalece el individualismo, la cosificación del ser, el sinsentido existencial y la peligrosa reingeniería antropológica del progresismo globalizado (Lukacs, 2022). Llevando a la humanidad a vivir un intenso caos social y amenazas de colapso ambiental; donde, las propuestas de la sostenibilidad, son insuficientes y fallidas (López, 2015). Los nobles esfuerzos globales de responsabilidad parcial, desde el mismo enfoque mecanicista, fracasan y quedan obsoletos ante los complejos fenómenos biológicos en crisis del mundo vivo, coherentes a las cosmovisiones ancestrales biocéntricas.

Así, desde las ciencias holísticas de la física cuántica, los sistemas del caos y la complejidad, y los nuevos ecologismos; emerge el enfoque biocéntrico con la propuesta del desarrollo regenerativo que parte de una profunda reconciliación espiritual con el orden natural, como alternativa de innovación resiliente con el potencial de la sabiduría emergente, expandiéndose en diversos sectores productivos. Donde, resalta el turismo

en crecimiento y expansión de singular fenomenología multidimensional, como una potencial herramienta de transformación social, a través de genuinas experiencias trascendentales, transformativas y regenerativas de reconexión espiritual con la naturaleza para prosperar en relaciones de interdependencia del bienestar común. La sabiduría ancestral del Buen Vivir, mencionada de manera relevante en las nuevas tendencias del turismo regenerativo, aún es un campo muy poco explorado e interpretado, pero con potenciales capacidades que se requiere profundizar, comprender, interpretar y adaptar en genuinos modelos de gestión regenerativa, adaptativa y resiliente. No obstante, es un reto desafiante ante las dominantes directrices globales de ilusa responsabilidad con métricas cuantitativas de beneficios injustos, sobre todo en países emergentes, liderados por empresas transnacionales mercantilistas que son políticamente favorecidos con el grosor de ganancias, a cambio de aparentes, pequeños y temporales ingresos locales de mortal dependencia consumista globalizada, con invisibilizados daños socioculturales y ecosistémicos de corto, mediano y largo plazo.

Este estudio se desarrolla en cuatro secciones. La primera, el constructo documental sobre las bases teóricas, los cambios paradigmáticos y la evolución del turismo; la segunda, el análisis metodológico en complemento de los hallazgos del estudio de caso, realizado el 2023 titulada “La transición del turismo sostenible al turismo regenerativo para enfrentar la

crisis ambiental en el Perú”; la tercera, los resultados; y la cuarta, de discusión y conclusiones.

### Marco documental

El conocimiento de los fenómenos eco-sociales requieren un enfoque sistémico, basado en la Teoría General de Sistemas, donde la totalidad es más que la suma de sus partes (von Bertalanfy, 1976). Este, da origen a las teorías de la complejidad, del caos, de los sistemas vivos y Gaia. En la complejidad de los sistemas sociales, las dinámicas internas de conductas individuales, son comportamientos globales (Vázquez et al., 2013). En los sistemas vivos, una visión orgánica de interdependencia, donde no existen eternos ganadores, solo adaptaciones o extinciones (Ethel, 2016). En las condiciones de caos e incertidumbre, surgen reacciones de cooperación y autoorganización adaptativa (Castillo y Velázquez, 2015). Por último, la teoría de Gaia, refiere al mundo como un gran macrosistema planetario vivo capaz de autorregularse y mantener su homeostasis (Lovelock, 1986). Así, se resalta la importancia de comprender la compleja simbiosis entre los sistemas biológicos y sociales de manera holística.

### Los cambios paradigmáticos

La historia de la humanidad se caracteriza por diversos cambios en los patrones civilizatorios. Según Sistek (2020), refiere como tres grandes olvidos progresivos; el primero, la transición de cazadores-recolectores a agricultores; el segundo, del crecimiento industrial;

y el tercero, al actual enfoque acelerado e incierto. Un paradigma del progreso social de conductas autodestructivas, expresados en un peligroso vacío existencial. La comprensión de la palabra “desarrollo” en biología, significa una evolución natural, gradual y beneficiosa, mientras que el “mal desarrollo” cuando, no siguen este código y se mal forman ; y, en lo social y relativo a la filosofía ancestral del Buen Vivir, es cuando forma parte como un elemento normativo del sistema global y que genera resultados del mal desarrollo (Tortosa, 2011). Estos planteamientos, sugieren la necesidad de revisar significativos fundamentos de los paradigmas emergentes, en relación a la evolución fenomenológica del turismo.

El mecanicismo, ciencia moderna, analítica y mecánica de la Edad Media, junto con la era industrial convirtiéndose en enfoque como modelo universal (Macy y Young, 2016). Revolución filosófica-científica-tecnológica que parte en los pensamientos de René Descartes y Francis Bacon (Laguna, 2016). Un racionalismo materialista que comprende al mundo inerte en partes y a disposición del hombre.

En el siglo XVIII, nace el enfoque antropocéntrico de las corrientes filosóficas materialistas, hedonistas y utilitaristas; pero, también, un peligroso reduccionismo que ignora los aspectos básicos humanos emocionales y espirituales (Lukacs, 2022).

El capitalismo, la industrialización, donde el empresario como centro de la sociedad y prioridad del Estado con políticas a favor, suprimiendo derechos y valores de los sectores vulnerables (Giler et al., 2015). Es la sobreexplotación de los recursos ecosistémicos que alteran los ciclos bioquímicos del planeta (Ávila, 2020). Gran crecimiento económico y científico de la producción extractiva y de combustibles fósiles, detonando las amenazas de la crisis ambiental y se marca una enorme segregación social; donde, se consolidan pequeños sectores de élites capitalistas que hoy lideran el sistema económico global. En la unión infernal del fosilismo con el capitalismo, las élites de poder son quienes determinan las dinámicas del mercado (Ávila, 2020).

La sostenibilidad, promovida en las casi últimas cuatro décadas por las Naciones Unidas y la Unión Europea en respuesta a las amenazas de la crisis ecológica. Un fundamento ideal del progreso económico ilimitado, sin degradar los ecosistemas por el uso eficiente de los recursos (Larrouyet, 2015).

Resulta una maduración del capitalismo con nobles compromisos de responsabilidad parcial y de equilibrio o equidad social, económico y ambiental; pero, inconsistentes en dinámicas de competencia, donde siempre existen ganadores y perdedores. Müller (2016), refiere que el origen de su fracaso, está en la desconexión espiritual con la naturaleza.

El movimiento de transición, corriente social, local y dinámica de las comunidades sostenibles del siglo XXI, respecto a los indicadores de riesgo del pico del petróleo, centradas por el consumo dependiente, el acenso poblacional y la globalización tecnológica; donde, urge comenzar a destetarse, mediante los procesos de relocalización resiliente (Hopkings, 2016). Las iniciativas locales de transición, buscan reconstruir sus capacidades de autosuficiencia productiva y de consumo, restaurando sus sistemas ancestrales adaptando los nuevos enfoques ecológicos.

La cosmovisión ancestral, en la ecosofía andina o pachasofía, la Pachamama amamanta al hombre y la espiritualidad, su energía de vida que unifica a todo en el cosmos, más allá del origen, tiempo y espacio (Estermann, 2006). Las antiguas culturas expresan la coevolución en sus ecosistemas habitados (Wahl, 2020). Visión milenaria, relegada por el neocolonialismo occidental; pero, resistente en muchos pueblos indígenas que convergen en el Buen Vivir, buscando su reivindicación. Las constituciones del Ecuador en 2008 y Bolivia 2009, abordan los derechos de la Madre Tierra (Larrea y Greene, 2017). En el debate del posdesarrollismo, consideran al Buen Vivir como alternativa (Lalander y Cuestas, 2018).

Compleja interpretación y amplia producción teórica. Para Doukh (2017), parte de cuatro valores: del biocentrismo, prevalencia colectiva, justicia radical y no

opulencia. Restaura el enfoque biocéntrico, inherente a los procesos inter-sistémicos de la naturaleza (Collado et al., 2020). Macas (2010), de cinco principios básicos: Sumak Kawsay, vida plena; Randi-randi, reciprocidad y redistribución; Ruray, trabajo comunal; Ushay, organización social y política; y Yachay, herencia de saberes colectivos.

De relaciones y cualidades con la Pachamama: Pakta Kawsay, balance personal, familiar y comunal; Alli Kawsay, armonía; Wiñak Kawsay, creatividad; Tinkuy, innovación; Samay, serenidad y paz; y Runakay, saber ser (Collado et al., 2020). No obstante, de riesgosa comprensión limitada en un mundo racionalista.

La regeneración, nuevo ecologismo para revertir la tendencia del ecicidio y colapso. Inherente a los sistemas vivos de elementos que interactúan en alta sinergia, simbiosis y colaboración (Núñez, 2022). Collado y colaboradores (2020), un bio-conocimiento de otras formas de autosuficiencia.

El diseño regenerativo, comprende en la naturaleza, aspectos de colaboración, complejidad, creatividad y ciclicidad (Mang, 2001). Wahl (2020), sigue principios ecológicos, desde la reconciliación espiritual con el orden natural, pone al centro la vida con nuevo rol co-existencial a su servicio. Müller (2022), holístico a favor de la vida en integridad e interdependencia ecosistémica para el buen vivir, y la espiritualidad

profunda consciencia de identidad del ser como naturaleza.

## La evolución del turismo

La construcción de la comprensión moderna del turismo por sus orígenes occidentales, constituye percepciones hegemónicas y mecanicistas; sin embargo, desde campos inexplorados de visiones ancestrales, podría cambiar contundentemente (Korstanje, 2013). Fuentes (2016), surge en Francia 1936, como ley de actividad real y derecho al tiempo libre remunerado, y años después en derecho fundamental; así, en otras regiones con múltiples declaratorias globales como derecho de hecho social. Derivado a las ciencias de administración y mercadeo por su factor comercial y fenómeno socioeconómico, transformando la identidad. Según Korstanje (2013), necesidad psicológica de evasión, exploración, novedad e incertidumbre que exige retorno. Infiere, actividades de bienestar entre deber y exposición temporal para reconocerse en los encuentros con otros y sus espacios, dinamizando contextos sociales, económicos y ambientales.

El turismo convencional, en los siglos XVII y XVIII los nobles burgueses viajaban por descanso y placer (Morillo, 2011). Asumiendo así, como servicios de lujo, placer y estatus social de sectores exclusivos que se expande en tendencias consumistas, masivas, invasivas y mercantilistas. Limitado entendimiento de prácticas convencionales con enormes impactos negativos a

nivel local y global (Korstanje, 2013). Liderado por inversiones extranjeras de gran implantación turística con irreversibles daños en los destinos.

El turismo sostenible, exponencial productividad de significativo aporte en las economías locales; pero, no del todo justas e intenso deterioro ecológico (London et al., 2021). Un progreso al turismo alternativo de conductas conscientes, sustentables, mayor contacto y respeto natural, cultural y local (Ibañez, 2011). Ilusa responsabilidad ambiental con métricas de progreso económico. Misma tendencia que intensifica la crisis climática (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia [MINCIT], 2020). Con las nuevas ciencias de complejidad, la sostenibilidad urge aspectos de adaptación y resiliencia; así, el concepto “Sistemas Turísticos Adaptativos Complejos”, otra gestión ante los actuales desafíos (Oyarzun y Taucare, 2018).

El turismo regenerativo, surge el año 2011, el movimiento inglés “Conscious Travel”, nueva forma holística de ver y hacer turismo (Pollock, 2019). El 2012, expertos de la consultora americana Regenes Group, publicaron un artículo de caso sobre el Hotel Playa Viva de México; y, desde el 2015 la consultora turística chilena Camina Sostenible, lo promueve (Bellato et al., 2022). Así, diversas aproximaciones. Para Teruel (2018), es evolutivo, complejo y dinámico; incluye la sostenibilidad a los sistemas vivos, enfatiza

relaciones consigo, con otros y la naturaleza (3RR) en saludables capacidades socio ambientales de mutuos beneficios. Bellato y colaboradores (2022), enfoque transformador, aprovecha el potencial del lugar en florecer del creciente talento regenerativo eco-social.

La Iniciativa Global de Turismo Regenerativo (2019), de mirada bioantropocéntrica y orden entre facultades (pensar, sentir, hacer y materializar), elementos (fuego, agua, aire y tierra) y reinos (humano, animal, vegetal y mineral), diseñan la estructura organizacional (identidad, relaciones, procesos y recursos). Araneda (2020), aspectos básicos: ética y estética, sentido del lugar, 3RR y organización viva. Bellato y colaboradores (2022), siete principios: dibujar de cosmovisión ecológica, usar pensamiento sistémico, descubrir potencial del lugar, aprovechar talentos, adoptar la reivindicación cultural, crear ecosistemas regenerativos, y colaborar. Araneda (2019), el diseño experiencial, es co-creación del diseñador con vocación del lugar y las 3RR entre la comunidad, el viajero y la naturaleza.

Es un trabajo de sanación que integra enfoques indígenas, promoviendo su autodeterminación y empoderamiento para liderar el turismo en sus territorios (Bellato et al. 2022). Los destinos deben ser resilientes a cambios imprevistos para su florecimiento, así como practicaban las culturas ancestrales en prosperar y evolucionar (Pollock, 2019). Al respecto, la Iniciativa Global del Turismo Regenerativo (2021),

adapta su estructura organizacional en la iconografía ancestral andina, la Chacana (lengua indígena quechua entendida como cruz inca), (Ver Figura 1).



Figura 1.

Tomado de <https://turismoregenerativo.org/circulo/>

## Metodología

El estudio fenomenológico se adaptó en complemento al diseño metodológico del círculo hermenéutico del caso de estudio, iniciando con el análisis teórico descriptivo, comparativo y reflexivo de fuentes primarias y secundarias, mediante fichas analíticas que generaron diagramas explicativos como resultados; éstos, fueron discutidos con los hallazgos del caso,

de otros autores, bases teóricas y aportes individuales; finalizando así, con las conclusiones.

## Análisis documental

Se centró en responder a la pregunta: ¿De qué manera la cosmovisión ancestral es potencial en la metamorfosis del turismo regenerativo? Se segmentó de forma

deductiva en las primeras cuatro categorías temáticas: paradigmas emergentes (Ver Figura 2), tendencias evolutivas del turismo (Ver Figura 3), aproximaciones del turismo regenerativo (Ver Figura 4), principios (Ver Figura 5), y de forma inductiva la última categoría sobre los aspectos del Buen Vivir (Ver Figura 6); mediante, fichas reflexivas con relevantes fundamentos parafraseados y comentarios individuales delimitados.

Paradigmas	Fundamentos	Referencia	Comentario
<b>Mecanismo</b>	Visión mecánica del principio de causalidad.	Laguna 2016	Antropocéntrico, racionalismo el mundo inerte. Sentido de abandono, miedo, carencia y vacío existencial, fundamentan la competencia.
	Revolución industrial de ideas: humanista, separatista (Descartes), mecánica (Newton), y competencia (Darwin)	Almendro, 2018	
<b>Capitalismo</b>	El empresario, centro del progreso y el Estado a sus fines lucrativos, suprime derechos y valores de sectores menos favorecidos.	Giler et al. 2015	Expansión del extractivismo de poder económico y segregación social.
<b>Sostenibilidad</b>	Satisface las necesidades presentes, sin comprometer las habilidades futuras.	ONU, 2023	Compromisos responsables y parciales, no funcional a fenómenos biológicos en crisis. Falso equilibrio-equidad competitiva, siempre hay perdedores.
	Mejor calidad de vida con tecnologías limpias e inclusivas a favor del ambiente.	Zarta, 2018	
<b>Movimiento de transición</b>	Sistémico y ecológico, principios de permacultura en iniciativas locales, autoexploración reflexiva y resiliente.	Hopkings, 2016	Nuevo ecologismo de autosuficiencia local ante la peligrosa deslocalización globalista.
<b>Cosmovisión ancestral del Buen Vivir</b>	Alternativa epistémica inspirada en procesos co-evolutivos e inter-sistémicos naturales.	Collado et. al., 2020	Espiritual de identidad en el orden cósmico de la Pachamama con sagrados vínculos de amor, respeto y cuidado de la vida mayor.
	Propone la recuperación socio ambiental y mitigación de problemas globales.	Rodríguez, 2016	
<b>Regeneración</b>	Cultura saludable, resistente y adaptable, la vida centro del bienestar planetario en restauración, reconciliación y regeneración.	Wahl, 2020	Biocéntrico, parte en la reconciliación espiritual con el orden natural y la adaptación profunda en la sabiduría emergente para co-crear relocalización y revitalización sistémica.
	Holístico, la vida es integridad esencial ecosistémica del buen vivir y la espiritualidad, profunda consciencia de conexión e identidad del ser como naturaleza.	Muller, 2022	

Figura 2. Seis paradigmas emergentes

Tendencias	Fundamento	Referencia	Comentario
<b>Convencional</b>	Entendimiento limitado a las prácticas convencionales con impactos negativos locales y globales.	Korstanje, 2013	Ego-turismo, masivos e invasivos de servicios sofisticados, era capitalista del mal vivir y explotación ilimitada.
<b>Sostenible</b>	Tiene en cuenta las repercusiones actuales y futuras de equilibrio económico, social y ambiental para satisfacer necesidades turísticas.	OMT, 2022	Eco-turismo, alternativo e inclusivo de experiencias memorables, era sostenible del vivir mejor. Lavado verde en países vulnerables de aparentes ingresos locales.
<b>Regenerativo</b>	Emergente, evolutivo y dinámico; integra la sostenibilidad, enfatiza relaciones saludables consigo, con otros y naturaleza en mutuo beneficio.	Teruel, 2018	Bio-turismo, salutogénico de vivencias trascendentales, era regenerativa del buen vivir, parte de la genuina identidad y saberes emergentes para co-crear encuentros reconciliatorios con el orden natural.
	Transformador, aprovecha el potencial del lugar en florecer del creciente talento regenerativo de sus sistemas.	Bellato et al, 2022	

Figura 3. Tres tendencias evolutivas del turismo

Fundamento	Referencia	Comentario
Compromiso crítico con el lugar e impactos positivos y el ser como naturaleza conecta el ambientalismo en procesos sociopolíticos.	Owen, 2005	Sentir el lugar para una articulada congestión ecológica.
Los términos “florecente y próspero” su propósito y el rol de hospitalidad y curación con beneficios netos en los involucrados.	Pollock, 2019	Intención de salud y bienestar común en los encuentros eco-sociales.
Co-creación de conexiones con y entre uno mismo, con otros y con la naturaleza. Devela la identidad del lugar en relaciones saludables y mejoran sus capacidades evolutivas.	Araneda, 2018	Conciencia de interdependencia co-existencial.
Examina el concepto “floreimiento humano” del pensamiento sistémico y la naturaleza. Prioriza efectos netos positivos de perspectivas indígenas.	Cheer, 2020	Innovación resiliente con los saberes emergentes

Figura 4. Aproximaciones del turismo regenerativo

Principios	Fundamento	Referencia	Comentario
<b>Organización viva</b>	Mirada orgánica integrada en la unidad viva.	GTR, 2020	El sistema turístico vivo anidado al sistema mayor.
<b>Sentido del lugar</b>	Devela su esencia y potencial en vivencias de conexión, pertenencia, cuidado y valor agregado.		Consciencia de las propiedades, valores e intensidad del lugar.
<b>3RR</b>	Reconecta al ser consigo mismo, con los otros y con la naturaleza.		Balance co-existencial individual, colectivo y cósmico.
<b>Ética y estética</b>	Coherencia entre la esencia y la belleza para diseño co-evolutivo en cuidado de la tierra, gente y recursos.		Co-diseño orgánico en sintonía a las leyes del orden natural.
<b>Renacimiento cultural y retorno territorial, restaura sistemas ancestrales.</b>	Trabajo de sanación con visiones indígenas para la autodeterminación, empoderamiento y liderazgo del turismo en sus destinos.	Bellato et al, 2022	Relocalización resiliente del turismo para una genuina identidad regenerativa.
<b>Crear lugares y comunidades regenerativas.</b>	Efectos positivos en ecosistemas, todos trabajan mejorando lugares y comunidades para prosperar.		Inteligencia colectiva de potencial revitalización sistémica.
<b>Colaborar para evolucionar, promulgar turismo regenerativo.</b>	Mayores niveles de conciencia, psicoespiritual para colaborar en roles, tareas, conocimientos y recursos.		Interdependencia de coevolución para catalizar las capacidades de competencia.

Figura 5. Principios del turismo regenerativo

Aspectos	Fundamento	Referencia	Comentario
<b>Enfoque</b>	En la pachasofía o ecosofía andina, la única fuerza productora es la Pachamama y el hombre facilitador guardián a su orden cósmico.	Estermann, 2013	Organización viva, como fractal de la Pachamama con plenas facultades para prosperar en el Buen Vivir.
	Realización plena y saludable territorial, crean y recrean culturas del buen vivir.	Cáceres, 2020	
<b>Principios</b>	Relacionalidad cósmica, espacio-tiempo; correspondencia, macro-micro, complementariedad, opuestos, reciprocidad, dar y recibir; y ciclicidad, cambio continuo.	Estermann, 2013	Patrones interdependientes, adaptativos y dinámicos en las estructuras del sentir, pensar, hacer y adaptar que potencian el tejido transformador.
	Sumak Kawsay, vida plena; Randi-randi, redistribución, Ruray, trabajo comunal; Ushay, organización y Yachay, herencia de saberes.	Macas, 2010	
<b>Valores</b>	Biocentrismo, prevalencia colectiva, justicia radical y no opulencia.	Doukh, 2017	Cualidades integras de la coherencia ética y estética.
<b>Relaciones</b>	El Pakta Kawsay, balance, Alli Kawsay, armonía, Wiñak, Kawsay, creatividad, Tinkuy, innvación; Samay, serenidad y Runakay, saber ser.	Collado et al., 2020	Complementan sólidamente a las 3RR.

Figura 6. Aspectos potenciales de la cosmovisión ancestral del Buen Vivir

### Estudio de caso referencial

Fue principal fuente de inspiración para este trabajo, tesis doctoral de autoría propia realizada el 2023 titulada “La transición del turismo sostenible al turismo regenerativo para enfrentar la crisis ambiental en el Perú”. Aplicó el método de interpretación fenomenológica del círculo hermenéutico (Ver Figura 7), consistente a la matriz operacional (Ver Figura 8). Hubo limitaciones imprevistas que se logró superar, por la crisis política del país y colapso del turismo, finales del 2022.

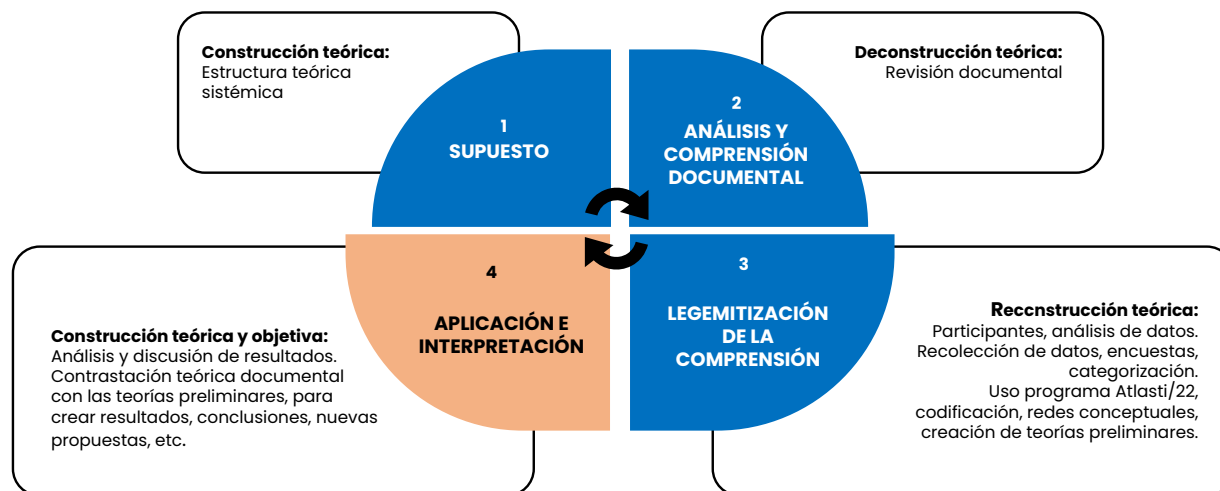


Figura 6. Aspectos potenciales de la cosmovisión ancestral del Buen Vivir

## La cosmovisión ancestral en el turismo regenerativo

Título: La transición del turismo sostenible al turismo regenerativo para enfrentar la crisis ambiental en el Perú										
Pregunta general	Preguntas específicas	Objetivo General OG	Objetivos Específico OE	Categorías	Subcategorías	Unidad de análisis	Condiciones de datos	Técnicas	Instrumentos	Métodos
¿De que manera la transición del turismo sostenible al turismo regenerativo enfrenta la crisis ambiental en el Perú?	1.¿Cuáles son las diferencias de los fundamentos conceptuales del turismo sostenible y el turismo regenerativo respecto a enfrentar la crisis ambiental?	Describir, comprender e interpretar, de que manera la transición el turismo sostenible al turismo regenerativo enfrenta la crisis ambiental en el Perú.	OE1. Describir y comparar las diferencias de los fundamentos conceptuales del turismo sostenible y el turismo regenerativo frente a la crisis ambiental.		Enfoques SC1C1 Propósitos SC2C1 Dinámicas SC4C1 Procesos SC5C1 Métodos SC6C1	Estructura Teórica Sistemática (ETS)		Revisión Documental	Fichas de análisis conceptuales	Análisis Hermeneutica
	2.¿Qué efectos genera la transición del turismo sostenible al turismo regenerativo para enfrentar la crisis ambiental en el Perú, en el contexto de desarrollo social, cultural, económico, político, ambiental y espiritual?		OE2. Identificar los efectos que genera la transición del turismo sostenible al turismo regenerativo para enfrentar la crisis ambiental en el Perú, en los contextos de desarrollo social, cultural, ambiental, económico, político y espiritual.	Efectos en los contextos de desarrollo en la transición (C2)	Social SC1C2 Cultural SC2C2 Ambiental SC3C2 Económico SC4C2 Político SC5C2 Espiritual SC6C2	Actores externos e internos  Expertos de turismo regenerativo en la Región (ETR) Agentes turísticos del Perú (ATP) Red Nacional de Turismo Indígena (REDNATI)	Abierta Axial Selectiva	Encuestas	Forularios de encuestas virtuales. Google Form Programa informático de análisis de datos ATLAS.ti/22	
	2.¿Cómo se adaptan los agentes turísticos en el Perú a la transición del turismo sostenible al turismo regenerativo para enfrentar la crisis ambiental?		OE3. Explicar las condiciones y procesos de adaptación de los agentes turísticos del Perú a la transición del turismo sostenible al turismo regenerativo para enfrentar la crisis ambiental.	Condiciones y procesos de adaptación de los agentes turísticos (C3)	Amenazas SC1C3 Debilidades SC2C3 Oportunidades SC3C3 Fortalezas SC4C3 Prácticas SC5C3 Experiencias SC6C3	Actores internos (ATP), (REDNATI) y Gun Gate Tour (SGT)				

Figura 6. Aspectos potenciales de la cosmovisión ancestral del Buen Vivir

## Resultados

### Dos enfoques emergentes

Como causantes o soluciones de la crisis civilizatoria, presentaron patrones de dos enfoques de origen; del antropocentrismo (mecanicismo, capitalismo y sostenibilidad), y del biocentrismo (movimiento de transición, cosmovisión ancestral y regeneración), (Ver Figura 9).

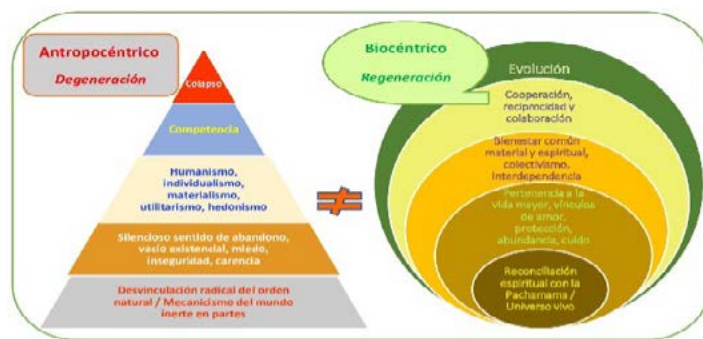


Figura 9. Patrones del Antropocentrismo & el Biocentrismo

### Tres condiciones paradigmáticas del turismo

Se estructuraron elementos determinantes que distinguen las tres tendencias evolutivas del turismo, generando condiciones de vida como identidades de transformación; desde, el convencional del Mal Vivir, al sostenible del Vivir Mejor, y a la metamorfosis regenerativa del Buen Vivir. (Ver Figura 10).

Pensar (sabiduría emergente) materia, innovación y cambio en Liberación; para el Hacer (interdependencia y cooepetencia) tiempo, desarrollo y Crecimiento; y, al Adaptar (transformación) energía, retroalimentación y Reorganización para un nuevo ciclo.

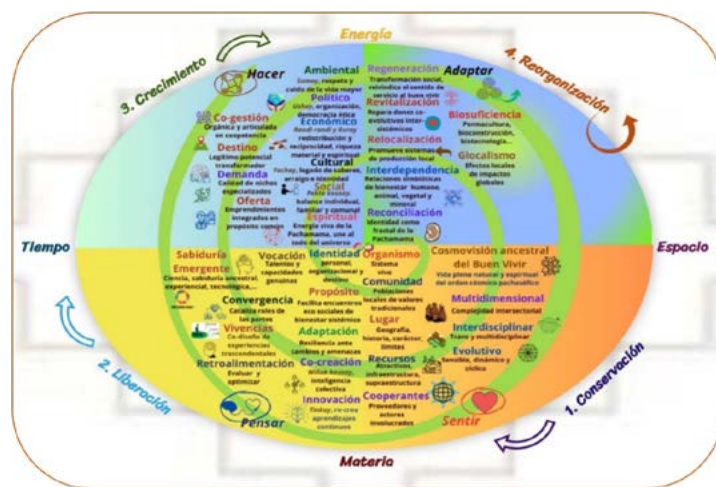


Figura 11. Ciclo adaptativo del turismo del Buen Vivir

### Síntesis concluyente del estudio de caso

Al comprender la evolución de transformación teórica y práctica del turismo, que surge del enfoque mecanicista antropocéntrico con prácticas convencionales del Mal Vivir, progresa al sostenible del Vivir Mejor e insuficientes ante la crisis ambiental, emerge el sistémico biocéntrico de la regeneración del Buen Vivir. Así, en el Perú la sostenibilidad promovida, demostró fracasar en la última década con la segregación social, conflictos comunitarios, pérdida de identidad cultural y territorial, mercantilización patrimonial, lavado verde, contaminación y degradación ecológica; y, con la crisis política, el colapso e incertidumbre. Donde, transitar al turismo regenerativo es oportuno a su identidad del Buen

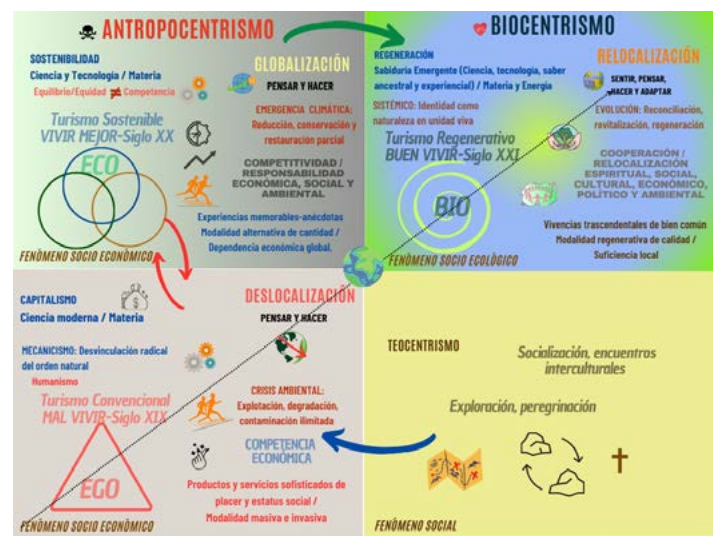


Figura 10. Tres condiciones evolutivas del turismo

### El turismo regenerativo del Buen Vivir

Coherente a su condición del Buen Vivir, se identificó el potencial de los patrones adaptativos de la cosmovisión ancestral en su identidad legítima que impulsan los talentos convergentes estructurales (Ver Figura 11).

Nota. El espiral, conduce el tejido simbiótico del Buen Vivir con las capacidades de elementos convergentes en cuatro subsistemas y fases evolutivas. Parte del Sentir (amor y servicio) espacio, actores en Conservación; al

Vivir; cuya clave, está en reivindicar la sabiduría ancestral de los pueblos Andino-Amazónicos para experiencias trascendentales de reconciliación espiritual con la Pachamama (Ver figura 12).

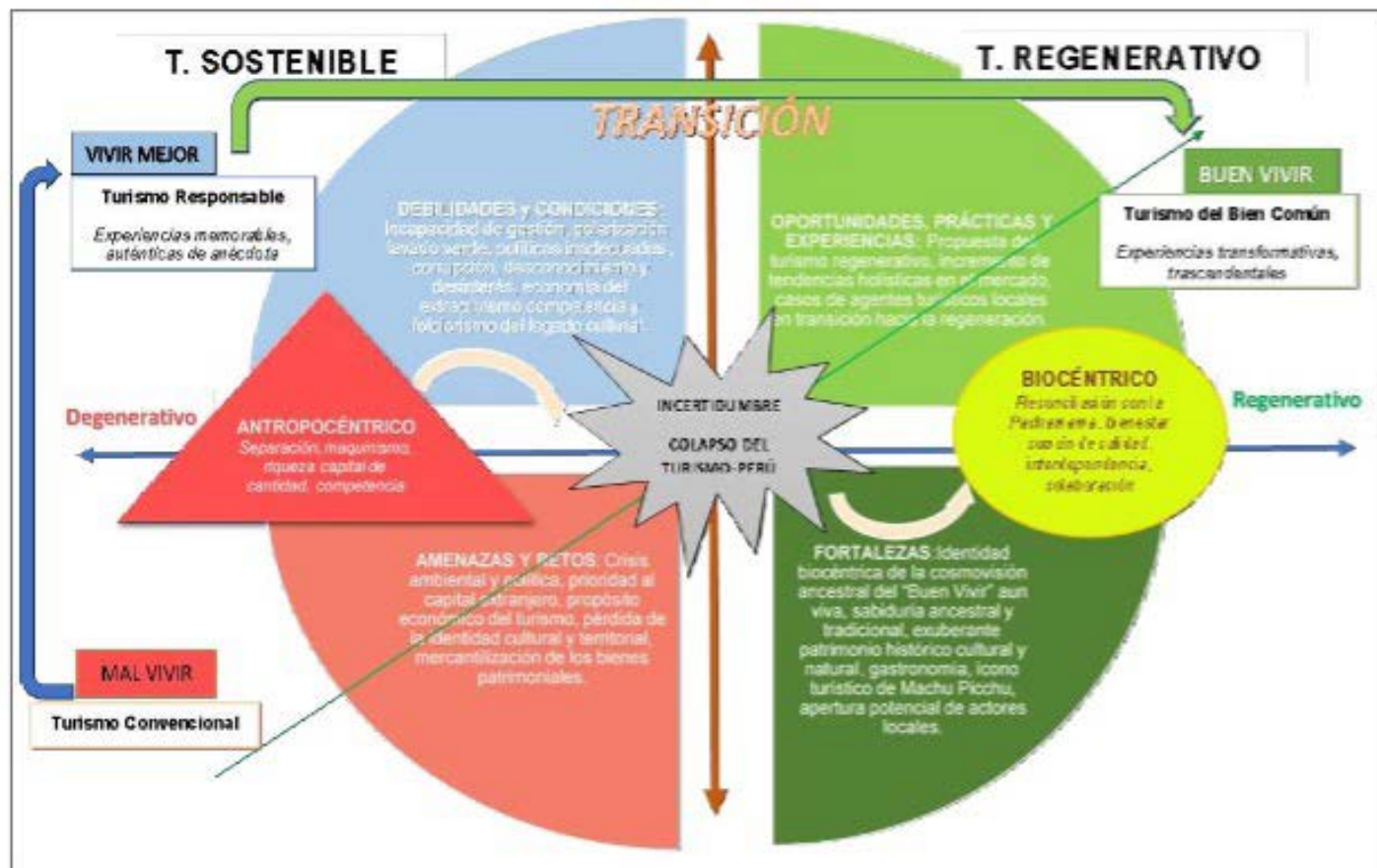


Figura 12. El portulano de transición teórica al turismo regenerativo frente a la crisis ambiental en el Perú

## Discusión

### Dos patrones civilizatorios

Se logró distinguir, patrones de origen de dos enfoques emergentes: del antropocéntrico rumbo al colapso en conductas de batalla, lucha y competencia, sustentadas por el racionalismo científico moderno de la cosificación con un letal sinsentido y vacío existencial de errónea acumulación material y poder humanista; así, principal causante de la crisis sistémica, donde las ilustres promesas de la sostenibilidad, son obsoletas y no funcionales ante los complejos fenómenos biológicos del

mundo vivo, propio de las cosmovisiones ancestrales. Y, del biocéntrico evolutivo de adaptación resiliente con la sabiduría emergente en interdependencia colaborativa del bienestar común, parte de una profunda espiritualidad de reconciliación con la energía de vida de la Pachamama para prosperar en su orden cósmico. Esto se complementa en hallazgos del caso que diferenció el enfoque mecanicista & el sistémico, por aspectos de visión, propósitos, dimensiones, relaciones y procesos. Y, en lo concluido por Álvarez y colaboradores (2023), artículo “Interpretación constitucional de la

naturaleza como sujeto de derechos” refieren, la teoría antropocéntrica considera a la naturaleza como objeto de derecho, y las biocéntricas en sujeto de derecho e igualdad entre las especies.

Asimismo, en las bases teóricas de; la Teoría General de Sistemas de Bertalanfy (1968), define al sistema como gran unidad, donde el todo es más que la suma de sus partes; Teoría de los Sistemas Vivos de Vázquez y colaboradores (2013), artículo “El turismo desde el pensamiento sistémico” sostienen que, en la totalidad del sistema se dinamizan la entropía, disgregación y homeostasis o adaptación, promoviendo armonía interna

y resiliencia; Teorías del Caos y Sistemas Complejos, artículo de Barondo y colaboradores (2001), que los comportamientos complejos, aumentan la capacidad de autoorganización; y, la Teoría Gaia de Lovelock (1986), el macrosistema planetario, gran organismo vivo capaz de autorregularse y mantener su homeostasis.

En estos fundamentos, se enfatiza el potencial de la sabiduría emergente (saberes ancestrales, científicos, tecnológicos, experienciales y nuevas ciencias) en propuestas de innovación resiliente; así como, convergen los patrones del Sumak Kausay en los sistemas regenerativos (Ver Figura 13).

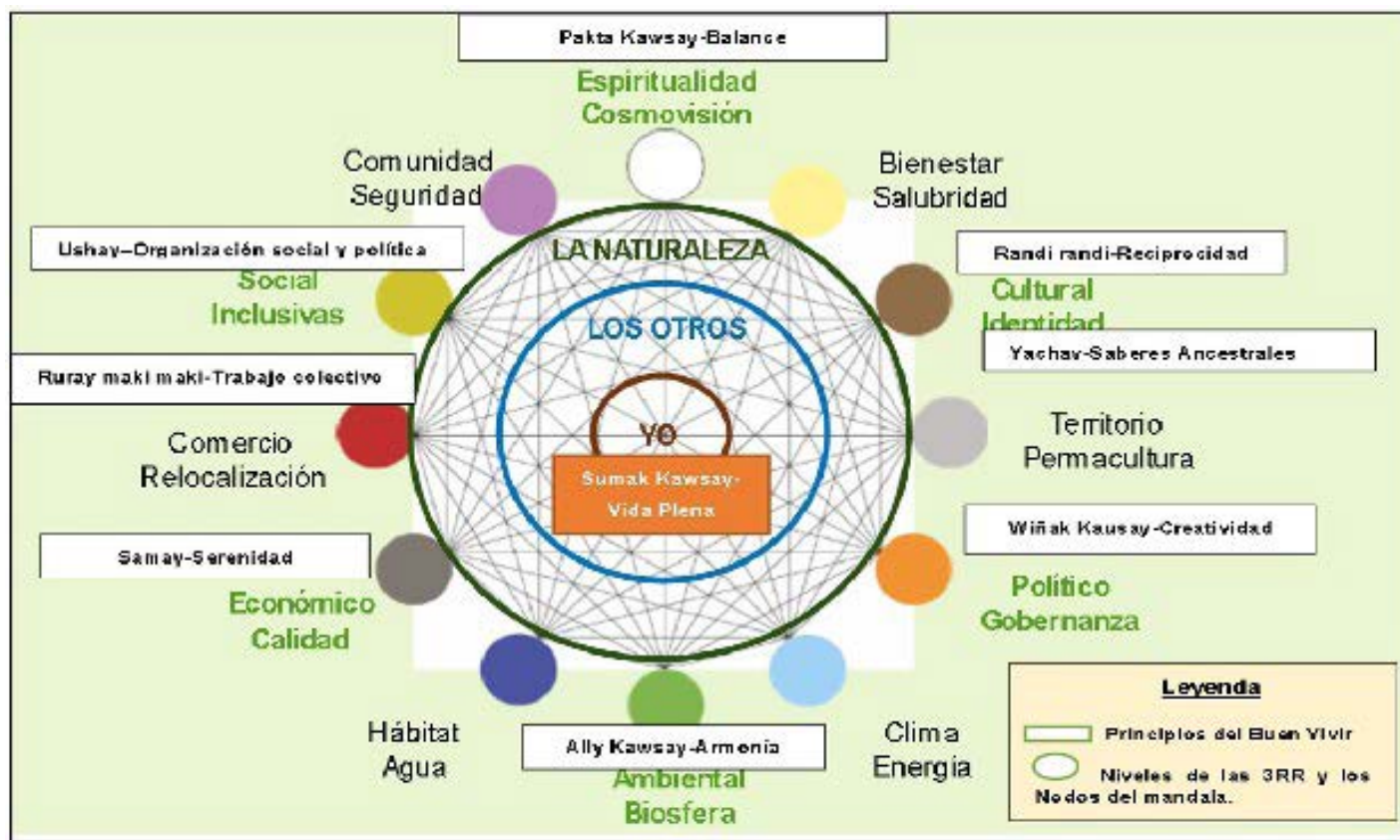


Figura 13. Sinergias del Buen Vivir en el sistema regenerativo

### Tres condiciones evolutivas del turismo

El turismo del Mal Vivir, del antropocentrismo de la era capitalista y deslocalización, como fenómeno socioeconómico con prácticas convencionales de servicios sofisticados y competencia en mercados masivos e invasivos de ilimitados daños, detonando la crisis ambiental. El turismo del Vivir Mejor, maduración de la misma visión en la era sostenible y globalización de responsabilidad social, económica y ambiental por experiencias memorables y competitividad en mercados alternativos e inclusivos; pero, mejores beneficios para unos pocos y de emergencia climática. El turismo del Buen Vivir, del emergente biocentrismo con la era de la regeneración y relocalización resiliente, como fractal eco-social de bienestar común por encuentros espirituales de reconciliación co-existencial con la Pachamama y co-competencia simbiótica en mercados locales de beneficios sistémicos.

Esto se vincula con hallazgos del caso que distinguió, el convencional y sostenible & el regenerativo, en siete aspectos respectivos (Enfoques, mecanicismo & sistémico; Objetivos, cuantitativos & cualitativos; Propósitos, económicos & bienestar común; Relaciones, competencia & cooperación; Dimensiones, tridimensional & integra la espiritualidad, político y cultural; Principios, responsabilidad & interdependencia; y Métodos, estandarización & relocalización); y, cuatro factores (Amenazas y Debilidades, crisis política y ambiental, corrupción, extractivismo y dominio de

empresas extranjeras; Oportunidades y Fortalezas, riqueza patrimonial e iniciativas locales). Y, las condiciones en los fundamentos de Tortosa (2011), libro “Maldesarrollo y Mal Vivir, Pobreza y Violencia a Escala Mundial” que distingue, “desarrollo” y “mal desarrollo” con relación a la filosofía del Buen Vivir, como patrón global del mal vivir.

Así, el turismo regenerativo se asume como un fractal multidimensional que facilita encuentros eco-sociales salutogénicos y sistémicos; potencia los dones del lugar e identidad con saberes emergentes para el co-diseño experiencial de profunda reconexión espiritual con el orden natural en relaciones simbióticas, desde estructuras convergentes del sentir, pensar, hacer y adaptar en coevolución. Se relaciona con resultados de Bellato y colaboradores (2022), artículo “Regenerative tourism: a conceptual framework leveraging theory and practice” que, este evoluciona y varía de lugar en el tiempo, armonizando sus prácticas de sistemas vivos anidados; y, en leyes de cosmovisión ecológica, teje saberes científicos, indígenas y occidentales.

Y, por su condición del Buen Vivir, emprende un modelo local de co-gestión cíclica adaptativa del orden cósmico de la Pachamama que brinda servicios para reconocerse en los encuentros con otros y lugares de identidades interdependientes, y de beneficios sistémicos. Cataliza roles simbióticos de elementos en cuatro subsistemas constitutivos y etapas evolutivas; desde, el Sentir (amor y

servicio) rigidez y conservación; en el Pensar (sabiduría emergente) innovación y liberación; para el Hacer (coopetencia) desarrollo y crecimiento; y, al Adaptar (transformación) de retroalimentación y reorganización. Se complementa con lo propuesto por la IGTR (2020), “Geometría Sistémica del Turismo Regenerativo” estructura organizacional en coherencia al diseño de la iconografía ancestral andina del Buen Vivir, la Chacana. Y, sobre el ciclo adaptativo en fundamentos de Wahl (2020), libro Diseñando Culturas Regenerativas, modelo

de patrones naturales y cambio resiliente en fases de conservación, liberación, crecimiento y reorganización. Sobre estos términos, se sintetiza en cinco cualidades de consistencia comparativa que distinguen las tres condiciones e identidad de vida evolutiva; desde, el surgimiento con el turismo convencional del Mal Vivir, a la maduración sostenible del Vivir Mejor, y hacia la metamorfosis regenerativa del Buen Vivir (Ver Figura 14).



Figura 14. Matriz de las tres condiciones evolutivas del turismo

## Conclusiones

En escenarios de abruptos cambios globales e insondable futuro incierto por la crisis civilizatoria de origen ambiental y crecientes amenazas de colapso, como resultado del patrón antropocéntrico, cientificista, materialista, egocentrista, consumista y de honda cosificación utilitarista; donde, las ilustres promesas de la sostenibilidad, evidencian su fracaso ante los complejos fenómenos biológicos del mundo vivo, propio de las cosmovisiones ancestrales. Así, emerge el nuevo enfoque biocéntrico del desarrollo regenerativo para revertir la tendencia degenerativa a partir de una profunda reconciliación espiritual y co-existencial con la naturaleza; donde, resalta las capacidades del turismo del Buen Vivir como potencial plataforma de transformación social, mediante encuentros reconciliatorios con el orden cósmico de la Pachamama para florecer con la vida mayor.

Las tres condiciones de vida evolutiva del turismo, parte del antropocentrismo y deslocalización de la era capitalista, con el ego-turismo convencional por servicios sofisticados y competencia en mercados masivos e invasivos, causando ilimitados daños que contribuyen a la crisis ambiental en su condición del Mal Vivir. Sigue, la maduración en la era sostenible y globalización con el eco-turismo responsable de equilibrio social, económico y ambiental por las experiencias memorables, y competitividad en mercados alternativos e inclusivos; pero, aparentes ingresos locales de mortal dependencia

económica global que intensifican las amenazas de la emergencia climática, siendo su condición del Vivir Mejor. Emerge, el biocentrismo de relocalización resiliente y revitalización sistémica de la era regenerativa, con el bio-turismo de bienestar común, mediante vivencias regenerativas de reconexión co-existencial con la Pachamama en cooepetencia simbiótica para el Buen Vivir.

El sistema del turismo regenerativo, es un fractal eco-social evolutivo que facilita encuentros de sanación sistémica; potencia los dones del lugar e identidad con la sabiduría emergente en el co-diseño experiencial de profunda reconexión co-existencial con las 3RR en dinámicas simbióticas entre elementos convergentes de los cuatro subsistemas integrados del sentir, pensar, hacer y adaptar con beneficios comunes, avivando sus aptitudes regenerativas para florecer.

En su condición evolutiva de vida, el turismo del Buen Vivir emprende un modelo orgánico local de cogestión cíclica adaptativa en el orden cósmico pachasófico que brinda servicios salutogénicos sistémicos a través de encuentros interculturales con otros y lugares para reconocerse en sus identidades interdependientes, generando netos beneficios glocales. Identifica el propósito común entre roles simbióticos estructurales y fases evolutivas: del sentir, amor y servicio con sus recursos en conservación; en pensar, sabiduría emergente

de innovación y liberación; para hacer, coopectencia en desarrollo y crecimiento; y, adaptar, transformación y retroalimentación de reorganización para un nuevo ciclo.

Reivindicar la cosmovisión ancestral, significa reconstruir la evolutiva dimensión experiencial de la espiritualidad, como eje transversal a los demás contextos de desarrollo; donde, es posible una consciente reconciliación con la energía de vida de la Pachamama que interconecta a todo lo existente del universo, más allá del origen, espacio, materia, tiempo y energía. Una identidad como fractal de la sagrada madre naturaleza, única fuente de vida, sustento, hogar y sabiduría para prosperar en vínculos

de amor, admiración, respeto, gratitud, cuidado y servicio a su orden cósmico del vivir bien.

Finalmente, la riesgosa comprensión del mundo racionalista es la reducción de los saberes holísticos y ancestrales en conocimientos medibles por la lógica científicista; sin embargo, desde la espiritualidad vivencial es sabiduría evolutiva, adaptativa e ilimitada. Por lo tanto, inherente a la identidad legítima del turismo regenerativo se destaca la importancia de replantear nuevos constructos de gestión basados en los patrones pachasóficos del Buen Vivir, integrando enfoques contemporáneos para avivar sus capacidades simbióticas de adaptación y coevolución propositiva.

## Referencias

multidisciplinares.

- Bellato, L; Frantzeskaki, N & Nygaard, C. (2022). Regenerative tourism: a conceptual framework leveraging theory and practice. *Tourism Geographies*, b, 21. <https://doi.org/10.1080/14616688.2022.2044376>
- Castillo, L & Velázquez, D (2015). Sistemas complejos adaptativos, sistemas socio- ecológicos y resiliencia. *Quivera*, 17(2), 11-32.
- Collado, J; Falconí, F & Malo, A. (2020). Educación ambiental y praxis intercultural desde la filosofía ancestral del Sumak Kausay. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(90), 120-135. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3872522>
- Doukh, N. (2017). El buen vivir: una perspectiva axiológica. *Ciências Sociais Unisinos*, 53(3), 558-567. <https://doi.org/10.4013/csu.2017.53.3.15>
- Estermann, J. (2006). La filosofía andina, sabiduría indígena para un mundo nuevo. In *Revista Solar* (Vol. 4, Issue 4). ISEAT. <http://www.saavedrafajardo.org/archivos/solar/04/solar-004-10.pdf>
- Ethel, M. (2016). Las organizaciones como sistemas vivos 1.
- Fuentes, A. (2016). Aproximación teórica del objeto de estudio del turismo. *Siembra*, 3(1), 105-110. <https://doi.org/10.29166/siembra.v3i1.270>
- Giler, M; Rengel, W; López, D & Zambrano, H. (2015). Identificación de los conceptos de: modelo civilizatorio, modernidad, eurocentrismo, colonialidad, decolonialidad. *Syria Studies*, 7(1), 37-72. <https://www.researchgate.net/publication/269107473>
- Hodgson, A. (2019). Global Regeneration Lab.
- Hopkings, R. (2016). El Manual de la Transición de la dependencia del petróleo a la resiliencia social. (Vol. 15, Issue 2).
- Ibáñez, R. & Cabrera, C. (2011). Teoría general del turismo: un enfoque global nacional (E. González (ed.)). Universidad Autónoma de Baja California Sur Academia Mexicana de Investigación Turística.
- Iniciativa Global de Turismo Regenerativo, IGTR. (2019). Nuestra identidad. [www.turismoregenerativo.org](http://www.turismoregenerativo.org). <https://turismoregenerativo.org/circulo/#Circulo>
- Korstanje, M. (2013). Epistemología del turismo: teoría del sistema onírico. *Palermo Business Review*, 3(10), 7-20.
- Laguna, R. (2016). De la máquina al mecanicismo. Breve historia de la construcción de un paradigma explicativo. *Revista Colombiana de Filosofía de La Ciencia*, 16(32), 57-71. <https://doi.org/10.18270/rcfc.v16i32.1823>
- Lalander & Cuestas. (2018). El sumak kawsay genuino como fenómeno social amazónico. *TraHs*, 3, 301-333. <https://doi.org/10.14198/OBETS2015.10.2.02>
- Larrea & Greene. (2017). Buen vivir como alternativa al desarrollo: una construcción interdisciplinaria y participativa. In *Universidad Andina Simón Bolívar*.
- Larrouyet, M. (2015). Desarrollo sustentable: origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta. Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de La Universidad Nacional de Quilmes, 46. [https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/154/TFI\\_2015\\_larrouyet\\_003.pdf?sequence=1](https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/154/TFI_2015_larrouyet_003.pdf?sequence=1)
- London, Silvia; Rojas, Mara & Candias, K. (2021). Turismo sostenible: un modelo de crecimiento con recursos naturales. *Ensayos de Economía*, 31(58), 158-177. <https://doi.org/10.15446/ede.v31n58.88712>
- Lovelock, J. E. (1986). Gaia, una nueva visión de la vida sobre la tierra. <http://www.pratec.org/wpress/pdfs-pratec/gaia.pdf>
- Lukacs, M. (2022). Neo Entes Tecnología y guerra antropológica en el siglo 21.
- Macas, L. (2010). Sumak Kawsay: La Vida en Plenitud. *América Latina En Movimiento*, 452, 13-16.
- Macy. & Young. (2016). Nuestra Vida como GAIA (A. V. Galarza (ed.); Vol. 15, Issue 2, pp. 1-23).
- Mang, P. (2001). Regenerative design and the evolution of the sustainable design field. *Design Intelligence*, 7(7), 1-4.

- MINCIT. (2020). Política de Turismo Sostenible. In El progreso es de todos Mincomercio. <https://www.mincit.gov.co/minturismo/calidad-y-desarrollo-sostenible/politicas-del-sector-turismo/politica-de-turismo-sostenible/documento-de-politica-politica-de-turismo-sostenib.aspx>
- Morillo, M. (2011). Turismo y producto turístico. Evolución, conceptos, componentes y clasificación. *Visión Gerencial*, 0(1), 135-158-158. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545890011>
- Müller, E. (2016). Desarrollo regenerativo ante el cambio global, garante de un futuro económico, social y ambiental. 40. <https://laliniciativablog.files.wordpress.com/2017/03/uci-desarrollo-regenerativo-centroamecc81rica-05-2016-1.pdf>
- Müller, E. (2022). Regeneración, la esperanza para co-crear un futuro próspero y abundante a favor de la vida. *Revista REGENERATIO*, 1(1), 7-13. <https://doi.org/10.55924/ucireg.v1i1.13>
- Núñez, N. (2022). "Principio del Desarrollo Sustentable Regenerativo."
- Oyarzun, F. y Taucare, H. (2018). El cambio de paradigma en el turismo sustentable: las implicancias para su gestión. *Estudios y Perspectivas En Turismo*, 27(1), 140-157.
- Pollock, A. (2019). Flourishing Beyond Sustainability. In ETC Workshop in Krakow, 1-10.
- Regenerativo, I. G. de T. (2021). Flowmap: Herramienta de autodiagnóstico y diseño de turismo regenerativo. *Iniciativa Global de Turismo Regenerativo*. <https://turismoregenerativo.org/flowmap/>
- Rodríguez, Y. (2017). La Hermenéutica aplicada a la interpretación del texto. El uso de la técnica del análisis de contenido (p. 32).
- Sistek, R. (2020). Reinención y regeneración en tiempos de incertidumbre. *Circulo de Apoyo*. <https://circulodeapoyo.org/2020/03/30/reinencion-y-regeneracion-en-tiempos-de-incertidumbre/>
- Teruel, S. (2018). Análisis y aproximación a la definición del paradigma del turismo regenerativo. In *Universidad para la Cooperación Internacional UCI*. <http://content.ebscohost.com/ContentServer.asp>
- Tortosa, J. (2011). *Maldesarrollo y Mal Vivir. Pobreza y violencia a escala mundial* (Ediciones).
- Vázquez, D; Osorio, M; Arellano, A & Torres, J. (2013). El turismo desde el pensamiento sistémico. *Investigaciones Turísticas*, 5, 1-28. <https://doi.org/10.14198/INTURI2013.5.01>
- Von Bertalanfy, L. (1976). *Teoría-General-de-los-Sistemas*. Fondo de Cultura de México.
- Wahl, D. C. (2020). *Diseñando Culturas Regenerativas* (T. Marín (ed.); Marín, Ton). Editorial EcoHabitar Sociedad Microcooperativa.

# Caracterización de regeneración natural en la parcela permanente de monitoreo del bosque comunal del caserío Lejía, distrito Shamboyacu, región San Martín

*Characterization of natural regeneration in the permanent monitoring plot of the communal forest of the Lejía hamlet, Shamboyacu district, San Martín region.*

Guisell Marissa Casabona Inuma

Tesista de la Facultad de Recursos Naturales Renovables  
Escuela Profesional de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú

David Prudencio Quispe Janampa

Patrocinador. Profesor Escuela Profesional de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú

Jorge Birino Alvarez Melo

Patrocinador: Profesor Escuela Profesional de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú



## Cómo citar este artículo:

Casabona, G. (2025). Caracterización de regeneración natural en la parcela permanente de monitoreo del bosque comunal del caserío Lejía, distrito Shamboyacu, región San Martín, Perú. Revista REGENERATIO. 4(1). Pág. 45-65. <https://doi.org/10.55924/ucireg.v4i1.46>

---

**Resumen:** El estudio tiene como finalidad caracterizar la composición florística y las variables ecológicas de la regeneración natural en la parcela de permanente del Bosque Comunal del Caserío Lejía, distrito Shamboyacu, región San Martín, mediante la metodología de la Red Amazónica de Inventarios Forestales y el diseño modificado de Camacho (2000) y BOLFOR (1999). Se registró 252 individuos distribuidos en 50 latizales altos, 137 latizales bajos, 48 brinzales y 17 plántulas, agrupados en 29 familias, siendo las más abundantes, Melastomataceae con 18,15%, Lauraceae con 11,69%, Rubiaceae con 10,89%, Fabaceae con 7,26%, Myristicaceae con 6,28% y Meliaceae con 6,45%, y un total de 104 especies, de las cuales, las más abundantes *Qualea acuminata* con 7,14%, *Micropholis guyanensis* con 4,76%, *Sloanea* sp. con 3,97%, *Virola elongata* con 3,57%, *Miconia* cf. *bubalina* y *Protium tenuifolium* con 3,17%, respectivamente. Sobre las variables ecológicas en latizales bajos y altos, predominó la calidad 3, es decir, el 62,04% presentan tallo curvado y el 58% con defectos graves. La categoría de iluminación de copa nada directa, fue 78,10% para latizales bajos y 70% para latizales altos, resaltando las plantas sombreadas vertical y lateralmente. La forma de copa en latizales bajos fue muy pobre con 43,80%, en latizales altos fue tolerable con 40%, es decir, irregular, a pesar que poseen la facultad de mejorar si se les brinda espacio. La infestación de lianas en latizal bajo se catalogó en la cualidad sin trepadoras con 81,75%, y en latizal alto obtuvo un 60% en individuos libres de trepadoras.

**Palabras clave:** Regeneración natural, parcela permanente, bosque comunal..

**Abstract** - The study aims to characterize the floristic composition and ecological variables of natural regeneration in the permanent plot of the Communal Forest of Lejía Hamlet, Shamboyacu District, San Martín Region, using the methodology of the Amazonian Network of Forest Inventories and the modified design of Camacho (2000) and BOLFOR (1999). A total of 252 individuals were recorded, distributed into 50 high saplings, 137 low saplings, 48 seedlings, and 17 sprouts, grouped into 29 families. The most abundant families were Melastomataceae (18.15%), Lauraceae (11.69%), Rubiaceae (10.89%), Fabaceae (7.26%), Myristicaceae (6.28%), and Meliaceae (6.45%). A total of 104 species were identified, with the most abundant being *\*Qualea acuminata\** (7.14%), *\*Micropholis guyanensis\** (4.76%), *\*Sloanea\** sp. (3.97%), *\*Virola elongata\** (3.57%), *\*Miconia* cf. *bubalina\**, and *\*Protium tenuifolium\** (3.17%). Regarding ecological variables in low and high saplings, quality 3 was predominant, with 62.04% showing curved stems and 58% exhibiting severe defects. The crown illumination category indicated that 78.10% of low saplings and 70% of high saplings received no direct light, highlighting vertically and laterally shaded plants. Crown shape was classified as very poor in 43.80% of low saplings and tolerable in 40% of high saplings, meaning irregular, though with the

---



## Introducción

La regeneración natural disponible en bosques naturales, facilita la disponibilidad de plantas minimizando así los costos de producción en la implementación y manejo de viveros, pues, usar adecuadamente la regeneración de las diversas plantas en su hábitat natural, es más idóneo y beneficioso, con la finalidad de encaminar de forma adecuada la recuperación del bosque. En la amazonia se han desarrollado muchos proyectos de recuperación de bosques, utilizando especies que no son del propio ecosistema, generando un cambio en la estructura y en otros casos creando nuevos ecosistemas y esto ocasionó que las funcionalidades de ellos no se hayan recuperado o mantenido.

En este sentido, los bosques naturales del caserío Lejía, ubicados dentro de la zona de amortiguamiento o zona adyacente al área natural protegida denominada Parque Nacional Cordillera Azul (PNCAZ), cuenta con alta diversidad en vegetación correspondientes a las categorías de plántulas, brinzales y latizales, promisorias para implementar las estrategias de restauración de ecosistemas forestales. No obstante, a la fecha se desconoce la composición florística, las especies más abundantes y no se cuenta con información adecuada y actualizada sobre investigación respecto a distribución horizontal y vertical, manejo integral de los individuos del sotobosque. En base a lo mencionado anteriormente, se planteó la siguiente interrogante:

¿Cuál será la caracterización de la regeneración natural de la vegetación en la parcela permanente de monitoreo del bosque comunal del caserío Lejía del distrito Shamboyacu, región San Martín?

En consecuencia, mediante este estudio se pretende dar a conocer la dinámica de la regeneración natural del bosque comunal de Lejía, permitiendo con los resultados alcanzados, diseñar, gestionar e implementar herramientas de manejo forestal no maderables sostenibles, conllevando a la toma de decisiones acertadas y oportunas para la gestión adecuada y responsable de los recursos forestales.

En Ecuador, Maldonado et al. (2018) estudió las estructura y composición florística de un bosque siempre verde montano bajo en Palanda. Establecieron parcelas de 400 m<sup>2</sup> y midieron plantas que presentaban diámetros mayores a 5 cm, dentro de cada parcela se trazaron cuadrantes de 25 m<sup>2</sup> para latizales y cinco cuadrantes de 1 m<sup>2</sup> para plántulas; en el caso de herbáceos y arbustos se estableció parcelas de 100 m<sup>2</sup>. Se elaboró el perfil estructural mediante una franja de 10 m de ancho y 50 m de longitud, dentro de ello se registró 100 especies en su totalidad, 59 corresponden a árboles, 24 son latizales y 17 plántulas, reportaron mayor diversidad en las familias: Rubiaceae, Lauraceae, Clusiaceae y Euphorbiaceae; mientras que en el arbustivo o latizales están: Solanaceae, Piperaceae y Poaceae; y de las plántulas: Araceae, Polypodiaceae

y Dryopteridaceae. Existe abundante regeneración de las especies *Ceroxylon amazonicum*, *Nectandra lineatifolia*, *Nectandra reticulata* y *Hedyosmum racemosum*.

Salazar (2013) estudió la regeneración natural del bosque seco y sus tipos de bosque en la provincia de Loja. Estableció 100 parcelas de 1,0 ha, donde consideró evaluar a las plántulas (< 1,0 m de altura), brinzales hasta 1,30 m, latizales bajos  $\geq 5$  cm de diámetro, latizal alto desde 5 cm a  $\leq 10$  cm. En los resultados registró a 21 especies distribuidos en 19 géneros que abarcaron a 13 familias leñosas. En el tipo I hubo nueve especies, en el tipo II hubo 19 y para el tipo III se reporta 11. Se encontró más regeneración en *Caesalpinia glabrata*, *Geoffroea spinosa*, *Acacia macracantha*, *Cordia lutea* y *Tabebuia crysantha*. En el caso de *Ceiba trichistandra*, *Eriotheca ruizii*, *Simira ecuadorensis* y *Terminalia valverdeae* registraron poca regeneración, pero la presencia de los individuos adultos resulta suficiente en la recuperación de los individuos que se aprovecharon y de esa manera se mantendrá la estructura boscosa.

Serrano (2019) determinó la composición y diversidad florística, estructura y regeneración natural; utilizando ocho franjas de 20 m por 50 m de longitud. Para el análisis de la composición florística y en la regeneración natural procedió a contabilizar las especies categorizadas según tamaño, considerando

la categoría I (subparcela de 100 m<sup>2</sup>), categoría II (25 m<sup>2</sup>) y categoría III (4 m<sup>2</sup>), registrándose 913 especímenes concernientes a 27 especies que abarcan 24 géneros y se distribuyen en 20 familias; mayores especies se observaron en Myrtaceae, Solanaceae, Asteraceae, Primulaceae y Aquifoliaceae. Mientras que las cinco especies con más individuos fueron: *Eugenia discolor*, *Citronella* sp., *Clusia* sp., *Myrciastes* sp. y *Ferreyranthus verbascifolius*, estas especies representan el 61,22% de abundancias.

Jirón (2017) estudió los cambios que se dan en la diversidad de la regeneración natural del bosque seco ocasionado por periodos continuos de sequía y la relación existente con las variables biofísicas. Para ello, se estableció franjas con 2 m de ancho y 300 m de longitud y se evaluó a los brinzales y latizales bajos, registrándose 52 especies que abarcaron a 24 familias, siendo Fabaceae de mayor representación con 13 especies, luego fue Malvaceae y Bignoniaceae.

Dosantos et al. (2010) generaron información respecto a un ecosistema boscoso de terraza alta a partir de la regeneración natural, con el objetivo de poder manejarlo. Instalaron tres transectos con 10 m de ancho por 1000 m de longitud, se evaluó a las plántulas, brinzales, latizales y fustales. Reportan que, hubo 60 especies distribuidas en 31 familias; la cantidad de individuos por hectárea fue de 120 para brinzales, 953 en latizales y 930 para fustales. Hubo

mayor representación en las familias Sapotaceae, Lauraceae, Fabaceae, Myristicaceae y Lecythidaceae.

Rodríguez (2001) realizó un estudio sobre composición florística dentro del bosque reservado perteneciente a la Universidad Nacional Agraria de la Selva, dando como resultado que está conformado por una composición muy heterogénea, las especies con mayor dominancia fueron: *Senefeldera inclinata*, seguido de *Hevea brasiliensis*, *Psychotria caerulea*, *Jacaranda copaia*, *Pouteria caimito*, *Cecropia sciadophylla*, *Virola pavonis*, *Apuleia leiocarpa* y la *Nectandra magnoliifolia*; existiendo un total de 20 especies distribuidas en 10 familias.

Gutiérrez (2015) afirma que, realizó un estudio en evaluación de la variable ecológica dando como resultado; para la forma de copa en latizal alto fue de 43,29% dentro de la característica tolerable medio completo y para fustal 50,72%, en la categoría medio círculo, considerándosele de mayor representatividad. La calidad concerniente a los fustes de los latizales bajos y latizales altos, se registraron en 51,69% y 45,45% como potencialmente maderable; mientras que para fustal fue el 90,14% en la característica comercial a futuro. En el caso de la iluminación de sus copas, en las categorías latizales bajos y latizales altos en la categoría de iluminación oblicuo en la PPM-1 fue de 56,45%, mientras que en la PPM-2 fue de 59,32% respectivamente. En los fustales hubo

más iluminación oblicua en la PPM-1 con un valor de 50,26%, la infestación por lianas en latizales altos sobresalió en la categoría sin liana (62,48%) y liana en el fuste (25,73%).

Díaz (2004) manifiesta que, dentro de su estudio realizado obtuvo que la calidad de fuste en latizales bajo y alto sobresalieron en la categoría comercial en el futuro. Los latizales bajos sobresalieron en iluminación de copa oblicua y en los latizales altos fueron parcial y oblicua. Los latizales bajos presentaron de copa tolerable y pobre, sin embargo, en los latizales altos fue tolerable. Además, ambas categorías no presentaron lianas en el fuste.

## Materiales y métodos

### Lugar de ejecución

El trabajo de investigación se desarrolló en una Parcela Permanente de Monitoreo establecido en el Bosque Comunal del Caserío Lejía que pertenece al distrito de Shamboyacu en la provincia Picota del departamento de San Martín, específicamente se ubica en áreas correspondiente a la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, el mismo que sirve como parcela de referencia para el proyecto de Restauración Ecológica del Paisaje.

Geográficamente esta área se encuentra localizada en las coordenadas UTM siguientes:

PUNTO O VÉRTICE	COORDENADAS UTM		
	ESTE	NORTE	NIVEL DE ALTITUD
1	383752	9226825	1036
2	383856	9226831	1045
3	383855	9226741	1049
4	383751	9226735	1029

### Ecología y fisiografía

Ozambela (2006) menciona que, existe una gran diversidad de especies de flora como herbáceos, arbustivos, arbóreas y la fauna también tiene una gran diversificación de especies.

Su relieve donde fue instalado la PPM1 es accidentado. Presenta valles planos de sitio voluble, encerrados por hileras de cerros que pertenece al Ponasa que termina en la Cumbre y Chambira. Presenta suelos profundos, con predominancia de arcillas y de origen calcárea.

### Condiciones climáticas

Tiene un clima lluvioso, la humedad relativa es elevada durante todo el año, de régimen térmico desde cálido hasta templado, con una precipitación promedio anual está en 1,500 mm, durante la época de invierno ésta puede llegar a los 2822 mm. En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú, el ámbito de donde se realizó el estudio se encuentra enmarcado en la región natural Selva Alta o Rupa Rupa donde la zona de vida es nominada como Bosque muy Húmedo Montano Tropical cuya sigla es bmh-MT, que predomina un

clima cálido-húmedo lluvioso, donde hay elevada cantidad de lluvias, muy notorio durante los meses desde noviembre hasta el mes de marzo (GEO GPS PERU, 2020).

La humedad relativa mensual promedio es de 82%. Posee la temperatura mínima igual a 19,0 °C, la temperatura máxima igual a 32,0 °C y temperatura media de 27,0 °C, entre los meses de mayo-setiembre (GEO GPS PERU, 2020).

### Material y métodos

#### Materiales y equipos

Entre los equipos para esta investigación se usó una laptop Asus – CORE i5, una cámara fotográfica Panasonic, un GPS Garmin 64s, una brújula suunto, un Clinómetro y un Vernier digital. En el caso de los materiales de campo, se utilizó una cinta diamétrica, una libreta de campo, dos formatos de campo, lapiceros, placas metálicas y pintura, martillo, clavos, poncho para lluvia, botas de jebe, pilas marca Duracell AA 1,5 V. y un botiquín de primeros auxilios.

## Metodología

Determinación de la composición florística de plántulas, brinzales, latizales bajos y latizales altos en la Parcela Permanente de Monitoreo del bosque comunal del caserío Lejía.

A través del Convenio firmado entre la Universidad Nacional Agraria de la Selva y el Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales - Cordillera Azul (CIMA Cordillera Azul) dentro del “Convenio de Marco de Cooperación Interinstitucional”, aprobado con Resolución N° 564-2017-CU-R-UNAS, el día 13 de octubre de 2017, en la ciudad de Tingo María, el mes de enero del año 2018 se realizó un mapeo preliminar que consistió básicamente en ubicar el área donde se estableció la PPM -1, en cuyo lugar se ejecutó el trabajo de campo, que consistió en la instalación y evaluación de la mencionada PPM-1, en plena coordinación con personal técnico del Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales - Cordillera Azul (CIMA Cordillera Azul), de autoridades y población del caserío Lejía y docentes y alumnos de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Además, se realizó las coordinaciones técnicas y logísticas entre los asesores y el Blgo. Jorge Watanabe Sato, Gerente del Proyecto de Restauración Ecológica, bajo el convenio firmado entre la Universidad Nacional

Agraria de la Selva con el Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales – Cordillera Azul, en el cual se elaboró y se alistó una lista de los equipos y materiales necesarias para la ejecución del trabajo en el campo.

Instalación de la parcela. La instalación de la PPM-1 se realizó mediante la metodología propuesta por la Red Amazónica de Inventarios Forestales RAINFOR (2016) quien nos permite el estudio y monitoreo de la biomasa, la dinámica del bosque, entre otras variables dasométricos, con el cual, se instaló la Parcela Permanente de Monitoreo N° 1. Cabe mencionar que el personal de campo, estuvo integrado por el equipo técnico de CIMA - Cordillera Azul participando en la instalación y evaluación de la PPM-1 – Lejía.

Para la redimensión de la PPM-1 se dividió el grupo técnico de campo en dos brigadas, las cuales iniciaron el trabajo con la ubicación y georreferenciación del vértice 1 (V1), a partir del cual, se ubicaron los demás vértices. Después de ubicar el V1 se realizó la apertura de una trocha de 100 m de longitud con un azimut de 90° hasta ubicar el vértice 2 (V2), del mismo modo, de este vértice se continuó otra trocha de 100 m de longitud con azimut de 180°, hasta ubicar el vértice 3 (V3). De forma simultánea, se realizó la apertura de una trocha de 100 m de longitud con azimut 180° a partir del vértice 1 (V1),

hasta ubicar el vértice 4 (V4), posteriormente, de este vértice, se continuó otra trocha de 100 m con azimut de 90° hasta ubicar el Vértice 3 (V3) encontrándose así las 2 brigadas en este vértice y cerrando de este modo el polígono de la PPM-1.

Se usó la rafia y los postes de madera para colocarlo en cada vértice de la parcela y de las sub parcelas, las mismas que fueron extraídos y colocados cuidadosamente originando el menor impacto posible en la PPM-1.

Una vez demarcada el área de 1 hectárea en forma cuadrada de 100 m x 100 m, después siguiendo los puntos (vértices) y los puntos de intersección se dividió en sub parcelas de 20m x 20m, haciendo un total de 25 sub parcelas. Para la evaluación de la regeneración menor a 10 cm de diámetro, se distribuyó de manera sistemática y con 8 repeticiones de acuerdo con el diseño propuesto por (Camacho, 2000 y BOLFOR, 1999), se subdividió en cuadrantes más pequeñas según las categorías que se evaluó, se

consideró 1 m x 1 m para la evaluación de plántulas, 2 m x 2 m para la evaluación de brinzales, 5 m x 5 m para la evaluación de latizal bajo y de 10 m x 10 m para la evaluación latizal alto y las categorías y tamaño de muestras para la regeneración natural a evaluar durante la investigación (Figura1, Tablas 2 y 3).

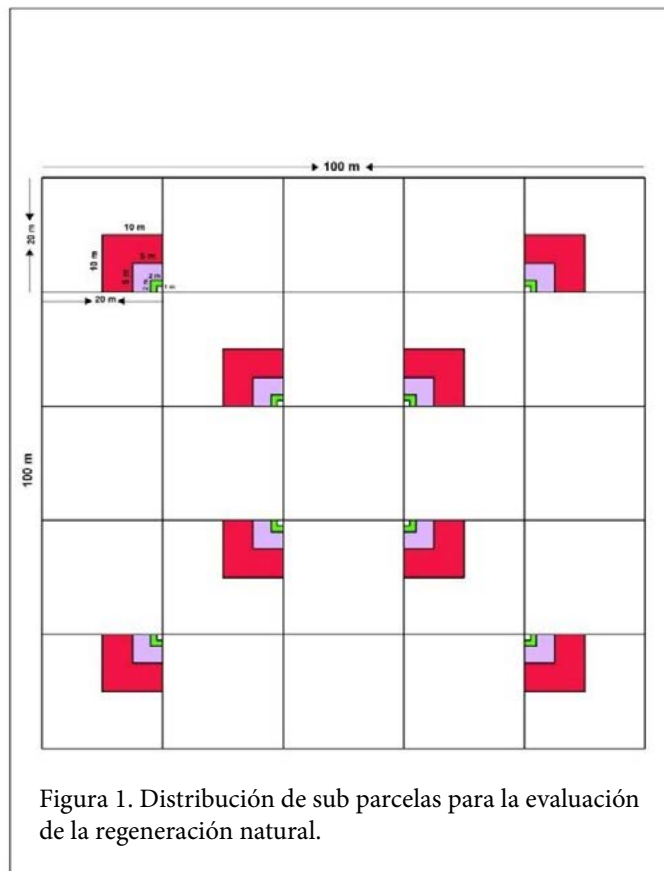


Figura 1. Distribución de sub parcelas para la evaluación de la regeneración natural.

Fuente: Modificado por BOLFOR (1999)

Tabla 2. Categorización y tamaño de muestras para la regeneración natural.

Categorías	Dimensiones de individuo	Tamaño de la muestra	Unidades de evaluación
Plántula	0,1 m ≥ altura < 0,3 m	1 x 1	8
Brinzal	0,3 cm ≥ altura < 1,5 m	2 X 2	8
Latizal bajo	≥ 1,5 m de altura < 5 cm de diámetro	5 X 5	8
Latizal alto	5 cm a 9,9 cm de diámetro	10 X 10	8

Fuente: Camacho (2000)

Tabla 3. Variables dasonómicas que se tendrán en cuenta para la evaluación de la regeneración natural.

Variables dasonómicas	Categorías de regeneración			
	Plántula	Brinzal	Latizal bajo	Latizal alto
Conteo de individuos	x			
Especie	x	x	x	x
Altura	x	x		
Diámetro a 10 cm de altura		x		
Diámetro a 1,30 m de altura			x	x

Fuente: modificado por Clark y Clark (1992).

### Evaluación de Latizales

La marcación de los individuos en la categoría de latizal alto se realizó de la misma forma que los fustales, es decir que, la evaluación se dio a una altura de 1,30 m y se tomó su diámetro en milímetros con la ayuda de un vernier digital, registrándolo todo en un formato.

Las placas fueron colocadas a 1,60 m de altura desde el suelo, o con exactitud a 30 cm por encima del Punto Óptimo de Medida (POM) y sistemáticamente en el mismo lado de los árboles en todas las sub-parcelas.

Cada placa contiene el código de cada árbol y consta de la siguiente manera:

i) Nombre común, ii) Código de la parcela permanente de medición, iii) Código de las sub parcelas de evaluación, iv) Categoría silvicultural (se coloca lo que pertenece plántula, brinzal o latizal), v) Número de individuo.

Los brinzales, plántulas y latizales bajos también fueron marcados con placas de plástico que se amarraron al fuste con alambre de cobre.

**Colección de muestras botánicas.** Las muestras botánicas fueron colectadas de las especies que no lograron ser identificadas en campo. Se contó con la ayuda de unas tijeras telescópicas donde se cortaron las muestras lo mejor posible, tomándose de 2 a 4 muestras del mismo individuo para asegurar una buena muestra, donde se note sus características más importantes y ayude a su identificación, esencialmente se recolectó los que poseían órganos vegetativos y reproductivos (ramas con hojas).

**Codificación.** Para la codificación se utilizó una secuencia numérica acompañados de iniciales P1-SP1-CX, esto nos permitió tener de forma correlativo

las características de cada individuo que se está registrando, estos datos se anotaron en la etiqueta del material botánico y en concordancia con la ficha dendrológica se consideró para cada muestra un número.

**Preservado de muestras botánicas.** Una vez obtenidas las muestras fueron preservadas utilizando una mezcla de alcohol etílico y agua en una proporción de 50:50 para su conservación, de ese modo se mitiga las pérdidas de las muestras.

Cada muestra fue enumerada respectivamente y colocada dentro de un periódico, después se preno y amarró con rafia, se dejó una abertura en la parte superior haciendo que las muestras sean visibles, y finalmente se vertió la mezcla de alcohol y agua, humedeciendo el papel hasta llegar al lugar del secado.

**Secado de muestras.** Después de realizar la preservación, se prosiguió con una de las fases más importantes para darle una adecuada identificación. Las muestras se colocaron de forma intercaladas con cartones en la prensa de madera previamente hechas, esto facilita el secado.

Seguidamente se sujetó con una soguilla de amarre haciendo lo más ajustado posible de esa manera lograr una superficie lisa en la muestra, las muestras prensadas fueron secadas en un secador de madera

por un lapso de 3 semanas, de esa forma se obtuvo un secado uniforme para su manipulación.

**Identificación y determinación taxonómica de las muestras.** Teniendo las muestras secas, se prosiguió a su respectiva identificación y determinación taxonómica; que se realizó en el Herbario HTIN de la UNAS, a cargo del Dr. Edilberto Chuquilin Bustamante, clasificando y ordenándose por género, familia y especie.

**Abundancia de los individuos.** Por último, se realizó un conteo de todos los individuos de regeneración en cada una de las sub parcelas, considerando las categorías de regeneración propuesto por Camacho (2000).

Las mediciones para el caso de las categorías plántula y brinzal se realizaron con una regla graduada, Latizal bajo y alto con proyección de un jalón de 2 m.

I.2.2.2. Evaluación de las variables ecológicas de plántulas, brinzales, latizales bajos y latizales altos en la Parcela Permanente de Monitoreo del Bosque Comunal del Caserío Lejía.

Dentro de esta metodología, las variables por medir concernientes a las características ecológicas de las especies vegetales, se utilizó la clasificación modificada de los autores Clark y Clark (1992) y BOLFOR (1999), esto se hizo para cada categoría según corresponda (Tabla 4).

Tabla 4. Variables ecológicas y categorías de evaluación para la regeneración.

Variables ecológicas	Categorías de regeneración			
	Plántula	Brinzal	Latizal bajo	Latizal alto
Calidad de fuste			x	x
Iluminación			x	x
Forma de copa			x	x
Infestación de lianas			x	x

Fuente: Modificado por Clark y Clark (1992).

Para esta variable se evaluó los latizales bajos y latizales altos y para esta metodología se utilizó:

- **Calidad de fuste.** Para la evaluación de la calidad de fuste en latizales se tomó en cuenta la clasificación de BOLFOR (1999), (Tabla 5).

Tabla 5. Evaluación de la calidad de fuste.

Calidad de fuste	N°. código
Sano y recto	1
con señales de ataque de hongos	2
Curvado y defectos graves	3

Fuente: Camacho (2000).

**Iluminación de la copa.** Es una variable referida a la posición de la copa con respecto a su exposición a la luz solar. BOLFOR (1999) menciona que, esta clasificación fue determinada por Dawkins (1958), basándose en cinco puntos. Este sistema fue modificado por otros autores (Tabla 6).

Tabla 5. Evaluación de la calidad de fuste.

Calidad de fuste	N°. código
Sano y recto	1
con señales de ataque de hongos	2
Curvado y defectos graves	3

Fuente: Camacho (2000).

**Tabla 6.** Evaluación de la iluminación de la copa

Iluminación de la copa	N°. código
Emergente	1
Dosel superior	2
Dosel intermedio	3
Dosel inferior	4
Nada directa	5

Fuente: Camacho (2000).

**Forma de copa.** Mientras tanto para la evaluación de forma de copa, se tiene en cuenta que la calidad de la copa va en relación con el tamaño y estado de desarrollo del individuo. Existen muchas definiciones de forma de copa, estas deben ser interpretadas y aplicadas de acuerdo con las características que presenta cada especie y de su desarrollo, para ello se tomara en cuenta las siguientes características (Tabla 7). BOLFOR (1999) clasifica a la forma de copa en 5 categorías, de la siguiente manera:

**Tabla 7.** Evaluación de forma de copa.

Forma de copa	N°. código
Perfecta (círculo completo)	1
Buena (círculo irregular)	2
Tolerable (medio completo)	3
Pobre (menos de medio círculo)	4
Muy pobre (solo una o pocas ramas)	5

Fuente: Camacho (2000).

**Infestación de lianas.** Para la evaluación de infestación por lianas y trepadoras se usará la clasificación de BOLFOR (1999) conforme se visualiza en el Anexo 5, es una característica que merece una especial atención

ya que tiene serios efectos durante su crecimiento e incremento y para eso se tomará las siguientes características (Tabla 8).

**Tabla 8.** Evaluación de infestación de lianas

Trepadoras leñosas	N°. código
Árbol libre de trepadoras	1
Trepadoras presentes solo en el fuste	2
Presencia de lianas o trepadoras en el fuste y la copa, sin afectar el crecimiento.	3
La totalidad de copa cubierta por las trepadoras y el crecimiento está seriamente afectada.	4

Fuente: Camacho (2000).

## Resultados y discusión

### I.3. Composición florística de plántulas, brinzales, latizales bajos y latizales altos

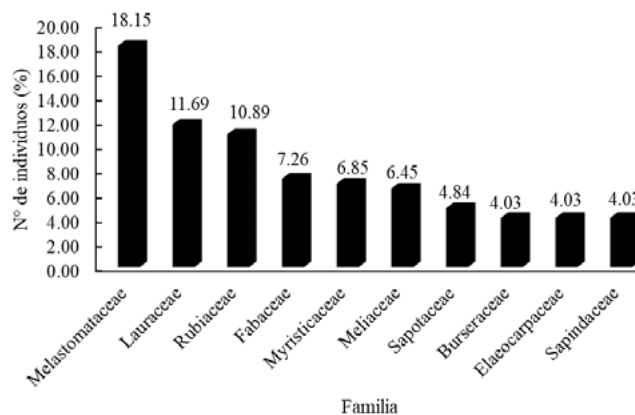
En la Parcela Permanente de Monitoreo PPM-1-Lejía se reportó un total de 252 individuos distribuidos en 50 latizales altos, 137 latizales bajos, 48 brinzales y 17 plántulas, de los cuales 4 individuos no fueron identificados (1,59% del total evaluado), estos quedaron considerados como NN.

#### I.3.1. Abundancia por familias

PPM-1 se encontró un total de 29 familias y para ello se tomó los registros de las 10 familias más abundantes.

Las familias más abundantes fueron Melastomataceae (18,15%), Lauraceae (11,69%), Rubiaceae (10,89%), Fabaceae (7,26%), Myristicaceae (6,28%), Meliaceae (6,45%), Sapotaceae (4,84%), Burseraceae (4,03%), Elaeocarpaceae (4,03%) y Sapindaceae (4,03%), representando el 78,23% del total de familias, las demás representan el 21,77%.

En la Figura 2 se muestra la composición florística evaluados, a nivel familia de todas las categorías, en la parcela permanente de monitoreo PPM-1 con un total de 29 familias registradas.



**Figura 2.** Abundancia de 10 familias en la PPM - 1 - Lejía.

#### I.3.2. Abundancia por especies

En la Parcela Permanente de Monitoreo PPM-1-Lejía dentro de las 8 sub parcelas evaluadas para regeneración natural, se encontró un total de 104 especies, y las más abundantes estuvieron representados por: *Qualea acuminata* Spruce ex Warm. (7,14%), *Micropholis guyanensis* (A. DC.) Pierre

(4,76%), *Sloanea* sp. (3,97%), *Virola elongata* (Benth.) Warb. (3,57%), *Miconia* cf. *bubalina* (D. Don) Naudin (3,17%), *Protium tenuifolium* (Engl) (I.M. Johnst.) D.M. Porter (3,17%), *Endlicheria* cf. *directonervia* C.K. Allen (2,78%), *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. (2,78%), *Virola* cf. *elongata* (Benth.) Warb. (2,78%) y la especie *Miconia* cf. *affinis* DC. (2,38%), estas especies representaron el 36,51% de abundancia respecto al total de registros, mientras que los demás

restantes representaron un mayor valor como es del 63,49%, pero que contenían las especies vegetales con menor abundancia relativa.

En la Figura 3 se muestra la composición florística evaluados, a nivel de todas las categorías, donde se muestra que *Qualea acuminata* Spruce ex Warm es la especie más abundante en la parcela permanente de monitoreo PPM - 1 - Lejía.

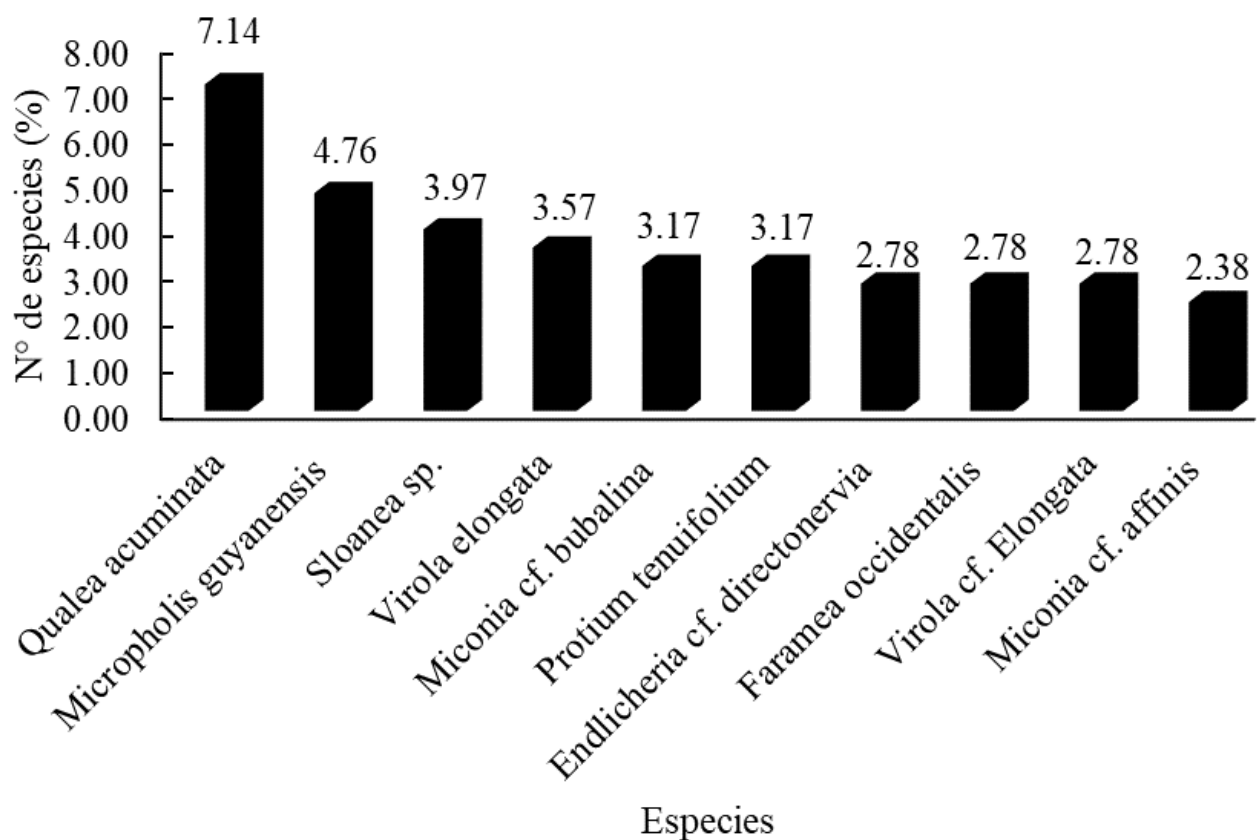


Figura 3.- Abundancia de 10 especies en la PPM - 1 - Lejía.

En base a lo mencionado discrepa lo reportado por Maldonado et al. (2018), quienes registraron 100 especies distribuidas en 59 arbóreas, 24 arbustivas y 17 plántulas, pero teniendo una similitud en la dominancia de sus familias que fueron Rubiaceae, Lauraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae y Melastomataceae, lo que contrasta lo mencionado por Rodríguez (2001), donde se encontró 20 especies distribuidas en solo 10 familias siendo Euphorbiaceae la más dominante, al igual que Jirón (2017) que registró 52 especies de las categorías pertenecientes a 24 familias siendo Fabaceae la más representativa con un total de 13 especies, seguidas de Malvaceae y Bignoniaceae. De igual manera, Salazar (2013) que obtuvo mayor regeneración en las especies *Caesalpinia glabrata*, pertenecientes a la familia Caesalpinaceae, seguida de *Acacia macracantha* de la familia Fabaceae, y *Tabebuia caryantha*, de la familia Bignoniaceae. pero teniendo una concordancia a lo manifestado por Serrano (2019), donde registró 913 individuos pertenecientes a 27 especies, 24 géneros y 20 familias siendo las más abundantes Myrtaceae, Aquifoliaceae, Asteraceae, Primulaceae y Solanaceae, en el bosque el Cedro ubicado en Cochán bajo, Cajamarca, y este último guarda una similitud con lo encontrado por Dosantos et al. (2010), quienes reportaron 953 individuos/ha siendo Lauraceae, Sapotaceae, Myristicaceae, Fabaceae y Lecythidaceae las familias botánicas representativas. De acuerdo a todos los resultados obtenidos existe una similitud en géneros de las especies con mayor densidad de

regeneración natural esto ocurre porque los bosques húmedos tropicales son extremadamente diligentes.

A la vez discrepan debido al modo de injerencia de los ecosistemas, ya que en el perfil horizontal se observa que las copas de los fustales y árboles maduros son anchas y frondosas, lo cual da evidencias de la poca existencia de plántulas. La regeneración natural que se evidencia en el bosque establece el futuro de la formación vegetal, la cual podría ser apoyada mediante acciones de enriquecimiento, o propagando la especie más abundante en bosques degradados sin alterar su ecosistema.

Arce (2007) indica que, la composición florística de un bosque está enfocada en la variedad de especies y fisiografía del terreno, estas se miden por la riqueza en especies, la cual conforma uno de las características más representativas de la conformación de un bosque tropical y toda la información obtenida está estrechamente relacionados con la humedad que poseen estos bosques y el potencial biótico de las especies. Kvist et al. (2006) concuerdan con la teoría de que los bosques montanos encierran una excelente diversidad biológica, especialmente florística, estos bosques tienen una gran importancia global por ser catalogados como reservorios de biodiversidad y por sus excepcionales funciones de regulación hídrica dando mantenimiento la calidad del agua.

### I.4. Evaluación de las variables ecológicas de latizales bajos y latizales altos

#### I.4.1. Calidad de fuste

En la Figura 4 se observa que de las 8 sub parcelas evaluadas, existen más fustes de calidad 3 con un porcentaje de 62,04%, es decir que, de los 137 latizales bajos, 85 de ellos son de fuste curvados con defectos graves en su estructura.

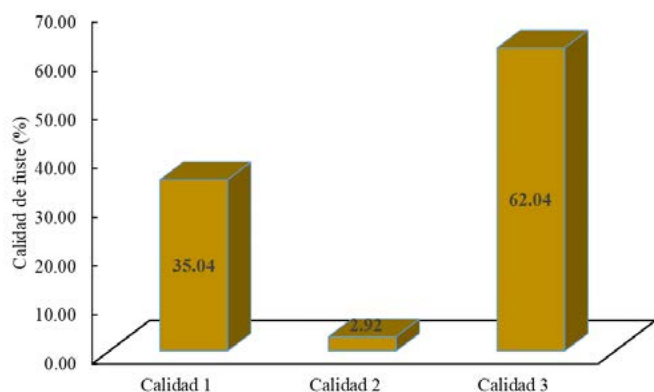


Figura 4.- Porcentaje de calidad de fuste en latizales bajos de la PPM1 – Lejía.

En la Figura 5 dentro de las 8 sub parcelas evaluadas, existen más fustes de calidad 3 con un porcentaje de 58%, es decir que, de los 50 latizales altos encontrados, 29 de ellos pertenecen a la característica de fustes curvados con defectos graves en su estructura.

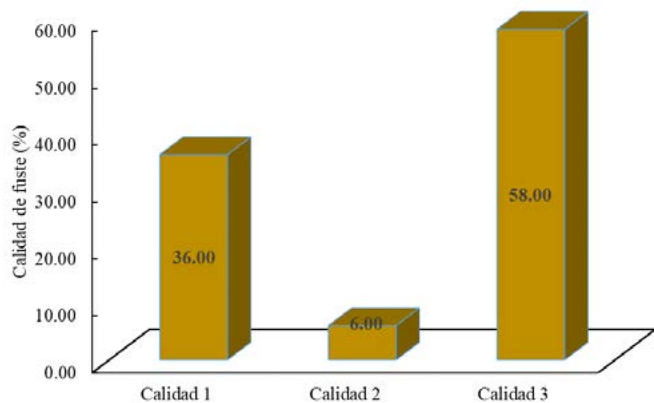


Figura 5. Porcentaje de calidad de fuste en latizales altos

Lo mencionado concuerda con los datos registrados por Diaz (2004), Valdivia (2009) y Gutiérrez (2015); donde estos los denominan con característica potencialmente maderable a futuro. En la teoría de Pinelo (2000), esta categoría es evaluada fundamentalmente para la producción de madera, basándose en las características fitosanitarias.

#### I.4.2. Iluminación de copa

En la Figura 6 observamos que de las 8 sub parcelas evaluadas de latizales bajos, el 78,10% de los fustales están en la categoría 5 (nada directa) es decir que, de los 137 latizales bajos, 107 de ellos la iluminación de copa están en la característica de copa sombreado enteramente tanto de luz vertical como lateral.

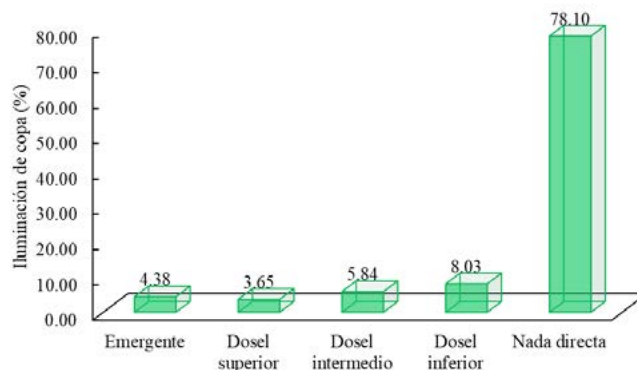
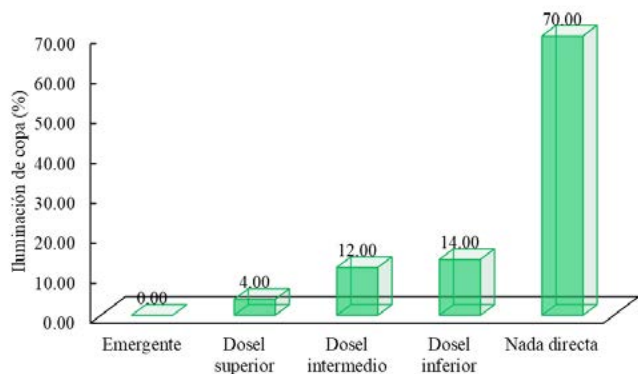


Figura 6.- Porcentaje de iluminación de copa en latizales bajos.

En la Figura 7 observamos que de las 8 sub parcelas evaluadas de latizales altos, el 70% de los latizales están en la categoría 5 (nada directa) es decir que, de los 50 latizales altos, 35 de ellos la iluminación de copa están en la parte superior de la copa enteramente sombreada tanto de luz vertical como lateral.

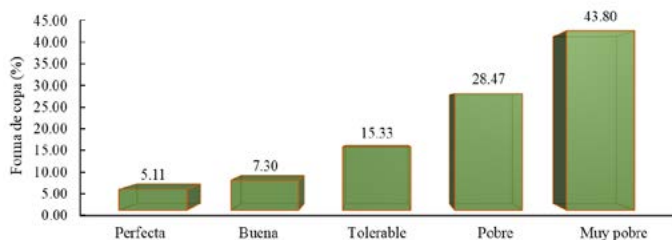


**Figura 7.** Porcentaje de iluminación de copa en latizales altos.

Para este caso se discrepa por los datos registrados por Diaz (2004), Valdivia (2009) y Gutiérrez (2015) con 65,14%, 54,24%, 47,23% y 51,59 % y 59,32%, 50,26% respectivamente. De acuerdo a estos resultados por Diaz (2004), nos da a conocer que solo se necesita un 20% de luz plena para el crecimiento factible de los árboles, de las cuales son favorables para las especies esciófitas.

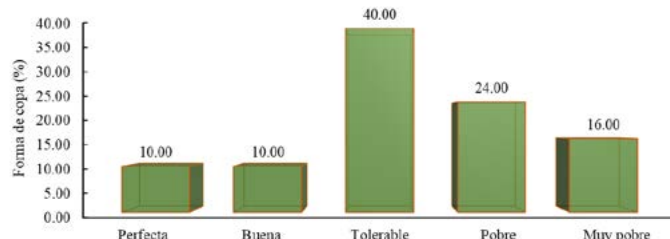
### I.4.3. Forma de copa

En la Figura 8 observamos que de las 8 sub parcelas evaluadas de latizales bajos, el 43,83% de los fustales están en la categoría 5 (Muy pobre) es decir que, de los 137 latizales bajos, 60 de ellos la forma de copa son muy pobre, totalmente degradadas y dañadas, pero con una probabilidad de alzar su crecimiento si en caso fuese liberado.



**Figura 8.-** Porcentaje de forma de copa en latizales bajos.

En la Figura 9 observamos que de las 8 sub parcelas evaluadas de latizales altos, el 40% de los fustales están en la categoría 3 (tolerable) es decir que, de los 50 latizales bajos, 20 de ellos la forma de copa es silviculturalmente apenas satisfactorias, asimétricas o ralas, pero poseen capacidad de mejorar si se les brinda espacio.



**Figura 9.** Porcentaje de forma de copa en latizales altos

En cuanto a lo registrado por Diaz (2004) coincide en latizales bajos con 48,50%, pero con 71,70% en latizales altos dentro del concepto de tolerables. Así como también concuerda con Gutiérrez (2015) con un 43,29 % que solo evaluó a los latizales altos dentro de esta categoría, al igual que Valdivia (2009) mencionando la forma de copa medio círculo 35,70% y 35,43 %. Según los resultados registrados por Diaz (2004), nos dice que, el tamaño y la forma de las copas que presentan los árboles influyen en la productividad y que como están en una etapa de crecimiento por lo general siempre estarán dentro de las características tolerables, como antes se mencionó los fustales y arboles maduros poseen una copa grande y frondosa, impidiendo así el pase la luz, y haciendo que los latizales se encorven.

### I.4.4. Infestación de lianas

En la Figura 10 observamos que, de las 8 sub parcelas evaluadas de latizales bajos, el 81,75% de los latizales bajos están en la categoría 1 (libre de trepadoras) es decir que, de los 137 latizales bajos, 112 de ellos en la infestación de lianas, están libres de trepadoras.

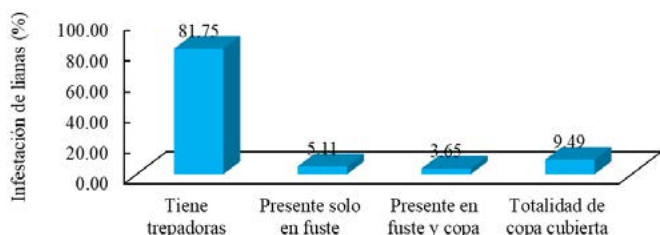


Figura 10. Porcentaje de infestación de lianas en latizales bajos

En la Figura 11 observamos que, de las 8 sub parcelas evaluadas de latizales altos, el 60% de los latizales altos están en la categoría 1 (libre de trepadoras) es decir que, de los 50 latizales altos, 30 de ellos en la infestación de lianas, están libres de trepadoras.

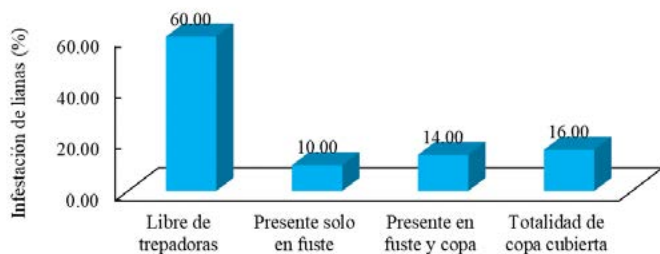


Figura 11. Porcentaje de infestación de lianas en latizales altos.

Los resultados mencionados fueron superiores en latizales bajos e inferiores en latizales altos presentados por Quintana (2004) con un rango de 73,30% y 87,10% respectivamente, y a su vez superior a lo registrado por Gutiérrez (2015) con 62,48 %, pero similar a lo reportado por Valdivia (2009) donde menciona que

predomina no visible en la copa con 98,19 % y 84,18 %; todos dentro de la asignación libre de lianas o trepadoras, de acuerdo a los resultados obtenidos por Camacho (2000) nos da a conocer que son las condiciones factibles para su desarrollo y crecimiento de la regeneración natural, ya que si las lianas alcanzan la copa del árbol, no permitirá una buena exposición a la luz.

## II. Conclusiones

1. Se caracterizó la regeneración natural de la vegetación de la PPM-1- Lejía, para 252 individuos distribuidos en 50 latizales altos, 137 latizales bajos, 48 brinzales y 17 plántulas, con un total de 29 familias.
2. En la PPM-1-Lejía dentro de las 8 sub parcelas, presentó una composición florística entre sus representativas la más abundante fue Melastomataceae con (18,15%), seguidas de Lauraceae con (11,69%), Rubiaceae con (10,89%), y un total de 104 especies, donde su especie más abundante viene siendo *Qualea acuminata* Spruce ex Warm. con (7,14%), seguidas de *Micropholis guyanensis* (A, DC.) Pierre con (4,76%), *Sloanea* sp. con (3,97%).

3. En la evaluación de variables ecológicas solo se tomó en cuenta los latizales bajos y latizales altos, para estas categorías se registró mayor cantidad en la calidad 3 es decir que son de fuste curvado y defectos graves con 62,04% y 58% respectivamente, para iluminación de

copa tanto como para latizales bajos y latizales altos se encontró que el 78,10% y 70% respectivamente están en la categoría de nada directa, para la forma de copa en latizales bajos fue muy pobre con 43,80%, mientras que en latizales altos fue tolerable con 40% es decir silviculturalmente poco satisfactorias, asimétricas o ralas, pero con probabilidad de mejorar si se les da espacio. Y por último para infestación de lianas en latizal bajo se registró en la característica sin trepadoras con 81,75%, y en latizal alto obtuvo un 60% en la característica libre de trepadoras.

## Referencias

- Arce, R. E. (2007). Evaluación de grupos ecológicos y categorías silviculturales en bosque de colina del BRUNAS [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/663>
- Camacho, M. (2000). Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical: “ Guía para el establecimiento y medición”. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. [http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3290/Parcelas\\_permanentes\\_de\\_muestreo.pdf;jsessionid=3CE619A221D8AF1A151A616D1E0BBB3D?sequence=1](http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3290/Parcelas_permanentes_de_muestreo.pdf;jsessionid=3CE619A221D8AF1A151A616D1E0BBB3D?sequence=1)
- Clark, D. A., y Clark, D. B. (1992). Life history diversity of Caopy and emergent tropical trees in a Neotropical Rain Forest. Ecological Monograph, 62(3), 315-344. <http://www.umsl.edu/~biology/files/pdfs/dave-clark/1992%20Clark%20and%20Clark%20Ecol%20Mono.pdf>
- Díaz, E. (2004). Parcelas permanentes de medición en bosques secundarios de Supte San Jorge - Bosque Reservado Universidad Nacional Agraria de la Selva. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/645/T.FRS-265.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dosantos, E., y Alvan, J. (2010) Regeneración de un bosque natural de terraza alta con fines de manejo, carretera Iquitos-Nauta, Loreto, Perú. Revista Conocimiento Amazonico, 1(1), 33-40 <https://revistas.unapiquitos.edu.pe/ojs-2.4.8-5/index.php/Conocimientoamazonico/article/view/5>
- GEO GPS PERU. (29 de Julio de 2020). Mapa de Clasificación Climática SENAMHI. [https://www.geogpsperu.com/2015/12/descargar-mapa-de-clasificacion\\_6.html](https://www.geogpsperu.com/2015/12/descargar-mapa-de-clasificacion_6.html)
- Gutiérrez, R. E. (2015). Evaluación de la regeneración natural en parcelas permanentes de medición en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/659>
- Jirón, J. (2017). Análisis de la diversidad de la regeneración natural y su relación con variables biofísicas en la Reserva Silvestre Privada Quelantaro, Managua, 2015-2016 [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio UNA. <https://repositorio.una.edu.pe/handle/una/3626>
- Kvist, Ú. P., Aguirre, Z., y Sánchez, O. (2006). Bosques montanos bajos occidentales en Ecuador y sus plantas útiles. Botánica Económica de los Andes Centrales, 1, 205-223. [https://www.researchgate.net/publication/228966606\\_Bosques\\_montanos\\_bajos\\_occidentales\\_en\\_Ecuador\\_y\\_sus\\_plantas utiles](https://www.researchgate.net/publication/228966606_Bosques_montanos_bajos_occidentales_en_Ecuador_y_sus_plantas utiles)
- Maldonado, S., Herrera, C., Gaona, T., y Aguirre, Z. (2018). Estructura y composición florística de un bosque siempreverde montano bajo en Palanda, Zamora Chinchipe, Ecuador. Arnaldoa, 25(2), 615-630. doi:<http://dx.doi.org/http://doi.org/10.22497/arnaldoa.252.25216>
- Ozambela, M. (2006). Monitoreo de la deforestación en las provincias de San Martín, picota y Bellavista en el departamento de San Martín-Perú [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio UNSM. [http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/793/TP-K70\\_O99.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/793/TP-K70_O99.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Pinelo, G. I. (2000). Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Repositorio CATIE. <http://hdl.handle.net/11554/3006>
- Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR); Programa de Desarrollo Forestal Industrial (PROMABOSQUE). (1999). Guía para la instalación y evaluación de parcelas permanentes de muestreo (PPMs). Santa Cruz, Bolivia.
- Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR). (2016). Manual de campo para el establecimiento y la remediación de parcelas. [http://www.rainfor.org/upload/ManualsSpanish/Manual/RAINFOR\\_field\\_manual\\_version2016\\_ES.pdf](http://www.rainfor.org/upload/ManualsSpanish/Manual/RAINFOR_field_manual_version2016_ES.pdf)
- Rodríguez, W. (2001). Estudio cuantitativo de la diversidad forestal del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva

# Composición florística e índice de valor de importancia en la parcela permanente de monitoreo n° 2 Maronilla, en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, región Huánuco, Perú.

*Floristic composition and importance value index in the permanent monitoring plot No. 2 Maronilla, in the buffer zone of the Cordillera Azul National Park, Huánuco región, Peru.*

Martel Condezo, Tatiana Y.

[tatianamartelcondezo@gmail.com](mailto:tatianamartelcondezo@gmail.com)

Universidad Nacional Agraria La Selva, Perú



## Cómo citar este artículo:

Martel, T. (20205). Composición florística e índice de valor de importancia en la parcela permanente de monitoreo n° 2 Maronilla, en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, región Huánuco, Perú. Revista REGENERATIO. 4(1). Pág. 66-82. <https://doi.org/10.55924/ucireg.v4i1.47>

---

**Resumen**-La limitada información sobre las especies vegetales que constituyen diversos bosques en la amazonía peruana conllevó a evaluar la composición florística e índice de valor de importancia en la parcela permanente de monitoreo N° 2 Maronilla en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, Región Huánuco. Para ello, se instaló la mencionada parcela en una superficie de 1 ha (100 m por 100 m), localizada en el Centro Poblado de Maronilla del distrito Pucayacu, provincia Leoncio Prado, región Huánuco. Se identificaron, contaron y midieron las características de los fustales ( $DAP \geq 10$  cm y  $\leq 39,9$  cm) y árboles maduros ( $DAP \geq 40$  cm). En los resultados se obtuvo que, se encontró 640 individuos que se enmarcaban en 37 familias, 98 géneros y 180 especies, de los cuales las familias Moraceae y Urticaceae fueron abundantes, y en caso de las especies fueron *Pouteria reticulata* y *Eschweilera coriacea*. Dentro de las especies que alcanzaron mayor valor ecológico fueron la *Pseudolmedia macrophylla* (Moraceae), *Inga alba* y *Cedrelinga cateniformis* (Fabaceae), *Protium sagotianum* y *Protium aracouchini* (Burseraceae), *Pourouma minor* y *Cecropia sciadophylla* (Urticaceae), *Pouteria reticulata* (Sapotaceae) y *Ocotea marmellensis* (Lauraceae). Se concluye que, la composición florística y el índice de valor de importancia de dicha área boscosa registra altos valores propios de la zona.

**Palabras claves:** Bosque, árbol, fustal, dinámica, abundancia.

**Abstract** - The limited information about the vegetative species which make up diverse Peruvian Amazon forest brought us to evaluate the floral composition and the importance value index for the Maronilla N° 2 plot for permanent monitoring in the absorption zone of the Cordillera Azul National Park in the Huanuco region of Peru. In order to do this, the aforementioned plot was installed with a one acre surface area (100 m by 100 m), which was located on the Maronilla homestead in the Pucayacu district of the Leoncio Prado province in the Huanuco region of Peru. The characteristics of the saplings ( $DBH \geq 10$  cm and  $\leq 39.9$  cm) and mature trees ( $DBH \geq 40$  cm) were identified, counted and measured. For the results, 640 specimens were found which were

---

---

from thirty seven families, ninety eight genres and 180 species. The Moraceae and Urticaceae families were the most abundant, and in the case of the species, *Pouteria reticulata* and *Eschweilera coriacea* were the most abundant. Within the species, those which reached the greatest ecological value were the *Pseudolmedia macrophylla* (Moraceae), *Inga alba* and *Cedrelinga cateniformis* (Fabaceae), *Protium sagotianum* and *Protium aracouchini* (Burseraceae), *Pourouma minor* and *Cecropia sciadophylla* (Urticaceae), *Pouteria reticulata* (Sapotaceae), and the *Ocotea marmellensis* (Lauraceae). It was concluded that the floral composition and the importance value index in said forest area were registered as having their own high values for the zone.

**Keywords:** Forest, tree, dynamics, abundance.

---

## Introducción

El Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales, viene ejecutando el proyecto de Restauración Ecológica de Paisaje, con la participación de autoridades y pobladores locales y apoyo técnico y académico de docentes y estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en función a convenios Marco y Específico, firmados entre dichas instituciones, cuya finalidad es fortalecer capacidades y promover transferencia de conocimientos entre los diferentes actores del mencionado proyecto.

No obstante, dicho proyecto requiere y carece de información de campo relacionada a composición florística, variables ecológicas y biológicas, a fin de contribuir con la implementación de este, el cual podría ser a través de una parcela de referencia, con cuyos resultados se piensa implementar estrategias de evaluación, utilizando especies nativas, para cumplir con el desarrollo asistido de la sucesión ecológica.

En este sentido, se instaló y evaluó la parcela permanente de monitoreo, donde se registró datos ecológicos y dasométricos, con la finalidad de obtener resultados sobre la composición florística y la abundancia, dominancia y frecuencia de las especies forestales; al mismo tiempo para identificar las especies forestales con mayor relevancia o importancia en dicho ecosistema.

Bajo este contexto, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál será la composición florística e índice de valor de importancia en la parcela permanente de monitoreo N° 2 Maronilla, en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul?

Los resultados alcanzados en la presente investigación por ser de nivel descriptivo, permitirá conocer la composición florística y el índice de valor de importancia y servirá como línea base para futuras investigaciones, mediante monitoreo y evaluación permanente, creando así un sistema ordenado en la toma de datos de campo, información necesaria para la elaboración de modelos de potencialidad del bosque, estrategias de restauración, para conservación y manejo de los bosques naturales en selva alta.

Por lo tanto, en función a lo descrito en los párrafos anteriores, se plantea como objetivo evaluar la composición florística e índice de valor de importancia en la parcela permanente de monitoreo N° 2 Maronilla en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, Región Huánuco.

## Materiales y métodos

### Lugar de ejecución

La presente investigación se realizó en la parcela permanente de monitoreo N° 2 de una hectárea (100 m x 100 m) ubicada en el Centro Poblado de Maronilla,

dentro de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul (PNCAZ), políticamente corresponde al distrito Pucayacu, provincia Leoncio Prado, región Huánuco a una altitud de 639 msnm. Por su ubicación es planicie, específicamente es terraza alta plana, ya que presenta una ligera pendiente que es mayor o igual que 0% y menor que 15%. Según el GOREHCO (2017), el área de investigación pertenece a la zona de vida de Bosque muy Húmedo Montano Tropical (bmh-MT); de acuerdo a las regiones naturales del Perú corresponde a Rupa Rupa o selva alta con un clima cálido-húmedo-lluvioso.

La parcela permanente de monitoreo de 1,0 ha se encuentra instalada en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, dicha parcela se encuentra dentro del predio de los Sres. Feliciano Quispe Valencia y María Ana Flores Huaranga, quienes residen ahí desde el año 1975, cuyo predio abarca 41,3 ha. En los años 70 y 80 hubo presencia de una leve actividad antrópica referente a la extracción de madera con la finalidad de aperturar chacras.

### **Materiales y equipos**

En la instalación de la PPM, se utilizó GPS marca Garmin, 1 brújula marca Suunto. Durante el establecimiento se utilizó una wincha de 50 m, también se utilizó una wincha de 30 m para delimitar las 25 subparcelas de 20 m x 20 m cada una. Cada subparcela lleva un letrero indicando el número de subparcela a

cuál corresponde con la finalidad de evitar errores de medición.

### **Criterios de la investigación**

La investigación fue de enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y ejecutado bajo el diseño no experimental (Hernández et al., 2014). La población estuvo comprendida por todos los árboles con diámetro a la altura del pecho  $\geq$  a 10 cm en una superficie de 1,0 ha; en la muestra fue considerada a todos los árboles con DAP  $\geq$  10 cm en diha parcela.

### **Metodología**

Fase pre campo. Se programó todas las actividades realizadas durante la evaluación de las variables y preparó las fichas de campo para acelerar el trabajo; así como también en esta fase se adquirió y se comprobó el buen funcionamiento de los equipos y materiales que se utilizaron. Para la evaluación de las categorías de fustales y árboles maduros se siguió el método propuesto por Camacho (2000) y Manta (1988), en donde se evaluó a los fustales (DAP  $\geq$  10 cm y  $\leq$  39,9 cm) y árboles maduros (DAP  $\geq$  40 cm).

### **Levantamiento de la PPM.**

Para la ubicación y delimitación, se contó con el apoyo de un trochero, una persona encargada del manejo del GPS (ubicación y georreferenciación), una persona encargada de la brújula (azimut) y 2 personas responsables para realizar la línea base de la PPM

(perímetro de la parcela, para hacer estacas y colocarlas cada 20 m) y de las 25 subparcelas de (20 m x 20 m), dos encargados de medir la distancia (x, y) y un encargado para extender la rafia entre otras actividades. De acuerdo con la metodología de RAINFOR, se registraron todos los individuos  $\geq 10$  cm del diámetro a la altura de pecho y para ello se utilizó la cinta diamétrica.

### **Marcado de individuos.**

Se evaluó los individuos vegetales con un diámetro a la altura de pecho  $\geq 10$  cm., así mismo fueron marcados en una placa de aluminio (9 cm x 3 cm) y se registró la siguiente información:

- Número de la PPM
- Número de subparcela
- Categoría (Fustal/Árbol maduro)
- Número de individuo

Posteriormente, se colocó la placa de aluminio a una altura de 1,60 m, o exactamente a 30 cm por encima del diámetro a la altura del pecho, las mismas que fueron clavadas ligeramente con la ayuda de un martillo con clavos de acero de 2 pulgadas, así mismo la placa se colocó en la cara de los árboles en todas las subparcelas.

Registro de medición de datos de la PPM. Luego de la delimitación de la parcela, en 25 subparcelas (20 m x 20 m) se midió el DAP que estandarizado es a 1,30 m sobre el nivel del suelo, utilizando una cinta diamétrica se registró a todos los árboles con DAP  $\geq 10$  cm en cada subparcela. Esta actividad se realizó teniendo en cuenta

la pintura fosforescente de color rojo con la finalidad de visualizar la marcación de los árboles y así garantizar que las posteriores mediciones sean en el mismo lugar, seguidamente con la ayuda de un clinómetro se midió la altura total, altura comercial y como dato adicional se registraron la calidad de fuste y estado fitosanitario de los árboles.

Colección de muestra botánica. Se utilizó tijeras telescópicas, y para el caso de los árboles que no se podían acceder fácilmente, se obtuvo ayuda de una persona con amplia experiencia en colecta botánica, quien utilizó el arnés de seguridad y la "pata de loro", para escalar árboles, con la finalidad de acceder a éstos.

Posteriormente, las muestras no identificadas en campo, se colectó muestras vegetativas (ramas con hojas) y/o reproductivos (flores y frutos). Luego, colectadas previamente ordenadas fueron codificadas conforme a las iniciales del colector seguidas del número de individuo y de la parcela que fue extraído respectivamente.

Las muestras botánicas se guardaron en bolsas de polietileno, con una solución al 70% de alcohol, estas se rociaron en las partes vegetativas y reproductivas con el fin de evitar la contaminación de estas y preservarlas, así mismo se transportó hasta el Laboratorio de Semillas de la Facultad de Recursos Naturales Renovables donde se realizó la etapa de herborización.

Luego, se colocaron los ejemplares dentro de las “camisetas” de periódico, separados por “almohadillas”, que son periódicos sin ejemplares cuya función es absorber la humedad.

Estos, una vez dentro de las camisetas, se colocó las flores y hojas bien extendidas; en donde las flores no fueron ocultadas por las hojas y éstas mostraron sus dos caras; para el caso de las hojas simples grandes, fueron plegadas, mostrando el envés y sin ocultar el peciolo.

#### **Para el caso del prensado se utilizó la prensa botánica de acuerdo a la siguiente disposición:**

Primera tapa de la prensa, un cartón de iguales dimensiones a la tapa, se utilizó papel periódico, luego la muestra se colocó dentro de una página completa doblada. Entre muestra y muestra o camiseta y camiseta se colocó un papel periódico o “almohadilla”, quien cumplió la función de absorber el agua de las muestras. A esta función se denomina “pira”, luego se colocó la otra tapa de la prensa y se amarró.

#### **Identificación taxonómica.**

Se ordenó por código, posteriormente se puso en periódico con alcohol al 70% para su protección. Con el apoyo del Jefe del Herbario de la facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva se identificó las especies colectadas. En base a la identificación de los ejemplares

colectados, se elaboró una base de datos de las especies de árboles presentes en la PPM; asimismo, se utilizó fichas de identificación y páginas web reconocidas como Trópicos y Catalogue of life. Es preciso mencionar para los nombres científicos fueron organizados bajo el sistema de clasificación filogenética grupos de plantas angiospermas (APG IV).

#### **Determinación de la composición florística.**

El primer objetivo propuesto se realizó mediante el análisis de las familias, géneros y especies más abundantes, ya que es de suma importancia para el manejo sostenible de los recursos forestales. La representación de los resultados en base a las 10 primeras familias y especies de árboles fue en base al artículo publicado por Noguera (2016) y Roeder (2004), que reportan a 10 especies, aunque hay autores como Cárdenas (2014) al considerar 20 especies más representativas.

#### **Determinación del índice de valor de importancia.**

Esta información se obtuvo con los datos de campo, en donde se procesó y evaluó el IVI, por especie y por familia, con la finalidad de mostrar la importancia ecológica relativa de cada especie y familia en el área muestreada, la suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100% (Mostacedo y Fredericksen, 2000). Para determinar la ecuación del IVI, antes se halló la abundancia relativa, dominancia y frecuencia relativas; y se calculó de la siguiente manera:

**Abundancia.**

Abundancia absoluta (Aa): Es el número total de cada especie en el área evaluada.

**Abundancia relativa (Ar):**

Indica la participación de cada especie en porcentaje, y se calcula mediante la siguiente Ecuación (1):  $Ar = (Ai/\Sigma A) * 100$  (1)

Donde:

$Ai$  = Número de individuos por unidad de área de la especie  $i$ .

$\Sigma A$  = Sumatoria total de individuos en la parcela.

Dominancia. Dominancia absoluta (Da): Es la suma de todas las áreas basales (AB) de los individuos de todas las especies.

**Área basal:**

Es la superficie de un corte transversal del tallo de un árbol a una determinada altura del suelo y se mide en  $m^2/ha$ , expresándose en la Ecuación (2):

$$AB = (\pi/4) * (DAP)^2 \quad (2)$$

DAP = Diámetro a la altura del pecho.

Dominancia relativa (Dr): Esta representado en porcentaje y se calcula mediante la siguiente Ecuación (3):  $Dr = [\Sigma Di/\Sigma AB] * 100$  (3)

Donde:

$Di$  = Dominancia de la especie  $i$  (suma de las áreas basales de cada especie).

AB = Sumatoria de áreas basales de todos los individuos en la parcela.

Frecuencia. Determina la distribución horizontal de

cada especie sobre un área. La frecuencia absoluta (Fa) está dada por el número de unidades de registro por especie en que ocurrieron y, la frecuencia relativa (Fr) se calcula mediante la siguiente Ecuación (4):

$$Fr = [Fi/\Sigma F] * 100$$

(4)

Donde:

$Fi$  = Número de ocurrencia de la especie  $i$  por ha.

$\Sigma F$  = Sumatoria total en la parcela.

El índice de valor de importancia por especie, se obtiene a partir de la suma de las tres medidas relativas, dividido entre 3 y se calculó de la siguiente Ecuación (5):  $IVI = [Ar + Dr + Fr] / 3$  (5)

Donde:

Ar = Abundancia relativa de la especie  $i$ .

Dr = Dominancia relativa de la especie  $i$ .

Fr = Frecuencia relativa de la especie  $i$ .

**Índice de Valor de Importancia por Familia (IVIF):**

Se basa en la abundancia relativa (ArF) y dominancia relativa (DrF) de cada familia, además de la proporción de la diversidad florística que la familia presenta. La diversidad Relativa por familia (DivR) es medida en porcentajes (Lamprecht, 1990), y se calcula mediante la siguiente Ecuación (6):  $DivR = [N^{\circ}sp / \Sigma sp] * 100$

(6)

Donde:

DivR = Diversidad relativa por familia.

$N^{\circ}sp$  = Número de especies en una familia.

$\Sigma sp$  = Sumatoria de toda la especie en la parcela.

La expresión del valor correspondiente al índice de valor de importancia dividido entre tres resulta un valor para su fácil entendimiento por que las personas se encuentran más familiarizados con el valor general del 100%, resultados expresados en las publicaciones de Caro, La Torre, e Spichiger et al. como lo reporta Roeder (2004),

Ecuación (7):  $IVIF = [Ar + Dr + DivR] / 3$  (7)

## Resultados y discusión

### Composición florística

En la PPM N° 2 Maronilla, se encontró 640 individuos con 180 especies pertenecientes a 98 géneros, distribuidas en 37 familias, tal como se muestra en la Tabla 1.

### Familias más abundantes

Las familias que tienen mayor cantidad de individuos son: Moraceae (81), Urticaceae (67), Burseraceae (61), Sapotaceae (56), Fabaceae (50) y Malvaceae (45). Las familias que presentan mayor número de especies son: Moraceae (17), Burseraceae (16), Lauraceae (15), Fabaceae (14), Malvaceae (13) y Myristicaceae (13). Las familias que presentan mayor abundancia son Moraceae (12,66%), Urticaceae (10,47%), Burseraceae (9,53%), Sapotaceae (8,75%), Fabaceae (7,81%), Malvaceae (7,03%), Myristicaceae (6,41%), Lauraceae (6,25%), Lecythydaceae (4,84%), y Rubiaceae (4,22%). Estas representan el 77,97% del total de las familias registradas, mientras las familias restantes son del 22,03%.

N°	Familias	Abundancia relativa (%)
1	Moraceae	12,66
2	Urticaceae	10,47
3	Burseraceae	9,53
4	Sapotaceae	8,75
5	Fabaceae	7,81
6	Malvaceae	7,03
7	Myristicaceae	6,41
8	Lauraceae	6,25
9	Lecythydaceae	4,84
10	Rubiaceae	4,22
<b>TOTAL</b>		<b>77,97</b>

**Tabla 1.** Las 10 familias más abundantes en la PPM N° 2 Maronilla.

### Géneros más abundantes

Los cinco géneros que tienen más número de especies son, en orden descendente: Protium, Inga, Nectandra, Ocotea y Pouroma. Los cinco géneros con mayor número de individuos son, en forma descendente: Protium, Pouroma, Pouteria, Pseudolmedia y Eschweilera. Al respecto, algunos géneros fueron similares en el reporte de Roeder (2004) que estableció una parcela en una zona de Terrazas de la Comunidad Nativa Aguaruna Huascayacu, en el Alto Mayo, departamento de San Martín, reportando que, encontró géneros como la Nectandra, cuyas especies fueron *N. longifolia* (42 individuos) y *N. lineatifolia* (16 individuos), además, se registró al género Protium (26 individuos), el género Inga como *I. thibaudiana* (13 individuos) y el género Ocotea con las especies *O. sp.* representado por 10 individuos y *O. sp.1* (9 individuos).

### Especies más abundantes

La especie con mayor número de individuos es *P. reticulata* (30 individuos), seguida de *E. coriacea* (27 individuos), *P. minor* (21 individuos), *P. sagotianum* (20 individuos) y *C. sciadophylla* (18 individuos). Las 10 especies más abundantes fueron: *P. reticulata* (4,69%), *E. coriacea* (4,22%), *P. minor* (3,28%), *P. sagotianum* (3,13%), *O. marmellensis* (2,97%), *C. sciadophylla* (2,81%), *P. aracouchini* (2,66%), *P. macrophylla* (2,50%), *D. cf. triflora* (2,19%) y *T. subincanum* (2,19%), estas especies representan el 30,63% de abundancia, las especies restantes representan el 69,37% (Tabla 2).

Tabla 2. Las 10 especies más abundantes en la PPM N°2 Maronilla.

Especies	Abundancia (%)
<i>Pouteria reticulata</i>	4,69
<i>Eschweilera coriacea</i>	4,22
<i>Pouroma minor</i>	3,28
<i>Protium sagotianum</i>	3,13
<i>Ocotea marmellensis</i>	2,97
<i>Cecropia sciadophylla</i>	2,81
<i>Protium aracouchini</i>	2,66
<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	2,50
<i>Duroia cf. triflora</i>	2,19
<i>Theobroma subincanum</i>	2,19
<b>TOTAL</b>	<b>30,63</b>

Tal como se detalló en los resultados, la composición en la PPM cuya fisiografía es terraza alta plana, se encontró 640 individuos, 180 especies pertenecientes a 98 géneros, distribuidas en 37 familias a una altitud de 639 m.s.n.m., cuyos valores son relativamente altos en relación con lo mencionado por Blas (2004), quien, registró en las 4 parcelas que evaluó, una composición de 97 especies, 67 géneros repartidos en 32 familias. Mientras que, Díaz (2018) registró en las parcelas I y IV del BRUNAS, 107 y 117 especies respectivamente.

Sin embargo, estos valores difieren también con lo mencionado por Quispe (2016), quien, registró en la parcela de colina baja a 735 m.s.n.m. 669 individuos, distribuidos en 35 familias, 79 géneros, 109 especies y en la parcela de colina alta a 875 m.s.n.m. registró 552 individuos, repartidos en 38 familias, 91 géneros, 117 especies.

En este sentido, Louman et al. (2001), menciona que estas diferencias se deben a los diversos factores ambientales, a la posición geográfica, al clima, suelos y a la topografía de cada lugar o ubicación de las parcelas de investigación.

En la parcela de monitoreo de Maronilla, se registró a la familia Moraceae (81 individuos) con mayor número de individuos, seguido Urticaceae, Burceraceae, Sapotaceae, Fabaceae y Malvaceae; en cuanto al género con mayor número de especies e individuos es Protium; y la especie más abundante es *P. reticulata*.

Por el contrario, en la parcela que instaló Llacsahuanga (2015) en el Bosque Nublado Montano de Puyu Sacha, pese a que utilizó la misma metodología de RAINFOR, llegó a la conclusión que la familia Lauraceae (209 individuos) es la que presenta mayor cantidad de individuos, seguido Myrtaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Moraceae y Melastomataceae; en cuanto al género con mayor número de especies e individuos fue *Ocotea* y la especie más abundante dentro de la parcela fue *Tovomita* sp.

### Índice de valor de importancia

Revela la importancia ecológica relativa de cada especie en un bosque.

De las 10 especies de la vegetación arbórea existente, mayor representación lo obtuvo *P. reticulata*, debido a que alcanzó un valor de 3,97% para el IVI, mientras que las especies restantes estuvieron constituidas por: *E. coriacea* (3,76%), *O. marmellensis* (3,20%), *C. sciadophylla* (3,18%) y *P. sagotianum* (2,64%), *I. alba* (2,60%), *P. macrophylla* (2,58%), *P. minor* (2,53%), *P. aracouchini* (2,45%) y *C. cateniformis* (2,26%), teniendo un valor acumulado de 29,16%, mientras las otras 170 especies que se encontraron en la PPM representaron el 70,84% del 100% del total de especies, tal como se muestra en el

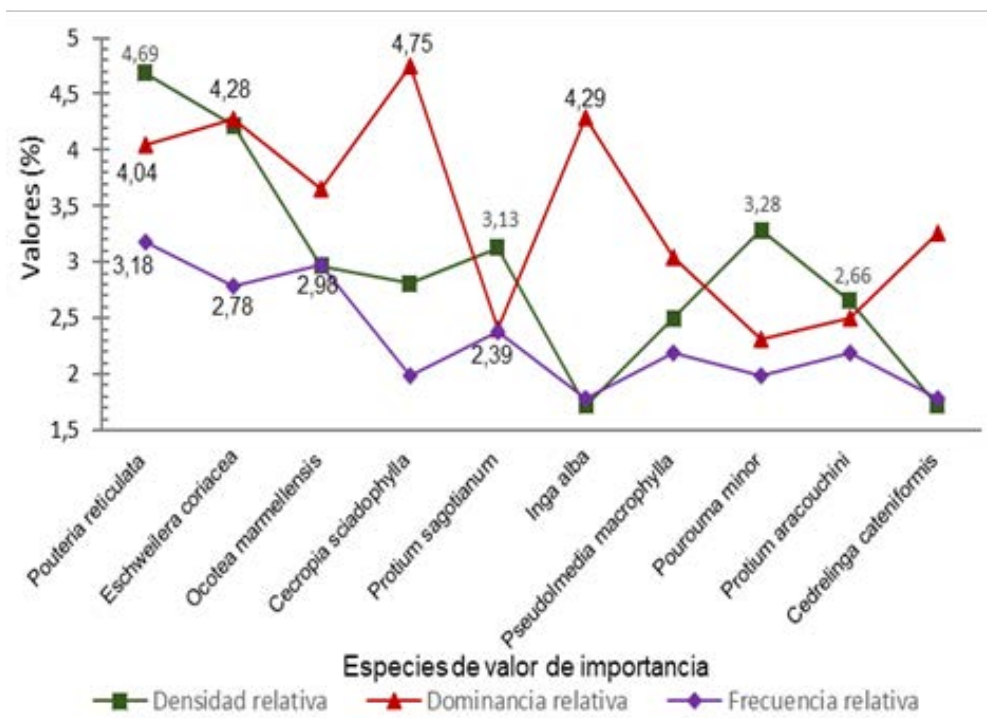
### Tabla 3.

Tabla 3. Índice de valor de importancia por especie.

Especies	Ar (%)	Dr (%)	Fr (%)	IVI (%)
<i>Pouteria reticulata</i>	4,69	4,04	3,18	3,97
<i>Eschweilera coriacea</i>	4,22	4,28	2,78	3,76
<i>Ocotea marmellensis</i>	2,97	3,65	2,98	3,20
<i>Cecropia sciadophylla</i>	2,81	4,75	1,99	3,18
<i>Protium sagotianum</i>	3,13	2,41	2,39	2,64
<i>Inga alba</i>	1,72	4,29	1,79	2,60
<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	2,50	3,04	2,19	2,58
<i>Pourouma minor</i>	3,28	2,31	1,99	2,53
<i>Protium aracouchini</i>	2,66	2,50	2,19	2,45
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	1,72	3,26	1,79	2,26
<b>Otras especies (170 especies)</b>				70,84

La especie de mayor valor de importancia fue *Pouteria reticulata*, este registro fue similar al encontrarse como especie de valor de importancia por Carreón y Valdez (2014) en una selva mediana subperennifolia en el ejido Andrés Quintana Roo (México), en donde bajo un área cuya actividad practicada fue de un incendio hace 10 años reportó un IVI del 26,16%, y en caso de un área donde se practicaba actividades agrícolas hace 24 años la misma especie registró un IVI de 50,40%, dicho acontecimiento radica en que es una especie muy rústica que toleran actividades antrópicas, a excepción de labores como el pastoreo debido a que los mismos autores señalan que en un suelo donde anteriormente se criaba ganado y que se encontraba abandonado por 33 años no hubo la presencia como de valor de importancia de la especie mencionada, posiblemente sea que, las gramíneas existentes repelen o limitan su germinación durante la diseminación de las semillas.

En el índice de valor de importancia obtenido, se muestran que en el caso de las especies *Cecropia sciadophylla* e *Inga alba* (Figura 1), uno de las características cuyo mayor aporte al IVI fue la dominancia, el cual para el caso de la segunda especie se traduce en que los árboles fueron más gruesos a pesar que eran pocos individuos (densidad relativa).



**Figura 1.** Densidad, dominancia y frecuencia de las especies de valor de importancia.

El índice de valor de importancia en la PPM N° 2 Maronilla con mayor porcentaje está representada por *P. reticulata* (3,97%), seguido las especies *E. coriacea* (3,76%), *O. marmellensis* (3,20%), *C. sciadophylla* (3,18%), *P. sagotianum* (2,64%), *I. alba* (2,60%), *P. macrophylla* (2,58%), *P. minor* (2,53%), *P. aracouchini* (2,45%) y *C. cateniformis* (2,26%); estos valores se encuentran por debajo de lo indicado por Díaz (2018), al referir que, en la parcela I y IV de los bosques de la universidad, las especies con mayor importancia ecológica fueron *P. panurensis* (29,46%) y *S. inclinata* (42,85%) respectivamente, seguido *C. ulmifolia*, *P. minor*, *V. pavonis*, *Q. amoena*, *J. copaia*, *H. tomentosa*, *L. procer* y *S. sterculioides*, *C. cateniformis*, *C. sciadophylla*, *H. guianensis*, *O. parvifolia*, *D. nitens*, *O. platyspermum*, *G. guentheri* y *T. guianensis*.

Por otro lado, Vela (2019) menciona que en la PPM IV, la especie con mayor importancia ecológica es *S. inclinata* con 46,81%, seguido de *C. cateniformis*, *H. guianensis*, *G. guentheri*, *D. nitens*, *C. sciadophylla*, *P. minor*, *O. platyspermum*, *S. peruvianus*, *P. laevis*, *T. guianensis*, *O. parvifolia* y *T. subincanum*. Así mismo menciona que la especie más dominante fue *S. inclinata* con 11,55%, mientras que en la parcela instalada en Maronilla, la especie más dominante fue *C. sciadophylla* con un 4,75%.

Contrastando estos valores, con lo mencionado por Ríos (2008), se deduce que, el IVI resalta la importancia ecológica relativa de cada especie en el área muestreada, así como también interpreta a las especies que están mejor distribuidas, ya sea porque son dominantes o muy abundantes.

A pesar que la especie con mayor valor de importancia estuvo representada por *Pouteria reticulata* y otras especies, no se encontraron similares especies asociadas por parte de Carreón y Valdez (2014) en el país mexicano en comparación a lo registrado en la parcela en estudio, esto puede atribuirse a procesos como la diseminación de las semillas por parte de las especies vegetales existentes en los alrededores o por las semillas que se encontraban guardadas en el sistema edáfico y germinaron, ya que para Chokkalingam y De Jong (2001), estos ambientes proceden a recuperarse mediante los procesos naturales luego de haber sufrido una alteración antrópica o natural; a consecuencia de

las alteraciones, las especies existentes en el dosel y su estructura presentan diferencias respecto a la vegetación primaria que se encuentran aledañas, a pesar de que se encuentran en lugares similares.

Las familias con mayor IVI por Familia (IVIF) dentro la PPM fueron, Moraceae (13,43%), Fabaceae (9,33%), Burseraceae (8,93%), Urticaceae (8,53%), Sapotaceae (7,44%), Lauraceae (6,98%), Myristicaceae (6,66%), Malvaceae (6,45%), Lecythidaceae (3,52%) y Rubiaceae (3,45 %). Estas 10 familias representan el 74,73% del total del IVIF, las otras familias suman el restante (25,27%), tal como se muestra en el Tabla 4.

Familia	Ar (%)	Dr (%)	Div R (%)	IVIF (%)
Moraceae	12,66	18,20	9,44	13,43
Fabaceae	7,81	12,40	7,78	9,33
Burseraceae	9,53	8,37	8,89	8,93
Urticaceae	10,47	11,25	3,89	8,53
Sapotaceae	8,75	7,47	6,11	7,44
Lauraceae	6,25	6,36	8,33	6,98
Myristicaceae	6,41	6,35	7,22	6,66
Malvaceae	7,03	5,09	7,22	6,45
Lecythidaceae	4,84	4,61	1,11	3,52
Rubiaceae	4,22	1,69	4,44	3,45
Otras familias (27 familias)				25,27

**Tabla 4.** Índice de valor de importancia por familia.

El mayor Índice de Valor de Importancia por Familia (IVIF) dentro la PPM N°2 Maronilla, está representado por Moraceae con un 13,43%, seguido las 9 familias no menos importantes que son Fabaceae, Burseraceae, Urticaceae, Sapotaceae, Lauraceae, Myristicaceae, Malvaceae, Lecythidaceae y Rubiaceae; mientras que Quispe (2016) registró a Fabaceae con un 17,56% en la parcela de colina baja y Euphorbiaceae con un 18,84% en la parcela de colina alta, como las familias con mayor porcentaje en IVI, seguido Urticaceae, Salicaceae, Moraceae y Myristicaceae.

Esto se debe a las diferentes altitudes fisiográficas en que fueron instalados las parcelas en evaluación. Además, la importancia de estas familias y especies están dados a una mejor aclimatación en todas las condiciones ambientales existentes en el área de investigación. Lo que podemos afirmar que se desarrollaron sin mucha disputa.

## Conclusiones

1. Los valores de la composición florística y el índice de valor de importancia en la parcela permanente

de monitoreo N° 2 Maronilla en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul fueron característicos a los reportes de la amazonía peruana pese haber presentado intervención humana en años anteriores.

2. La composición florística en la zona de evaluación registró un total de 640 individuos, distribuidos en 37 familias, 98 géneros y 180 especies. Siendo Moraceae y Urticaceae las familias más abundantes; así como Protium el género más abundante; Pouteria reticulata (Engl.) Eyma y Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori, son las especies más abundantes.

3. Las familias y especies con mayor importancia ecológica son Moraceae (*Pseudolmedia macrophylla* Trécul), Fabaceae (*Inga alba* (Sw.) Willd., *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke), Burseraceae (*Protium sagotianum* Marchand, *Protium aracouchini* (Aubl.) Marchand), Urticaceae (*Pourouma minor* Benoist, *Cecropia sciadophylla* Mart.), Sapotaceae (*Pouteria reticulata* (Engl.) Eyma) y Lauraceae (*Ocotea marmellensis* Mez).

**References:**

- Blas, D. (2004). Establecimiento y evaluación de parcelas permanentes de medición en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/654>
- Camacho, M. (2000). Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical. Guía para el establecimiento y medición. CATIE.
- Cárdenas, M. A. (2014). Estudio comparativo de la composición florística, estructura y diversidad de fustales en dos ecosistemas del campo de producción 50k CPO-09, llanos del Orinoco colombiano. *Colombia Forestal*, 17(2), 203-229. <http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v17n2/v17n2a07.pdf>
- Carreón, R. J., y Valdez, J. I. (2014). Estructura y diversidad arbórea de vegetación secundaria derivada de una selva mediana subperennifolia en Quintana Roo. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. 20(1):119-130. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62930437011>
- Chokkalingam, U, & De Jong, W. (2001). Secondary forest: a working definition and typology. *International Forestry Review*, 3(1), 19-26. [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/secondaryforests.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/secondaryforests.pdf)
- Díaz, E. (2018). Análisis estructural del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva mediante parcelas permanentes de medición [Tesis de postgrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1359>
- GOREHCO (Gobierno Regional Huánuco, Perú). (2017). Expediente técnico definitivo. Propuesta de categorización a caserío de cc.pp. Nueva Esperanza, distrito Pucayacu. GOREHCO.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Lamprecht, H. (1990). Silvicultura en los trópicos; los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas- posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Instituto de silvicultura de la Universidad de Göttingen.
- Llacsahuanga, J.R. (2015). Composición y diversidad arbórea de un área en un bosque montano nublado en Puyu Sacha [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio UNALM. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2114>
- Louman, B., Quiróz, D., Nilsson, M. (2001). Silvicultura de Bosques Latifoliados Húmedos con Énfasis en América Central. CATIE.
- Manta, M. I. (1988). Análisis silvicultural de dos tipos de bosque húmedo de bajura en la vertiente atlántica de Costa Rica. Turrialba [Tesis de postgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. UNALM. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1794>
- Mostacedo, B. T., Fredericksen, S. (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Proyecto de manejo Forestal Sostenible (BOLFOR). <http://www.bio-nica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>
- Noguera, Á. (2016). Estado de conservación y especies maderables en estado crítico en bosques de seis comunidades indígenas en el territorio Mayangna Sauni Bu; reserva de la Biosfera Bosawas. Universidad Nacional Agraria. [https://www.researchgate.net/publication/304014597\\_ESTADO\\_DE\\_CONSERVACION\\_Y\\_ESPECIES\\_MADERABLES\\_EN\\_ESTADO\\_CRITICO\\_EN\\_BOSQUES\\_DE\\_SEIS\\_COMUNIDADES\\_INDIGENAS\\_EN\\_EL\\_TERRITORIO\\_MAYANGNA\\_SAUNI\\_BU\\_RESERVA\\_DE\\_LA\\_BIOSFERA\\_BOSAWAS](https://www.researchgate.net/publication/304014597_ESTADO_DE_CONSERVACION_Y_ESPECIES_MADERABLES_EN_ESTADO_CRITICO_EN_BOSQUES_DE_SEIS_COMUNIDADES_INDIGENAS_EN_EL_TERRITORIO_MAYANGNA_SAUNI_BU_RESERVA_DE_LA_BIOSFERA_BOSAWAS)
- Quispe, D. P. (2016). Análisis comparativo de la diversidad en bosque de colina baja y colina alta [Tesis de postgrado, Tingo María]. Universidad Nacional Agraria de la selva.

- RAINFOR (Red Amazónica de Inventarios Forestales, Perú). (2016). Manual de campo para la remediación y establecimiento de parcelas. ITTO, INRENA. [http://www.rainfor.org/upload/ManualsSpanish/Manual/RAINFOR\\_field\\_manual\\_version2016\\_ES.pdf](http://www.rainfor.org/upload/ManualsSpanish/Manual/RAINFOR_field_manual_version2016_ES.pdf).
- Ríos, J. (2008). Bases técnicas para el manejo forestal en bosques secundarios. [http://www.itto.int/files/itto\\_project\\_db\\_input/2436/Technical/pd138-02-4%20rev2\(F\)\\_Bases%20Tecnicas%20para%20el%20manejo%20forestall%20en%20bosques%20secundarios\\_S.pdf](http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2436/Technical/pd138-02-4%20rev2(F)_Bases%20Tecnicas%20para%20el%20manejo%20forestall%20en%20bosques%20secundarios_S.pdf)
- Roeder, M. A. (2004). Diversidad y Composición Florística de un área de Bosque de Terrazas en la Comunidad Nativa Aguaruna Huascayacu, en el Alto Mayo, San Martín - Perú. Tesis pregrado. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1733/F70-R6-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vela, F. (2019). Composición florística y estructura de Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en parcela permanente de medición [Tesis de postgrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]: Repositorio UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1658>

# Gestión del cambio organizacional: aprendizajes desde los sistemas naturales

*Organizational change management:  
learning from natural systems*

Allan Valverde,  
Universidad para la Cooperación Internacional.  
[avalverde@uci.ac.cr](mailto:avalverde@uci.ac.cr) 0009-0002-8275-5361

Olivier Chassot  
Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza,  
[olivier.chassot@iucn.org](mailto:olivier.chassot@iucn.org) 0000-0003-3061-2203

Paula Villalta Olivares  
Universidad para la Cooperación Internacional  
[pvillalta@uci.ac.cr](mailto:pvillalta@uci.ac.cr)

Karina Víquez  
Universidad para la Cooperación Internacional  
[kviquez@uci.ac.cr](mailto:kviquez@uci.ac.cr)



## Cómo citar este artículo:

Valverde, A., Chassot, O., Villalta, P., & Víquez, K. (2025). La gestión del cambio organizacional: aprendizajes desde los sistemas naturales. Pág. 83-101. <https://doi.org/10.55924/ucireg.v4i1.45>



## Introducción

La célebre frase atribuida a Heráclito, “lo único constante es el cambio”, resuena con una profundidad cada vez mayor en nuestro mundo contemporáneo, caracterizado por transformaciones rápidas y a menudo abruptas en todos los ámbitos de la existencia humana. Postulamos que la capacidad de adaptarse al cambio, respaldada por la diversidad, no es solo una ventaja, sino una necesidad crucial para la supervivencia y el éxito tanto en sistemas naturales como en organizaciones humanas.

En un mundo donde la incertidumbre se ha convertido en la norma, la habilidad para navegar y prosperar en medio de la volatilidad se ha vuelto indispensable.

Esta realidad se manifiesta no solo en el ámbito empresarial, sino también en los ecosistemas naturales, que han evolucionado durante millones de años para adaptarse a entornos cambiantes (Levin, 1998).

La analogía entre los sistemas naturales y las organizaciones humanas no es nueva, pero su relevancia se ha intensificado en la era de la globalización y la digitalización.

Proponemos explorar cómo los principios de adaptabilidad y diversidad, observados y estudiados en la naturaleza, pueden aplicarse de manera efectiva a la gestión organizacional.

Al hacerlo, buscamos ofrecer perspectivas valiosas para líderes, gestores y profesionales que se enfrentan al desafío de navegar la incertidumbre y fomentar la resiliencia en sus organizaciones.

Nuestra reflexión se basa en una síntesis interdisciplinaria que abarca campos tan diversos como la ecología, la biología evolutiva, la teoría organizacional y la gestión del cambio. Al tender puentes entre estas disciplinas aparentemente dispares, aspiramos a descubrir principios universales que puedan guiar a las organizaciones hacia una mayor adaptabilidad y resiliencia.

En las siguientes secciones, examinamos en detalle la naturaleza del cambio en nuestro mundo actual, analizamos las lecciones que podemos extraer de los ecosistemas naturales, y exploramos cómo estos principios pueden aplicarse de manera práctica en el contexto organizacional. Finalmente, abordamos los desafíos inherentes a la gestión del cambio y proponemos estrategias para superar la resistencia y fomentar una cultura de adaptación continua.

### El cambio constante en nuestro mundo

El ritmo vertiginoso del cambio en la sociedad moderna es un fenómeno sin precedentes en la historia humana. En las últimas décadas, hemos sido testigos de transformaciones dramáticas en prácticamente todos los aspectos de la vida humana, desde la tecnología y la comunicación hasta la demografía y el medio ambiente. El sueño de volar, que hace siglos parecía una locura reservada para unos pocos visionarios como Leonardo da Vinci, hoy es una realidad cotidiana que conecta el planeta en cuestión de horas.

Este avance no solo ha transformado el transporte, sino que ha redefinido nuestra percepción del espacio y el tiempo. La evolución de las comunicaciones ha sido igualmente dramática.

Hace menos de dos siglos, el telégrafo y luego el teléfono transformaron radicalmente la forma en que nos comunicábamos, que hasta entonces dependía de recados o cartas que podían tardar semanas o meses en llegar a su destino. Esta evolución, impulsada por el advenimiento de Internet, nos ha llevado a un punto donde podemos comunicarnos en tiempo real con personas de cualquier parte del mundo e incluso con miles a la vez (Castells, 2000).

La revolución digital ha redefinido no solo la comunicación, sino también el trabajo y el ocio. Los teléfonos inteligentes, dispositivos que hace apenas unas décadas habrían parecido salidos de una novela de ciencia ficción, han integrado múltiples funciones: grabadora, cámara, oficina portátil y centro de recreo, todo en uno.

Esta integración ha cambiado fundamentalmente cómo interactuamos con la información y entre nosotros, creando lo que algunos autores han denominado una “sociedad en red” (Castells, 2000).

Los avances en medicina y salud pública han tenido un impacto profundo en la demografía global. Desde 1950, la esperanza de vida ha aumentado en promedio

tres años por década, un cambio sin precedentes en la historia humana (Roser et al., 2013). Además, en los últimos 20 años, la población mundial ha crecido un 30%, pasando de 6 mil millones en 1999 a más de 7.7 mil millones en 2019 (United Nations, 2019). Estos cambios demográficos plantean nuevos desafíos y oportunidades para nuestras sociedades, desde la necesidad de sistemas de salud y pensiones sostenibles hasta la urgencia de encontrar formas de producción y consumo más eficientes y respetuosas con el medio ambiente.

La reciente pandemia de COVID-19 demostró de manera dramática cómo un cambio repentino puede afectar a escala global.

En cuestión de semanas, lo que parecía una crisis sanitaria localizada se convirtió en una pandemia mundial que alteró fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos.

Esta crisis no solo aceleró tendencias preexistentes como el trabajo remoto y la digitalización de servicios, sino que también puso de manifiesto la interconexión de nuestros sistemas globales y la necesidad de una mayor resiliencia y adaptabilidad (Nicola et al., 2020).

Un aspecto particularmente notable de la respuesta a la pandemia fue la rapidez con la que se desarrollaron vacunas.

En menos de un año, se produjeron vacunas que tradicionalmente hubieran tomado entre diez y quince años en desarrollarse, demostrando el potencial de la innovación y la colaboración global cuando se enfrentan a desafíos urgentes (Lurie et al., 2020).

En el ámbito económico, hemos sido testigos de cambios igualmente dramáticos. La polaridad de los modelos económicos del siglo XX ha dejado de ser tan clara, con la emergencia de economías híbridas que combinan elementos de capitalismo y socialismo. Un ejemplo paradigmático de esta evolución es el surgimiento de las criptomonedas, en particular el bitcoin, que apareció en 2009 como una alternativa descentralizada a las monedas tradicionales controladas por los bancos centrales. El crecimiento exponencial del valor del bitcoin ilustra la velocidad y magnitud del cambio en la era digital. En 2010, se realizó la primera transacción real utilizando bitcoin: dos pizzas compradas por 10,000 bitcoins, una cantidad que en 2021 equivaldría a aproximadamente 697 millones de dólares (Pérez, 2022). Más recientemente, en octubre de 2021, el volumen de comercio de bitcoin superó al de las acciones de gigantes tecnológicos como Tesla, Microsoft y Amazon, señalando un cambio significativo en los patrones de inversión y la percepción del valor en la economía global (Finbold, 2021).

En las últimas décadas, una sola generación ha sido testigo de hitos extraordinarios en la exploración

espacial. Desde el primer vuelo orbital tripulado de Yuri Gagarin en 1961, pasando por la llegada del ser humano a la Luna en 1969, hasta el desarrollo de naves que han salido del sistema solar, como las sondas Voyager, lanzadas en 1977 y que continúan enviando datos desde el espacio interestelar (NASA, 2023). La creación de la Estación Espacial Internacional, un proyecto de colaboración internacional sin precedente, ha proporcionado una plataforma única para la investigación científica en microgravedad y ha demostrado la posibilidad de una presencia humana continua en el espacio (ESA, 2023). Más recientemente, el surgimiento de empresas privadas de exploración espacial como SpaceX, Blue Origin y Virgin Galactic ha inaugurado la era de los viajes espaciales comerciales, llevando al primer grupo de civiles al espacio y abriendo nuevas posibilidades para el futuro de la humanidad más allá de la Tierra (Seedhouse, 2020).

Estos avances no solo han expandido nuestro conocimiento del universo, sino que también han tenido un impacto profundo en tecnologías terrestres, desde las comunicaciones por satélite hasta los materiales avanzados y la miniaturización de componentes electrónicos (NASA, 2022).

### **El impacto del cambio en sistemas naturales y sociales**

Los cambios vertiginosos que hemos experimentado en las últimas décadas han tenido impactos profundos y a menudo contradictorios en nuestros sistemas naturales

y sociales. Mientras que algunos cambios han mejorado significativamente la calidad de vida para millones de personas, otros han exacerbado problemas existentes o creado nuevos desafíos.

Los avances en medicina, tecnología y producción de alimentos han contribuido a un aumento sin precedentes en la esperanza de vida y una reducción de la pobreza extrema a nivel global. Según el Banco Mundial (2021), la proporción de la población mundial que vive en pobreza extrema disminuyó del 36% en 1990 al 10% en 2015. La revolución digital ha democratizado el acceso a la información y la educación, permitiendo que personas de todo el mundo accedan a recursos educativos que antes estaban fuera de su alcance (UNESCO, 2019).

Sin embargo, estos avances han tenido un costo significativo para nuestro planeta. Las emisiones de gases de efecto invernadero han alterado drásticamente el clima global, llevando a un aumento de la temperatura media de la Tierra, el derretimiento de los casquetes polares y un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos (IPCC, 2021). La pérdida de biodiversidad ha alcanzado niveles alarmantes, con tasas de extinción de especies entre 100 y 1,000 veces superiores a las tasas naturales de fondo (Ceballos et al., 2015).

A pesar de las mejoras generales en la calidad de vida, la desigualdad económica ha aumentado en muchos países. Según Oxfam (2020), en 2019, los 2,153 billonarios

del mundo tenían más riqueza que 4,600 millones de personas. Esta creciente brecha entre ricos y pobres plantea desafíos significativos para la cohesión social y la estabilidad política (Piketty, 2014).

Es irónico observar cómo, a pesar de la constante del cambio en nuestro entorno, a menudo resistimos aquellos cambios relacionados con la gestión o aspectos personales, mientras que aceptamos con entusiasmo otros, particularmente los avances tecnológicos. Esta resistencia puede estar alimentada por nuestra formación académica y sistemas educativos que tienden a valorar la certeza y el estaticismo sobre la adaptabilidad y el pensamiento crítico (Robinson, 2011).

Aunque aceptamos fácilmente ciertos cambios tecnológicos, no siempre somos conscientes de cómo algunas tecnologías afectan nuestra capacidad cognitiva o emocional. Por ejemplo, un estudio publicado en *Nature Communications* (Bellmund et al., 2017) sugiere que el uso constante de herramientas de navegación como Waze y Google Maps, si bien ha mejorado la precisión en la llegada a destinos, también ha disminuido nuestra capacidad de orientación espacial.

De manera similar, investigaciones han demostrado que el uso continuo de computadoras ha acelerado la producción de documentos, pero ha reducido la actividad neuronal asociada a la escritura a mano, una práctica que fomenta conexiones cognitivas importantes para el aprendizaje y la memoria (Mueller & Oppenheimer, 2014).

Carr (2010) señala en su libro “The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains” que el acceso constante a Internet, si bien facilita el acceso a una cantidad sin precedentes de información, puede llevar a una lectura más superficial y menos profunda, afectando nuestra capacidad de concentración y reflexión profunda. Por su parte, Turkle (2015) argumenta en “Reclaiming Conversation: The Power of Talk in a Digital Age” que el uso continuo de teléfonos inteligentes y redes sociales está afectando nuestra capacidad de conectar emocionalmente con otros y de mantener conversaciones significativas cara a cara.

Estos estudios subrayan la importancia de considerar no solo los beneficios evidentes de los cambios tecnológicos, sino también sus posibles impactos a largo plazo en nuestras capacidades cognitivas, emocionales y sociales. En la siguiente sección, examinamos cómo los ecosistemas naturales han evolucionado para adaptarse al cambio constante, y qué lecciones podemos extraer de estos sistemas para aplicarlas a nuestras organizaciones y sociedades.

### Lecciones de los ecosistemas naturales

Los ecosistemas naturales han evolucionado durante millones de años para adaptarse a condiciones cambiantes y perturbaciones. Estas adaptaciones ofrecen valiosas lecciones que pueden aplicarse a la gestión organizacional y a la forma en que las sociedades humanas abordan el cambio.

En los ecosistemas, la “redundancia funcional” se refiere a la presencia de múltiples especies que pueden desempeñar roles ecológicos similares. Esta característica proporciona una red de seguridad ante perturbaciones, permitiendo que el ecosistema mantenga su funcionalidad incluso cuando algunas especies se ven afectadas (Walker, 1992). Por ejemplo, en un arrecife de coral, varias especies de peces herbívoros pueden controlar el crecimiento de algas. Si una especie disminuye debido a la sobrepesca, otras pueden aumentar su población para llenar ese nicho ecológico, manteniendo así el equilibrio del ecosistema (Bellwood et al., 2004).

Esta redundancia funcional aumenta la resiliencia del sistema, es decir, su capacidad para absorber perturbaciones y reorganizarse mientras experimenta cambios, de modo que aún retiene esencialmente la misma función, estructura, identidad y retroalimentaciones (Walker et al., 2004).

La diversidad en los ecosistemas no solo proporciona redundancia, sino que también fomenta la “complementariedad”, donde diferentes especies utilizan los recursos de manera variada, aumentando la eficiencia general del sistema (Tilman et al., 1997). Por ejemplo, en un bosque, diferentes especies de árboles pueden tener sistemas de raíces que alcanzan diferentes profundidades, permitiendo un uso más eficiente del agua y los nutrientes del suelo. Además, la diversidad de plantas puede soportar una mayor

diversidad de polinizadores y otros animales, creando un sistema más robusto y productivo (Cardinale et al., 2012). Esta diversidad de funciones contribuye no solo a la productividad del ecosistema, sino también a su estabilidad a largo plazo. Los ecosistemas más diversos tienden a ser más resilientes, capaces de amortiguar impactos y recuperarse de perturbaciones (Isbell et al., 2015).

La diversidad genética dentro y entre especies proporciona el material para la evolución y adaptación a los cambios ambientales. Esta variabilidad genética permite que algunas poblaciones sobrevivan y se adapten a nuevas condiciones, incluso cuando otras pueden declinar (Hoffmann & Sgrò, 2011). Por ejemplo, algunas poblaciones de coral han mostrado una mayor resistencia al blanqueamiento causado por el aumento de la temperatura del agua, gracias a la variabilidad genética que les permite adaptarse a estas nuevas condiciones (Baker et al., 2004).

Los ecosistemas naturales están llenos de bucles de retroalimentación que ayudan a mantener el equilibrio. Estos mecanismos de autorregulación permiten que el sistema responda a los cambios de manera dinámica (Levin, 1998). Un ejemplo clásico es la relación entre los depredadores y las presas. Cuando la población de presas aumenta, proporciona más alimento para los depredadores, cuya población también aumenta. Esto, a su vez, reduce la población de presas, lo que eventualmente lleva a una disminución en la población

de depredadores, permitiendo que la población de presas se recupere. Este ciclo ayuda a mantener un equilibrio dinámico en el ecosistema (Barraquand et al., 2017).

La naturaleza enseña que el cambio es inevitable. Los ecosistemas que no pueden adaptarse están condenados a degradarse o desaparecer, afectando a todos los sistemas interdependientes. Los elementos de un sistema están interconectados, y las alteraciones en una parte afectan a las demás, lo que refuerza la necesidad de un enfoque holístico para comprender y gestionarlo. En la sociedad, la resistencia al cambio puede resultar en una pérdida de relevancia o funcionalidad. La aceptación, respaldada por la diversidad, es crucial para la sostenibilidad a largo plazo. La diversidad de conocimientos, habilidades y enfoques fortalece la capacidad de gestionarlo, evitando que organizaciones o sociedades se debiliten o se vuelvan vulnerables ante nuevos desafíos.

Según Wilson (1992), la biodiversidad es clave para la resiliencia de los ecosistemas. Diferentes especies responden de diversas maneras a las variaciones en el ambiente; la homogeneidad lleva a la fragilidad, mientras que la diversidad fomenta la adaptabilidad y la innovación.

Tal como en la naturaleza, donde la incapacidad para adaptarse conduce a la extinción (Wilson, 1992), en el ámbito social o empresarial, resistirse puede conducir a la obsolescencia y la desaparición.

En un ecosistema simplificado, ciertas especies prosperan momentáneamente, como ocurre con la aparición de plagas en monocultivos.

Esto también se relaciona con los cambios que se asumen sin cuestionamientos, que, aunque parecen convenientes, pueden reducir la diversidad y la capacidad de adaptación, aumentando la vulnerabilidad frente a futuros desafíos.

De acuerdo con la Teoría de Estabilidad-Diversidad (MacArthur & Wilson, 2001), los ecosistemas con mayor diversidad de especies tienden a ser más estables, ya que estas especies complementan funciones ecológicas, proporcionando una red de interacciones que amortigua los efectos de los cambios. De esta manera, el sistema en su conjunto sigue funcionando eficazmente, enfrentando mejor las perturbaciones.

Cuando trasladamos este concepto a las organizaciones, podemos ver que contar con talento humano diverso fortalece la resiliencia al aumentar la capacidad para afrontar perturbaciones. Sin embargo, Lovelock (1979) advierte que hay límites a esta resiliencia: cambios demasiado rápidos o intensos pueden superar la capacidad del sistema para autorregularse, lo que lleva a consecuencias catastróficas.

En este contexto, enfoques como el desarrollo regenerativo cobran relevancia, ya que fortalecen la capacidad de resiliencia del sistema al acelerar los

procesos de recuperación naturales. El desarrollo regenerativo no se limita a mitigar los impactos negativos de las actividades humanas, sino que busca restaurar y revitalizar los sistemas naturales y sociales, promoviendo una relación sinérgica entre la actividad humana y los ecosistemas. A diferencia del desarrollo sostenible, que se enfoca en mantener el equilibrio sin comprometer los recursos futuros, el desarrollo regenerativo propone ir un paso más allá, impulsando la regeneración activa de los ecosistemas degradados y el fortalecimiento de la capacidad adaptativa de las comunidades. Este enfoque es particularmente valioso en la lucha contra los efectos del cambio climático, donde la capacidad de los ecosistemas para recuperarse y adaptarse es crucial para la supervivencia a largo plazo. Según Mang y Reed (2012), el desarrollo regenerativo permite que los sistemas no solo se mantengan resilientes frente a las perturbaciones, sino que también evolucionen hacia estados más saludables y productivos, mejorando su capacidad para absorber futuras perturbaciones. Como señala Eduard Müller, el desarrollo regenerativo no solo restaura los sistemas naturales, sino que también repara la relación del ser humano con la naturaleza, creando condiciones que permiten prosperar tanto a las personas como a los ecosistemas (Müller, 2020).

Este proceso involucra la restauración de ciclos ecológicos clave, como la gestión del agua y los suelos, así como el restablecimiento de la biodiversidad, lo que contribuye directamente a la capacidad del sistema para

autoregularse y prosperar en un entorno cambiante (Mang & Reed, 2012). Este enfoque es cada vez más adoptado en proyectos de infraestructura verde y restauración ecológica, donde el objetivo no es solo la conservación, sino la revitalización completa de los ecosistemas afectados.

Cada especie cumple una función única en el ecosistema, pero la diversidad permite que, si una especie desaparece, otras puedan compensar su función, manteniendo el equilibrio.

En términos organizacionales, la diversidad también es clave para enfrentar cambios y mantenerse operativo, especialmente en entornos de incertidumbre.

La capacidad de una organización para adaptarse es lo que la mantiene vigente, respondiendo a nuevas demandas y contextos. Por otro lado, una organización que ignora el cambio en su entorno corre el riesgo de quedar obsoleta. Ejemplos claros de esto son empresas como Kodak o BlackBerry, que no se reinventaron cuando el contexto cambió (Campillo, 2022).

Maturana y Varela (1980) describen el concepto de acople estructural, que define como la forma en que un sistema se mantiene en equilibrio mediante interacciones constantes con su entorno. Este proceso de coadaptación mutua permite que el sistema mantenga su identidad mientras ajusta su estructura conforme interactúa con el medio.

En el contexto de la resistencia al cambio, el acople estructural nos recuerda que ningún sistema puede mantenerse estático si pretende sobrevivir.

La rigidez estructural frente a modificaciones en el contexto conduce a la desadaptación, mientras que la flexibilidad, fruto de una relación activa con el entorno, es lo que permite prosperar a largo plazo. Lovelock (1979) plantea que vivimos en un sistema autorregulado que mantiene las condiciones necesarias para la vida, y esta autorregulación requiere de una adaptación continua a las perturbaciones internas y externas.

El cambio, entonces, es inherente a la biosfera, y los organismos deben adaptarse continuamente para mantener el equilibrio.

### Aplicando las lecciones de la naturaleza a las organizaciones

Las organizaciones humanas pueden beneficiarse enormemente de la aplicación de los principios observados en los ecosistemas naturales. Estas lecciones pueden ayudar a crear estructuras más adaptables, resilientes y capaces de prosperar en entornos cambiantes.

Al igual que en los ecosistemas naturales, las organizaciones pueden beneficiarse de la diversidad de habilidades, perspectivas y enfoques entre su personal. Esta diversidad puede aumentar la capacidad de la organización para responder a desafíos inesperados

y adaptarse a nuevas circunstancias (Page, 2007). La diversidad en las organizaciones no se limita a características demográficas, sino que también incluye diversidad cognitiva, de experiencias y de habilidades. Un estudio de McKinsey & Company (Hunt et al., 2018) encontró que las empresas en el cuartil superior en diversidad de género en sus equipos ejecutivos tenían un 21% más de probabilidades de superar a sus pares en rentabilidad.

Al igual que en los ecosistemas, las organizaciones pueden cultivar la redundancia funcional asegurándose de que múltiples individuos o equipos puedan cumplir roles críticos. Esto proporciona flexibilidad y resiliencia ante cambios inesperados o pérdida de personal clave (Linnenluecke, 2017). Por ejemplo, algunas empresas tecnológicas han adoptado el modelo de “equipos de dos pizzas” popularizado por Amazon, donde los equipos son lo suficientemente pequeños como para ser alimentados por dos pizzas. Estos equipos pequeños y ágiles a menudo tienen habilidades superpuestas, lo que permite una mayor flexibilidad y capacidad de respuesta (Birkinshaw, 2018).

Las organizaciones deben fomentar una cultura de aprendizaje continuo y adaptación. Esto puede incluir la implementación de estructuras flexibles, la promoción de la innovación y la disposición a cuestionar y modificar prácticas establecidas cuando sea necesario (Senge, 2006). Google, por ejemplo, es conocida por su política

del “20% del tiempo”, que permite a los empleados dedicar una parte de su tiempo de trabajo a proyectos que les apasionan. Esta política ha llevado al desarrollo de productos innovadores como Gmail y Google News, demostrando cómo la flexibilidad y el fomento de la creatividad pueden conducir a la innovación (Wojcicki, 2011).

Las organizaciones pueden implementar sistemas de retroalimentación similares a los que se encuentran en los ecosistemas naturales. Esto puede incluir revisiones regulares de procesos, evaluaciones de desempeño bidireccionales y mecanismos para capturar y actuar sobre las ideas de los empleados y los comentarios de los clientes (Kaplan & Norton, 1996).

Empresas como Zappos han implementado sistemas de gestión holográfica, donde la información fluye libremente en todas las direcciones, permitiendo una toma de decisiones más ágil y adaptativa (Bernstein et al., 2016).

### **Gestionando el cambio de manera proactiva**

En un mundo de cambio constante, las organizaciones necesitan adoptar enfoques más flexibles y proactivos para la gestión del cambio. En lugar de depender de una planificación rígida a largo plazo, deben implementar estrategias que permitan ajustes continuos basados en nueva información y circunstancias cambiantes. Este enfoque, conocido como “planificación adaptativa”, reconoce la incertidumbre inherente al futuro y capacita

a las organizaciones para ajustar sus estrategias en tiempo real (Wise et al., 2014). La planificación adaptativa no solo es una respuesta a un entorno impredecible, sino que también establece las bases para conectar la flexibilidad operativa con la resiliencia organizacional.

Esta necesidad de adaptabilidad encuentra un paralelo natural en la gestión de proyectos, donde el cambio no solo es una constante, sino también un motor estratégico. Lejos de percibirlo como un obstáculo, la gestión de proyectos lo integra como un elemento clave para resolver problemas, satisfacer necesidades y aprovechar oportunidades. Mediante su portafolio de proyectos, las organizaciones materializan su misión y visión, asegurando que las estrategias se traduzcan en resultados concretos. Aquí, el cambio no solo se gestiona, sino que se convierte en un recurso valioso que impulsa el aprendizaje organizacional y refuerza la capacidad para evolucionar en un entorno en transformación constante.

Es en este marco que metodologías como Agile, originadas en el desarrollo de software, han trascendido su campo inicial para convertirse en herramientas fundamentales en la gestión organizacional.

Al igual que en la planificación adaptativa, Agile se basa en la flexibilidad, pero amplía esta capacidad al fomentar iteraciones rápidas, retroalimentación continua y ajustes constantes a las demandas cambiantes del mercado, lo que maximiza la capacidad de respuesta y minimiza el riesgo

de obsolescencia (Rigby et al, 2016). Su éxito radica en la habilidad para transformar la incertidumbre en ventaja competitiva, permitiendo a las organizaciones responder de manera ágil y eficiente ante las perturbaciones del entorno.

Este enfoque tiene un paralelismo claro con las lecciones extraídas de los sistemas naturales, donde la retroalimentación y la adaptabilidad son clave para la resiliencia. Por ejemplo, en los ecosistemas, los mecanismos de retroalimentación y autorregulación permiten a las especies ajustarse a las perturbaciones de manera dinámica, manteniendo el equilibrio del sistema (Levin, 1998). Al igual que un ecosistema que se adapta mediante pequeños ajustes ante cambios en el entorno, la metodología Agile permite a las organizaciones mantener su funcionalidad y competitividad mediante la iteración constante y la flexibilidad estructural.

De hecho, algunos estudios señalan que la implementación de Agile puede aumentar significativamente la capacidad de una organización para innovar y adaptarse a cambios disruptivos, de manera similar a cómo la diversidad y redundancia funcional en los ecosistemas naturales promueven la estabilidad y adaptabilidad a largo plazo (Sutherland & Schwaber, 2017; Walker et al., 2004). Este enfoque ágil es particularmente relevante en el contexto actual, donde la velocidad del cambio tecnológico y la incertidumbre del entorno exigen una adaptación rápida y continua.

Los sistemas educativos y de formación deben preparar a las personas para operar en entornos de incertidumbre, fomentando habilidades como el pensamiento crítico, la resolución creativa de problemas y la adaptabilidad. Estas “habilidades blandas” son cada vez más valoradas en el mercado laboral moderno (World Economic Forum, 2020).

Instituciones educativas innovadoras como Minerva Schools están rediseñando la educación superior para enfocarse en estas habilidades críticas para el siglo XXI, utilizando un plan de estudios basado en competencias y métodos de enseñanza activa (Kosslyn & Nelson, 2017). La gestión efectiva del cambio requiere un enfoque holístico que integre perspectivas de diversas disciplinas. Esto implica fomentar el diálogo entre diferentes áreas de conocimiento y actores interesados (Klein, 2004).

Por ejemplo, la resolución de problemas complejos como el cambio climático requiere la colaboración de científicos, políticos, empresarios y ciudadanos. Iniciativas como el Proyecto Drawdown reúnen a expertos de diversos campos para desarrollar soluciones integrales al cambio climático (Hawken, 2017).

Al implementar cambios, es crucial considerar los efectos a largo plazo y la justicia intergeneracional. Esto incluye evaluar cómo las decisiones actuales afectarán a las generaciones futuras y al medio ambiente (Slaughter, 1995).

El concepto de “desarrollo sostenible”, definido como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (WCED, 1987), encapsula esta idea y se ha convertido en un principio guía para muchas organizaciones y gobiernos.

### Superando la resistencia al cambio

A pesar de la necesidad de adaptación, la resistencia al cambio es un fenómeno común tanto en individuos como en organizaciones. Comprender y abordar esta resistencia es crucial para una gestión efectiva del cambio.

El cambio a menudo implica pérdidas, ya sea de hábitos, entornos o incluso identidades. Reconocer y procesar estas pérdidas es esencial para avanzar de manera efectiva (Bridges, 2009).

El modelo de las “5 etapas del duelo” de Kübler-Ross, originalmente desarrollado para describir cómo las personas lidian con la pérdida, se ha aplicado con éxito a la gestión del cambio organizacional. Reconocer que las personas pueden pasar por etapas de negación, ira, negociación, depresión y aceptación puede ayudar a los líderes a gestionar el cambio de manera más efectiva y empática (Kübler-Ross & Kessler, 2005).

Adaptarse al cambio no significa perder la identidad core. Las organizaciones deben identificar y mantener sus valores y principios fundamentales mientras

evolucionan en otros aspectos (Collins & Porras, 1994). Empresas como Patagonia han demostrado cómo es posible adaptarse a los cambios del mercado y la tecnología mientras se mantienen fieles a sus valores fundamentales de sostenibilidad y responsabilidad ambiental (Chouinard & Stanley, 2012).

Algunos elementos deben permanecer constantes para proporcionar una base desde la cual cambiar. Identificar qué aspectos deben mantenerse estables y cuáles pueden evolucionar es clave para una adaptación exitosa (Leana & Barry, 2000).

El concepto de “ambidextrismo organizacional” se refiere a la capacidad de una organización para ser eficiente en su negocio actual mientras simultáneamente se adapta a los cambios del entorno. Empresas como IBM han demostrado esta capacidad al mantener su negocio principal mientras se adaptan a nuevas tecnologías y modelos de negocio (O’Reilly & Tushman, 2004).

### **Pasos para desarrollar una estrategia de gestión del cambio**

Para que las organizaciones puedan enfrentar y gestionar el cambio de manera exitosa, es crucial seguir un enfoque estructurado y proactivo. Presentamos pasos clave para desarrollar una estrategia que permita integrar el cambio de manera efectiva, inspirada en la comparación entre sistemas naturales y sociales:

### **Evaluación inicial y diagnóstico del entorno**

El primer paso consiste en realizar una evaluación integral del entorno interno y externo de la organización.

Tal como en los ecosistemas naturales donde las especies evalúan constantemente su entorno para adaptarse, las organizaciones deben analizar:

- El estado actual de la organización: Evaluar la estructura organizacional, procesos internos, y capacidades de los empleados.
- El contexto externo: Identificar los factores del entorno macroeconómico, tecnológico y social que puedan incidir en la necesidad de cambio.

El objetivo es comprender qué áreas necesitan cambios y cuáles deben mantenerse estables para garantizar la resiliencia organizacional.

### **Establecimiento de una visión de cambio**

Definir una visión clara y compartida del futuro deseado es fundamental para gestionar el cambio. En los sistemas naturales, la adaptación es guiada por la necesidad de supervivencia y optimización de los recursos.

De manera similar, las organizaciones deben tener una visión concreta que alinee el cambio con sus objetivos a largo plazo. Esta visión debe:

- Ser comprensible y realista para todos los miembros de la organización.

- Reflejar los valores fundamentales de la organización.
- Incluir metas claras, tanto a corto como a largo plazo.
- Explicar claramente los beneficios del cambio, cómo afectará a cada área de la organización y qué pasos se tomarán para mitigar riesgos.

### Fomento de la diversidad y redundancia funcional

Tal como la diversidad y la redundancia funcional permiten que los ecosistemas respondan mejor a las perturbaciones, las organizaciones deben fomentar:

**Diversidad en los equipos:** Diversificar habilidades, conocimientos y perspectivas para enfrentar desafíos complejos.

**Redundancia funcional:** Capacitar a varios equipos o empleados en funciones clave para garantizar que la organización continúe operando sin interrupciones, incluso en tiempos de incertidumbre.

Este enfoque fortalece la capacidad de la organización para adaptarse rápidamente a los cambios, minimizando los riesgos asociados.

### Comunicación clara y participativa

La comunicación es un aspecto crítico para asegurar la aceptación del cambio. Para evitar resistencias, las organizaciones deben:

- Involucrar a los empleados en el proceso de cambio desde el principio.
- Fomentar un diálogo bidireccional, donde las preocupaciones, preguntas y sugerencias de todos los niveles de la organización sean escuchadas.

La transparencia y participación son claves para generar confianza y reducir las barreras naturales ante el cambio.

### Implementación de una planificación adaptativa

Los sistemas naturales no siguen planes rígidos, sino que se adaptan continuamente según las circunstancias. Siguiendo este principio, las organizaciones deben adoptar una planificación adaptativa que:

- Permita ajustes constantes en las estrategias a medida que se recibe nueva información o que el entorno cambia.
- Utilice metodologías ágiles para mantener flexibilidad y capacidad de respuesta.

Esto requiere que los líderes fomenten una mentalidad de aprendizaje continuo y estén dispuestos a modificar decisiones a medida que el contexto evoluciona.

### Monitoreo y retroalimentación continua

La retroalimentación constante es esencial en los ecosistemas para mantener el equilibrio y la autorregulación. En las organizaciones, es necesario:

- Establecer sistemas de monitoreo que evalúen el progreso hacia los objetivos de cambio.
- Implementar mecanismos de retroalimentación

que permitan ajustar la estrategia en función de los resultados y las necesidades emergentes.

Este paso garantiza que el proceso de cambio no se detenga, sino que se ajuste continuamente para maximizar su efectividad.

### Gestión de la resistencia y apoyo emocional

Reconocer la resistencia al cambio y gestionarla adecuadamente es vital para el éxito. Para ello:

Identificar las fuentes de resistencia y abordarlas a través de programas de apoyo emocional, entrenamientos y espacios de diálogo.

Reconocer las pérdidas que pueden estar asociadas al cambio, como la pérdida de rutina, estabilidad o seguridad, y crear planes para mitigar estos impactos.

La empatía y el apoyo en este proceso son claves para facilitar una transición fluida.

Integración de principios sostenibles y de largo plazo

Al igual que los sistemas naturales operan con una visión a largo plazo, las organizaciones deben:

- Considerar los impactos de sus decisiones de cambio en el futuro. No se trata solo de solucionar problemas inmediatos, sino de construir una base sostenible que garantice la resiliencia ante futuras perturbaciones.
- Evaluar el cambio desde la perspectiva de la justicia intergeneracional, asegurando que las acciones actuales no comprometan la capacidad de adaptación de las generaciones futuras.

### Conclusión

En un mundo donde el cambio es la única constante, la capacidad de adaptarse sin perder la integridad se ha vuelto una competencia esencial tanto para los sistemas naturales como para las organizaciones humanas.

La comparación entre estos dos tipos de sistemas ha demostrado que la diversidad, la redundancia funcional y la retroalimentación dinámica son factores clave que promueven la resiliencia y la capacidad de prosperar en entornos inciertos y volátiles.

Al aprender de la naturaleza, las organizaciones pueden adoptar un enfoque más ágil y flexible que las prepare mejor para enfrentar los desafíos del futuro.

El cambio no debe percibirse como una amenaza, sino como una oportunidad para evolucionar y fortalecerse.

Las organizaciones que adoptan los principios observados en los ecosistemas —diversidad de pensamiento, habilidades complementarias y sistemas de retroalimentación— estarán mejor equipadas para gestionar la incertidumbre y mantener su relevancia en un entorno global cada vez más complejo.

Además, en un momento en que los impactos del cambio climático, las crisis económicas y las disrupciones tecnológicas están remodelando nuestras sociedades, las organizaciones que integren la flexibilidad en sus estructuras y promuevan una cultura de aprendizaje continuo podrán no solo sobrevivir, sino también prosperar.

La planificación adaptativa y la gestión proactiva del cambio son enfoques que permitirán a las organizaciones

ajustarse rápidamente a las nuevas realidades y superar las resistencias naturales.

Sin embargo, gestionar el cambio no significa simplemente reaccionar a las circunstancias, sino anticiparse a ellas de manera estratégica y sostenible. Es fundamental que las organizaciones piensen en los efectos a largo plazo de sus decisiones y asuman un compromiso con la sostenibilidad, la justicia intergeneracional y la equidad. Adoptar una visión de futuro no solo garantiza la continuidad organizacional, sino que también contribuye a un entorno más equilibrado y justo para las generaciones futuras.

El llamado a abrazar el cambio con una mentalidad abierta y crítica es más relevante que nunca. Al integrar los aprendizajes de los sistemas naturales y aplicar estos conocimientos de manera ética y consciente, las organizaciones pueden trabajar hacia un futuro más resiliente y sostenible, donde los desafíos se conviertan en oportunidades de crecimiento. En este sentido, dejar atrás la mentalidad de “mejor lo viejo conocido que lo nuevo por conocer” y adoptar la máxima de que “no se pueden obtener resultados diferentes haciendo lo mismo” será clave para lograr un progreso duradero en la próxima década.

## Referencias

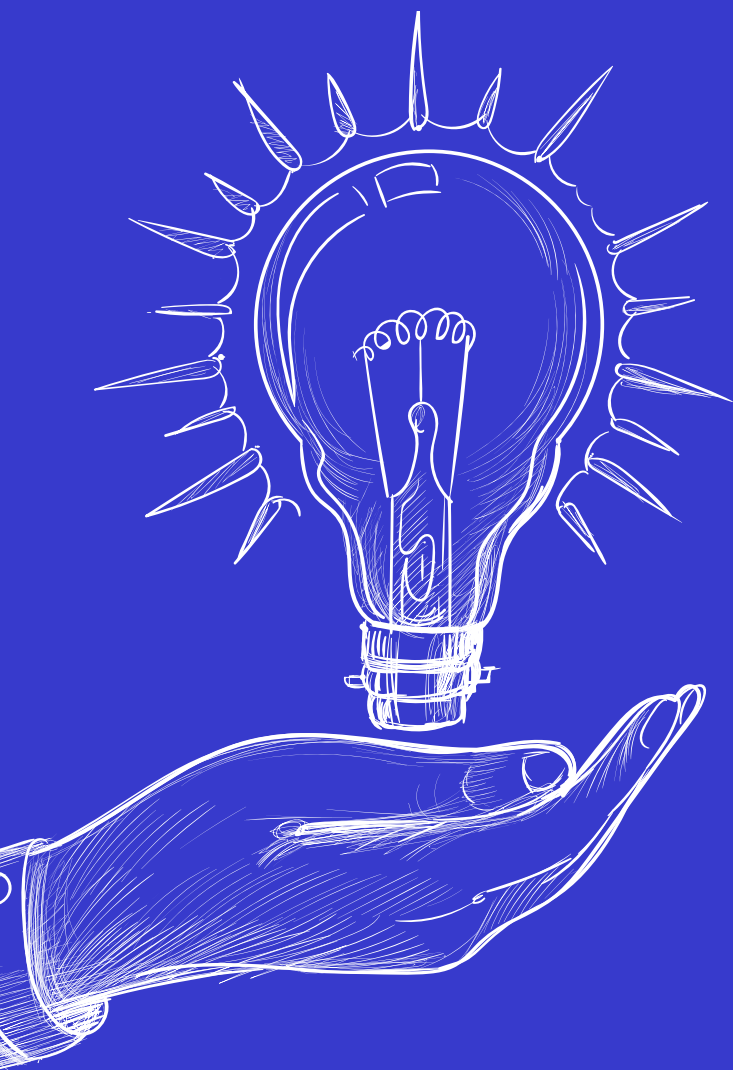
- Baker, A. C., Starger, C. J., McClanahan, T. R., & Glynn, P. W. (2004). Coral reefs: Corals' adaptive response to climate change. *Nature*, 430(7001), 741-741. <https://doi.org/10.1038/430741a>
- Banco Mundial. (2021). *Poverty and Shared Prosperity 2020: Reversals of Fortune*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1602-4>
- Barraquand, F., Louca, S., Abbott, K. C., Cobbold, C. A., Cordoleani, F., DeAngelis, D. L., Elder, B. D., Fox, J. W., Greenwood, P., Hilker, F. M., Murray, D. L., Stieha, C. R., Taylor, R. A., Vitense, K., Wolkowicz, G. S. K., & Tyson, R. C. (2017). Moving forward in circles: Challenges and opportunities in modelling population cycles. *Ecology Letters*, 20(8), 1074-1092. <https://doi.org/10.1111/ele.12789>
- Bellmund, J. L. S., Gärtig, W., Knierim, J. J., & Doeller, C. F. (2017). Grid-cell representations in mental simulation. *eLife*, 6, e17089. <https://doi.org/10.7554/eLife.17089>
- Bellwood, D. R., Hughes, T. P., Folke, C., & Nyström, M. (2004). Confronting the coral reef crisis. *Nature*, 429(6994), 827-833. <https://doi.org/10.1038/nature02691>
- Bernstein, E., Bunch, J., Canner, N., & Lee, M. (2016). Beyond the holacracy hype. *Harvard Business Review*, 94(7-8), 38-49.
- Birkinshaw, J. (2018). What to expect from agile. *MIT Sloan Management Review*, 59(2), 39-42.
- Bridges, W. (2009). *Managing transitions: Making the most of change*. Da Capo Press.
- Campillo, S. (2022). The rise and fall of Blackberry: The story of the smartphone pioneer. *MIT Technology Review*.
- Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., & Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486(7401), 59-67. <https://doi.org/10.1038/nature11148>
- Carr, N. (2010). *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. W. W. Norton & Company.

- Castells, M. (2000). *The Rise of the Network Society* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., García, A., Pringle, R. M., & Palmer, T. M. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1(5), e1400253. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>
- Chouinard, Y., & Stanley, V. (2012). *The Responsible Company: What We've Learned from Patagonia's First 40 Years*. Patagonia Books.
- Collins, J. C., & Porras, J. I. (1994). *Built to Last: Successful Habits of Visionary Companies*. HarperBusiness.
- ESA (European Space Agency). (2023). International Space Station. Retrieved from [https://www.esa.int/Science\\_Exploration/Human\\_and\\_Robotic\\_Exploration/International\\_Space\\_Station](https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/International_Space_Station)
- Finbold. (2021, October 12). Bitcoin trading volume exceeds Apple, Microsoft, and Amazon in October 2021. Finbold. <https://finbold.com/bitcoin-trading-volume-exceeds-apple-microsoft-and-amazon-in-october-2021/>
- Hawken, P. (Ed.). (2017). *Drawdown: The Most Comprehensive Plan Ever Proposed to Reverse Global Warming*. Penguin Books.
- Hoffmann, A. A., & Sgrò, C. M. (2011). Climate change and evolutionary adaptation. *Nature*, 470(7335), 479-485. <https://doi.org/10.1038/nature09670>
- Hunt, V., Prince, S., Dixon-Fyle, S., & Yee, L. (2018). *Delivering through Diversity*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/delivering-through-diversity>
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Isbell, F., Craven, D., Connolly, J., Loreau, M., Schmid, B., Beierkuhnlein, C., & Eisenhauer, N. (2015). Biodiversity increases the resistance of ecosystem productivity to climate extremes. *Nature*, 526(7574), 574-577. <https://doi.org/10.1038/nature15374>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business School Press.
- Klein, J. T. (2004). Prospects for transdisciplinarity. *Futures*, 36(4), 515-526. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2003.10.007>
- Kosslyn, S. M., & Nelson, B. (2017). *Building the Intentional University: Minerva and the Future of Higher Education*. MIT Press.
- Kübler-Ross, E., & Kessler, D. (2005). *On Grief and Grieving: Finding the Meaning of Grief Through the Five Stages of Loss*. Scribner.
- Leana, C. R., & Barry, B. (2000). Stability and change as simultaneous experiences in organizational life. *Academy of Management Review*, 25(4), 753-759. <https://doi.org/10.5465/amr.2000.3707707>
- Levin, S. A. (1998). Ecosystems and the biosphere as complex adaptive systems. *Ecosystems*, 1(5), 431-436. <https://doi.org/10.1007/s100219900037>
- Linnenluecke, M. K. (2017). Resilience in business and management research: A review of influential publications and a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 19(1), 4-30. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12076>
- Lovelock, J. E. (1979). *Gaia: A new look at life on Earth*. Oxford University Press.
- Lurie, N., Saville, M., Hatchett, R., & Halton, J. (2020). Developing Covid-19 vaccines at pandemic speed. *New England Journal of Medicine*, 382(21), 1969-1973. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2005630>
- MacArthur, R. H., & Wilson, E. O. (2001). *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press.
- Mang, P., & Reed, B. (2012). Regenerative development and design. *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*, 13, 9786-9802. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0851-3\\_529](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0851-3_529)
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1980). *Autopoiesis and cognition: The realization of the living*. D. Reidel Publishing Company.
- Müller, E. (2020). La importancia del desarrollo regenerativo en la relación ser humano-naturaleza. *Journal of Regenerative Development*, 5(2), 45-60. <https://doi.org/10.1007/jrd5-45-60>
- Mueller, P. A., & Oppenheimer, D. M. (2014). The pen is mightier than the keyboard: Advantages of longhand over laptop note taking.

- Psychological Science, 25(6), 1159-1168. <https://doi.org/10.1177/0956797614524581>
- NASA. (2022). NASA Spinoff. Retrieved from <https://spinoff.nasa.gov/>
- NASA. (2023). Voyager. Retrieved from <https://voyager.jpl.nasa.gov/>
- Nicola, M., Alsafi, Z., Sohrabi, C., Kerwan, A., Al-Jabir, A., Iosifidis, C., & Agha, R. (2020). The socio-economic implications of the coronavirus pandemic (COVID-19): A review. *International Journal of Surgery*, 78, 185-193. <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2020.04.018>
- O'Reilly III, C. A., & Tushman, M. L. (2004). The ambidextrous organization. *Harvard Business Review*, 82(4), 74-81.
- Oxfam. (2020). Time to care: Unpaid and underpaid care work and the global inequality crisis. Oxfam International. <https://www.oxfam.org/en/research/time-care>
- Page, S. E. (2007). *The Difference: How the Power of Diversity Creates Better Groups, Firms, Schools, and Societies*. Princeton University Press.
- Pérez, Y. B. (2022, May 22). A decade ago you could buy 2 pizzas with 10,000 Bitcoin — today it's worth \$298 million. *The Next Web*. <https://thenextweb.com/news/bitcoin-pizza-day-2022>
- Piketty, T. (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. Harvard University Press.
- Rigby, D. K., Sutherland, J., & Takeuchi, H. (2016). Embracing agile. *Harvard Business Review*, 94(5), 40-50.
- Robinson, K. (2011). *Out of Our Minds: Learning to be Creative*. Capstone.
- Roser, M., Ortiz-Ospina, E., & Ritchie, H. (2013). Life Expectancy. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/life-expectancy>
- Seedhouse, E. (2020). *SpaceX: Making Commercial Spaceflight a Reality*. Springer.
- Senge, P. M. (2006). *The Fifth Discipline: The Art & Practice of The Learning Organization*. Currency.
- Slaughter, R. A. (1995). *The Foresight Principle: Cultural Recovery in the 21st Century*. Praeger.
- Sutherland, J., & Schwaber, K. (2017). *The Scrum guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game*. Scrum.org
- Tilman, D., Knops, J., Wedin, D., Reich, P., Ritchie, M., & Siemann, E. (1997). The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. *Science*, 277(5330), 1300-1302. <https://doi.org/10.1126/science.277.5330.1300>
- Turkle, S. (2015). *Reclaiming Conversation: The Power of Talk in a Digital Age*. Penguin Press.
- UNESCO. (2019). *Global Education Monitoring Report 2019: Migration, Displacement and Education – Building Bridges, not Walls*. Paris: UNESCO.
- United Nations. (2019). *World Population Prospects 2019: Highlights*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- Walker, B. (1992). Biodiversity and ecological redundancy. *Conservation Biology*, 6(1), 18-23. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1992.610018.x>
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 9(2), 5. <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>
- WCED (World Commission on Environment and Development). (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.
- Wilson, E. O. (1992). *The Diversity of Life*. Belknap Press of Harvard University Press.
- Wise, R. M., Fazey, I., Stafford Smith, M., Park, S. E., Eakin, H. C., Archer Van Garderen, E. R. M., & Campbell, B. (2014). Reconceptualising adaptation to climate change as part of pathways of change and response. *Global Environmental Change*, 28, 325-336. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.12.002>
- Wojcicki, S. (2011). *The eight pillars of innovation*. Think Quarterly by Google.
- World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. Geneva: World Economic Forum

# La andragogía en las organizaciones

*Andragogy in Organizations*



Dr. Jaime Enrique Mayorga Robles

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2151-9065>

Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez,

Caracas, Venezuela

[educticscr@gmail.com](mailto:educticscr@gmail.com)

## Cómo citar este artículo:

Mayorga, J. (2025) La Andragogía en las organizaciones. Revista REGENERATIO, 4(1). Pág. 102-116. <https://doi.org/10.55924/ucireg.v4i1.42>

---

**Resumen** - En medio de la rápida evolución tecnológica y la obsolescencia constante del conocimiento, la educación ya no se limita a las primeras etapas de la vida pues, la sociedad actual demanda un aprendizaje a lo largo de toda la vida para lograr adaptarse a los cambios del mercado laboral. Por tanto, el artículo se refiere a conceptos claves como la andragogía y el acto andragógico que se destacan como relevantes en la educación permanente de adultos, pues mientras el primer concepto clave ofrece herramientas y estrategias específicas para diseñar experiencias de aprendizaje significativos, el segundo se ubica en la interacción entre el facilitador y el adulto aprendiz. Además, el artículo enfatiza sobre la importancia de la sinergia en las organizaciones, en medio de un mundo cada vez más colaborativo, cuya capacidad de trabajar en equipo y aprovechar las fortalezas individuales se han vuelto esenciales para lograr mejores resultados. En resumen, el artículo presenta una visión integral de cómo la educación permanente, la andragogía, el Acto andragógico y la sinergia en las organizaciones contribuyen a crear un entorno de aprendizaje continuo y colaborativo, preparando a las personas para enfrentar los desafíos de la sociedad del conocimiento. Se espera que este artículo sea una base sólida para motivar al lector a una exploración más profunda de estos conceptos.

**Palabras clave:** educación permanente, andragogía, acto andragógico, sinergia en las organizaciones.

**Abstract** - In the midst of rapid technological evolution and the constant obsolescence of knowledge, education is no longer limited to the early stages of life. Today's society demands lifelong learning to adapt to changes in the labor market. Therefore, the article addresses key concepts such as Andragogy and the Andragogical Act, which stand out as relevant in lifelong adult education. While the former provides specific tools and strategies to design meaningful learning experiences, the latter focuses on the interaction between the facilitator and the adult learner. Additionally, the article emphasizes the importance of synergy within organizations in an increasingly collaborative world, where the ability to work as a team and leverage individual strengths has become essential to achieving better results. In summary, the article presents a comprehensive view of how lifelong education, andragogy, the andragogical act, and synergy within organizations contribute to creating

---

a continuous and collaborative learning environment, preparing individuals to face the challenges of the knowledge society. It is hoped that this article will serve as a solid foundation to motivate readers to further explore these concepts.

**Keywords:** Lifelong learning, andragogy, andragogical act, organizational synergy.

---

## Introducción

A causa de un vertiginoso ritmo de la era digital, la gestión de la tecnología de la información ha permeado todos los aspectos de la vida, a la vez que su rápida obsolescencia, provocan una constante renovación y hacen necesario que la formación se desarrolle no solo en las primeras etapas de la vida, como la infancia, la adolescencia y la juventud, sino que continúe a lo largo de toda la vida de los individuos.

Por tanto, la sociedad del conocimiento, caracterizada por la producción, distribución y utilización del conocimiento, ha transformado radicalmente la forma de vivir, de trabajar y relacionarse y en este contexto, conceptos como la educación permanente, la andragogía, el Acto andragógico y la sinergia en las organizaciones cobran una relevancia innegable.

En esa misma dirección, la educación permanente, entendida como un proceso continuo de aprendizaje a lo largo de toda la vida, se presenta como una respuesta a la obsolescencia de los conocimientos en un mundo en constante cambio y se vuelve imprescindible para que la persona se mantenga actualizada en un entorno laboral cada vez más dinámico y exigente.

Por su parte, la andragogía se enfoca en el aprendizaje de adultos, y ofrece un marco teórico y práctico para diseñar experiencias de formación significativas y pertinentes, ofreciendo estrategias y metodologías específicas para facilitar su proceso formativo.

También, el acto andragógico, como unidad básica de la andragogía, se refiere a la interacción entre el facilitador y el participante como adulto aprendiz, y es clave para el éxito de cualquier proceso educativo, donde el conocimiento se construye de manera colaborativa y contextualizada.

Además, es fundamental considerar la sinergia en las organizaciones que en un entorno cada vez más colaborativo, la capacidad de trabajar en equipo y aprovechar las fortalezas individuales se ha vuelto esencial. La sinergia permite que el resultado conjunto sea mayor que la suma de las partes, generando un valor agregado para las organizaciones y para la sociedad en su conjunto.

En síntesis, la educación permanente, la andragogía, el acto andragógico y la sinergia en las organizaciones, llegan a contribuir en la creación de un entorno de aprendizaje continuo y colaborativo, donde los individuos pueden desarrollar las competencias necesarias para enfrentar los desafíos de la sociedad del conocimiento.

Por lo tanto, este artículo tiene como propósito brindar una visión integral de estos temas y en los siguientes apartados se profundizará en cada uno de los conceptos ya mencionados.

## La educación permanente

Habiendo establecido el contexto de una sociedad en constante evolución, a continuación, se profundiza

en uno de los pilares fundamentales de este nuevo paradigma: la educación Permanente.

Por un lado, Castillo (2023) señala que el concepto de la educación permanente "...fue acuñada por el Dr. Félix Adam y que la UNESCO la tradujo como la educación a lo largo de la vida, misma que promueve a que la educación no solo quede en la finalización de algún nivel de estudios, ya sea de pre o posgrado, sino que se abra hacia aspectos profesionales, académicos y de ocio;" (p.1).

En relación con la educación permanente, también Adam (2014) ilustra el contexto que se dio sobre esa demanda educativa que estaba conformada: "...por una amplia diversidad de sujetos que correspondían a categorías socioeconómicas que iban desde el campesino segregado y excluido del sistema, el vendedor informal, el trabajador asalariado, el desempleado, el profesional de clase media, el estudiante universitario, hasta el adulto mayor jubilado.

A esta disparidad de sujetos también se agregaron otra gama de individuos diferenciados por la diversidad racial, social, cultural, religiosa, cronológica, étnica y de género, que vinieron a conformar nuevas identidades, donde viejos, jóvenes, hombres, mujeres, negros, blancos, indígenas, campesinos, obreros, emigrantes, desplazados, impedidos, católicos, protestantes, entre muchos otros, reclamaban su derecho a ser

educados. Esta situación hace que la UNESCO (1963) se pronuncie: El acceso a la educación y a la cultura debe efectuarse sin discriminación de raza, sexo, nacionalidad o religión, para contribuir así a la perfecta igualdad de derechos de mujeres y hombres en todos los sectores de la vida social. (p.29)" (p. 18-19).

En esa misma dirección, la UNESCO en la publicación "Enfoque de Aprendizaje a lo Largo de toda la vida" se refiere a las implicancias de la política educativa de toda América Latina y el Caribe" (2020) y ratifica que: "El Aprendizaje a lo Largo de Toda la Vida (ALTV) es un concepto que ha venido rondando el mundo de la educación desde los 1960s.

En los 1990s logró notoriedad a raíz del Informe de la Comisión Internacional sobre la educación para el Siglo XXI, más conocido como Informe Delors (1996). Hoy recobra visibilidad en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: "Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida para todos".

Se reconoce asimismo el papel del ALTV en el conjunto de la Agenda 2030, como componente transversal de todos los ODS. La UNESCO plantea el ALTV como un nuevo enfoque y un nuevo paradigma para la educación en el siglo XXI." (p.8).

Por lo tanto, el ALTV definido así por la UNESCO reconoce el aprendizaje como un continuo a lo largo de la vida – desde el nacimiento hasta la muerte – y a lo ancho de la vida - en entornos de aprendizaje formales, no-formales e informales, con lo cual se retoman y reconocen las palabras de Félix Adam, a quien se le recuerda por su petición y haber logrado ante ese organismo, cambiar la expresión “educación continua por educación permanente.”

(Adam, E. 2014, p.45), y quien tuvo la visión de que: “el hombre es un ser en siendo, nunca deja de aprender y de ser..., es un proyecto que se construye día a día y se transforma conforme al componente energético de su esencia.” (Adam E. 2014, p.28).

En resumen, el ALTV implica reconocer la importancia del aprendizaje dentro y fuera de las aulas tanto presenciales como digitales, donde la edad no es una limitación por lo que cualquiera es buena para aprender.

En consecuencia, se deberán realizar cambios profundos en la manera convencional de entenderla tanto por parte de los actores participantes como de los mismos que la faciliten.

### La andragogía

Si bien la educación Permanente establece un marco general para el aprendizaje a lo largo de la

vida, la andragogía se centra específicamente en las características y necesidades de los adultos en este proceso y proporciona las herramientas y estrategias para diseñar experiencias de aprendizaje significativas para los adultos.

Al mismo tiempo, la andragogía es el término con la que se denomina la educación de las personas adultas y se deriva del griego “andrós”, que significa hombre, y “agogos” o guía y/o líder, utilizado en primera instancia en 1833 por Alexander Kapp (1799-1869) con la que destacaba las actividades de formación profesional de los adultos en alusión a las prácticas usadas por Platón con sus estudiantes.

En relación con la definición de “adulto”, el autor se decanta por la de Ubaldo (2009) citando a Lujdojoski quién plantea que: “Adulto es el hombre considerado como un ser en desarrollo histórico y el cual, heredero de su infancia, salido de la adolescencia y en camino hacia la vejez, continúa el proceso de la individualización de su ser y su personalidad.” (p.23).

Además, Ludojoski (1986: 20-26 y 31) relaciona el concepto de adulto con la aceptación de responsabilidades, el predominio de la razón, el equilibrio de la personalidad, la evolución psicofísica de su estructura morfológico corporal, así como de sus sentimientos y pensamientos y la asimetría como nota típica del adulto en la plenitud. (Ubaldo, 2009, p.23).

Con base a lo anterior, se destaca a los teóricos educativos, Malcolm Knowles (1972), quien lo introdujo como un enfoque alternativo a la pedagogía tradicional a la vez que propuso procesos diferentes de aprendizaje para que los facilitadores orientaran el aprendizaje de los adultos y a Eduard C. Lindeman quien suma sus aportes al ámbito de la educación informal de los adultos.

Más recientemente y desde un enfoque antropológico, se instrumenta el empleo agógico de la andragogía para la educación del adulto tal como Alcalá (1999) se refiere a ella mencionando a Malcolm Knowles, quien en su conceptualización señalaba a la andragogía como arte y ciencia para ayudar a aprender a los adultos.

En la actualidad, a las personas adultas se les ubica a partir de “dieciocho (18) años de edad” (Alcalá, 2009, p.45) y sobre lo mismo Castillo (2017) destaca que:

“...los estudios y publicaciones de los Dres. Knowles y Adam a principios de la década de los 70 en el siglo pasado, demostraron la existencia de otra ciencia que tiene que ver directamente con la educación entre adultos: la andragogía. Esta nueva ciencia, que tiene como objeto de estudio al adulto en situación de aprendizaje, de acuerdo al Dr. Adam citado por Castillo (2016), la sociedad, a través de la educación en los primeros años de vida del ser humano intenta hacer a sus futuros ciudadanos a imagen e intereses propios, pero, al hablar de adultos, “...trata no ya de

una educación a imagen de una sociedad, sino de otra que responda a los intereses del educando, de una educación de hombre en función de su racionalidad humana” (Adam citado por Castillo, 2016, p. 7).” (p. 2). En consecuencia, adquiere vital importancia reconocer los alcances propuestos por el padre de la andragogía Latinoamericana Dr. Félix Gregorio Adam Estévez citado por Illas (2012) y que se listan a continuación:

- a. Supone que el interés de los estudiantes debe ser “capturado”, o ellos no atenderán las sesiones de aprendizaje.
- b. Reconoce que el auto-concepto de un adulto es aquel de una persona madura, independiente, capaz de autodirección.
- c. Visualiza al estudiante como poseedor de una relación recíproca con el profesor y con otros estudiantes.
- d. Ve la experiencia de la vida de los adultos como vasta, variada y que contribuye ricamente al proceso de aprendizaje.
- e. Ve los conocimientos acumulados y la experiencia de la vida de todos los estudiantes, así como los del profesor, como recursos valiosos para aprender.
- f. Permite al estudiante seleccionar los contenidos y el proceso de aprendizaje; los contenidos y el proceso están basados en los intereses y necesidades individuales.
- g. Ve a la educación como un proceso para “resolver problemas” en el presente, para hacer algo relevante a la situación actual del estudiante (El “problema” puede ser simplemente un deseo de obtener mayor información acerca de, o destreza en, alguna materia.)

- h. Visualiza la función básica del profesor (o capacitador) como la de guiar el proceso de aprendizaje, pero no la de controlar la conducta en la mayoría de los aspectos.
- i. Tiene gran preocupación por cómo el educando se siente acerca del contenido, así como del proceso de aprendizaje, y considera los sentimientos positivos como importantes para la retención del aprendizaje.
- j. Considera al educando como que está continuamente evaluando la utilidad del aprendizaje pasado y evaluando su propia necesidad de futuros aprendizajes. (p.74).

Igualmente, el autor coincide con Ubaldo (2009) en su afirmación en que la andragogía como disciplina científica debe fundamentarse en el estudio y análisis del hecho andragógico.

En esa misma dirección, Porras (2015) (citando a Ubaldo, 2009, p.15) a continuación menciona cinco importantes fuentes Andragógicas: Filosófico-institucional, Epistemológico-profesional, Político-normativa, Sociocultural y Psicopedagógica, que son relevantes porque ilustran correctamente el modelo Andragógico.

a. Filosófico institucional: analiza las ideas principales que sustentan la educación. Se ve al adulto como un ser que puede crear su propio conocimiento, ya que son agentes de cambio con capacidades. El adulto “Aprende debido a que quiere aprender para transformar su situación personal y social” (Ubaldo, 1997. p.18).

También el autor analiza el hecho de que “la andragogía responsabiliza al adulto de sus aprendizajes” (p.18), es decir, considera que los intereses y necesidades del adulto deben ser tomados en cuenta a la hora de plantear y de recibir los aprendizajes. Pero esto debe tomar en cuenta los avances que cada día se generan en el mundo a nivel tecnológico. Cada institución adopta los fundamentos que los van a regir durante el proceso andragógico.

b. Epistemológico-profesional: La andragogía se fundamenta, de acuerdo con Ubaldo (1997), en el campo de la disciplina científica, como proceso educativo integral y como actividad profesional. En donde se distingue, según este autor, la diferenciación entre un niño y un adulto en cuanto a la educación, así como las maneras de enseñanza para el primero y de aprendizaje para el segundo.

c. Político-normativo: en este aspecto entran las políticas de la UNESCO, así como los fundamentos de la educación para toda la vida, o educación permanente, además de las políticas, normas y reglas de cada institución educativa. La UNESCO ha llegado a la conclusión de que: La educación de adultos debe contribuir a satisfacer las necesidades diversas de los adultos. La formación económica, social, cultural y política de los adultos debe efectuarse a partir de sus actividades cotidianas y de sus necesidades fundamentales (UNESCO 1997, p. 34). La educación para las personas adultas debe, en lo posible, ajustarse a sus necesidades, actividades y costumbres, porque de

esta forma se puede lograr que esta población pueda obtener provecho de la educación.

d. Sociocultural: es en relación con el tipo de ambiente en el cual se desarrolla el estudiantado, ya que este es condicionante para forjar su desarrollo como ser integral, en donde se debe tomar en cuenta el cambio tecnológico, avances en la ciencia y en lo que respecta a la educación. Toma en cuenta el aporte de la educación permanente.

A continuación, Rotta (2015) resume los principios de la andragogía como sigue:

1. El adulto está dotado de conciencia crítica y su postura proactiva o reactiva está directamente relacionado con el tipo de conciencia predominante.
  2. Compartir experiencias es fundamental para los adultos.
  3. La relación educativa se basa en la interacción entre el facilitador y el participante en un ambiente de libertad en que haya aprendizaje mutuo.
  4. La clave de la motivación de un adulto es la negociación sobre su interés por participar en el aprendizaje.
  5. El aprendizaje es el centro de actividades de participantes adultos.
  6. Decidir sobre lo que será aprendido debe ser decidido por el participante adulto porque es el agente de su aprendizaje.
  7. El proceso de aprendizaje implica la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes.
  8. El orden del proceso de procesamiento del aprendizaje de adultos es: conciencia (motivación), investigación (estudio), discusión (aclaración), experimentación (práctica), conclusión (convergencia) y compartir (sedimentación).
  9. El mejor elemento motivador del adulto es la experiencia, por tanto, el entorno de aprendizaje debe permitir libertad y animarlos a hablar sobre sus historias, ideas, opiniones, entendimientos y conclusiones.
  10. La esencia de la relación educativa entre adultos es el diálogo.
  11. Las cosas deben ser discutidas y experimentadas, la praxis de la educación se basa en la reflexión y la acción.
  12. Quién tiene la capacidad de enseñar al adulto es sólo Dios porque sólo Él es quien conoce las profundidades de la persona y su necesidad real. Facilita el aprendizaje.
  13. Un maestro tradicional no hace que el adulto se sienta inferior y, por lo tanto, dificulta el aprendizaje.
  14. La educación bancaria puede provocar una relación negativa entre adultos, pues siente opresión ante el formador. (p.36-37).
- En resumen, en la andragogía, el papel del facilitador es más de acompañamiento y guía para los participantes

adultos en aprendizaje colaborativo y estos principios contribuyen a la comprensión de cómo los pilares de la andragogía se pueden aplicar en ambientes de aprendizaje y porqué son fundamentales en este estudio.

### **El acto andragógico**

Para comprender mejor cómo se aplica la andragogía en la práctica, es necesario analizar el acto andragógico, que constituye la unidad básica de este proceso educativo donde aplican los principios y se da la interacción concreta entre el facilitador y el adulto aprendiz.

En primera instancia, el autor se manifiesta de acuerdo con Ramírez, quien citando a Velásquez (2009) señala que, al realizar el abordaje de la temática de la andragogía, se requiere enfatizar que el acto de enseñar no existe, ya que el aprendizaje del participante andragógico no se fundamenta en la verticalidad del modelo pedagógico tradicional y mucho menos en el hecho de que sólo el facilitador es el responsable del proceso de aprendizaje. (2015, p.16).

En segunda instancia, coincide ampliamente con Castillo (2017), en que la andragogía es la ciencia para todos los adultos en situación de aprendizaje y no solamente para aquellos que están en procesos formativos en el aula y que además como facilitador del acto andragógico, ocupan ser capacitados y/o actualizados al respecto. Siendo bajo esta premisa, la función del facilitador, la de orientar y sobre todo favorecer los procesos que

tienen lugar en quien se efectúa el aprendizaje, o sea en el participante.

En tercera instancia, el acto andragógico es el quehacer educativo con los adultos, permite la participación creativa de todos, la mutua cooperación y colaboración representada en un proceso de coexistencia e independencia recíproca, por lo tanto los lugares en los que realiza el acto andragógico no suelen ser sólo las instituciones de educación formal, sino también donde se requiere la capacitación y actualización de los recursos humanos de cualquier tipo de organización fuera de la académica.

En ese sentido, Adam, E (2014), destaca que para Adam (1977):

...la constitución de la andragogía en una ciencia, implicaba ordenar, clasificar e interpretar hechos que condujeran al establecimiento de un cuerpo de principios básicos que orientaran su aplicación racional en el campo que es su objeto de estudio. El punto de partida para la constitución de la andragogía como ciencia, según las investigaciones realizadas por él, es la delimitación de su objeto de estudio, es decir, el hecho andragógico; de allí que afirmara en 1977:

“En lo educativo hay un hecho tan dinámico, real y verdadero como el hecho pedagógico, es el hecho andragógico. En el hecho pedagógico intervienen factores biológicos, históricos, antropológicos,

psicológicos y sociales; igualmente, en el hecho andragógico los mismos factores y otros, como son: los ergológicos, económicos y jurídicos, condicionan la vida del ser humano.” (p. 47).

Por esa razón, la praxis andragógica, que se deriva de sus fundamentos teóricos, está dirigida a los problemas teleológicos de la educación de Adultos, al currículo, a la metodología de sus procesos, a la organización del trabajo docente, a la formación de andragogos, a los sistemas de evaluación y a los recursos de aprendizaje, entre muchas otras cosas, que conformarían una política andragógica al servicio de la educación de adultos. (Adam, E. 2014, p.102 -103).

### **Sinergia en las organizaciones**

Si bien el acto andragógico se centra en la interacción individual, la sinergia juega un papel crucial y permite explorar cómo el aprendizaje puede potenciarse a través del trabajo en equipo y la colaboración organizacional.

Al respecto, en 1986 Adam formuló su teoría de aprendizaje del adulto que denominó Teoría Sinérgica o del Esfuerzo Concentrado, dirigida a dar interpretación a la real expresión de la conducta psicológica y social del adulto frente a una situación de aprendizaje.

Adams afirmaba que el esfuerzo concentrado que exige la disposición de aprender en los adultos, requiere de reacciones psíquicas, afectivas y motoras asociadas

a conductas percepto-atentivas que solo podían ser apreciadas en actividades de aprendizaje organizadas bajo un modelo andragógico. (Adams, E., 2014).

En esa dirección, Castillo (2023) señala que, si bien la andragogía se puede considerar como una alternativa “natural” en la formación entre adultos y que de “hecho, la definición de andragogía en su versión corta sería: “ciencia y arte que tiene como objeto de estudio al adulto en situación de aprendizaje”, no obstante, su incursión en el ámbito organizacional aún es terreno virgen.

En consecuencia, es un desafío adentrarse en este campo y explorar los conceptos de “organización” y “sinergia” en el marco de la andragogía tal como lo plantea la Teoría del Esfuerzo Concentrado de Adam. En ese sentido, Robbins (2013) se refiere a la organización como “un grupo de personas que trabajan juntas de manera estructurada para alcanzar una meta o conjunto de metas específicas.” (p. 6).

Ciertamente, las organizaciones están integradas por individuos que se esfuerzan en una labor de conjunto con el fin de crear valor agregado y con el cual esperan satisfacer las necesidades del entorno de la comunidad de su interés, son unidades sociales diseñadas para lograr objetivos específicos a través de la coordinación de los esfuerzos de un grupo de personas (Chiavenato, 2007), quienes al realizar sus tareas interactúan

administrativamente con el fin de alcanzar el propósito de su misión organizacional.

En consecuencia, de acuerdo con el contexto anterior, las organizaciones se caracterizan porque se integran con un propósito específico y objetivos que unen a todos sus miembros, guían todas sus acciones y tienen una estructura interna definida para todas las diferentes relaciones y responsabilidades y, además, cuentan con una variedad de recursos tecnológicos, materiales, financieros y humanos para el logro de sus objetivos finales.

Por esto, toda organización se caracteriza por tres elementos comunes: tiene propósito, trabajan personas y se desempeñan dentro de una estructura deliberada. Por tal motivo, son vitales en toda organización, la comunicación, la colaboración y la dinámica entre los miembros que es elemental para la adaptación con su entorno laboral.

Naturalmente, la ciencia que estudia científicamente el trabajo en sí, en cuanto a sus presupuestos, condiciones, organización, relaciones, desarrollo, rendimiento y valoración es la Ergología que según Mercaba (s.f.) tiene las raíces etimológicas griegas ergon que significa acción, obra, trabajo empresa, y logos, palabra, discurso, razón, tratado. (Castillo, 2023).

Adicionalmente, cuando las organizaciones cuentan con líderes transformacionales capaces de crear un cambio

positivo en sus seguidores y en las organizaciones que dirigen (Avolio, 2009), se puede afirmar que, además, son entidades inteligentes y fundamentales para el desarrollo de toda sociedad, porque permiten la producción de bienes y servicios, una generación de nuevos conocimientos, realizar innovaciones e ir más allá de la mera satisfacción de las necesidades de las personas.

Por otro lado, el autor coincide con López, en que los adultos generan y acumulan capital porque tienen la posibilidad de transferir el conocimiento a otros, pero si y sólo si, la organización cuenta con una capacitación eficiente, objetiva, clara y aplicable en los procesos de la vida laboral cotidiana, para lograr mantener un sistema de información confiable sobre la mano de obra calificada, facilitar los procesos de reclutamiento, selección y cumplimiento con los objetivos de productividad, calidad y aprovechamiento óptimo de los recursos, a lo que se denomina cultura organizacional para la competitividad y la innovación del talento de sus recursos humanos. (2011).

Por consiguiente, partiendo de que las organizaciones son sistemas vivos e inteligentes y donde el elemento humano es estratégico, es entonces comprobable que tienen la capacidad de aprender de su propio quehacer, gracias a que la capacitación se visualiza como una herramienta estratégica para los cambios en las organizaciones.

En efecto, es aquí donde interviene el elemento “facilitador” quien capacita y orienta respetando las características del adulto, está consciente de su papel, tiene claro las necesidades de aprendizaje del adulto participante, facilita las experiencias de aprendizaje y entiende que el adulto es capaz de su autoevaluación en un clima organizacional de aceptación, reconocimiento y participación mutua para que el adulto pueda expresarse y compartir con respeto todas sus experiencias orientadas hacia el logro de los objetivos.

Por otro lado, “la sinergia se produce cuando dos o más entidades trabajan juntas para crear algo nuevo que ninguna de ellas podría haber creado por sí sola.” (Wheatley, 2006, p. 19). En esta misma dirección, las capacitaciones de las organizaciones se pueden apoyar en la teoría de la sinergia de Adam, que se fundamenta en la naturaleza psicobiológica de los adultos, caracterizada por los principios de horizontalidad y participación, cuyo proceso sinérgico está sustentado por el principio de que el todo o globalidad es superior a la suma de las partes. Por lo tanto, la aplicación de este principio holístico e integrativo, se direcciona de manera individual y colectiva a la vez. (Adam, E. 2014).

Por estas razones, se destacan los principios de la andragogía de Adam y entre ellos la colaboración, es la base de la sinergia porque cuando los individuos trabajan juntos de forma interdependiente, pueden lograr más

de lo que podrían hacer por sí solos, lo que implica compartir información, conocimientos y habilidades, así como coordinar esfuerzos y responsabilidades. (Argyris, 2022).

Del mismo modo, el trabajo en equipo, es esencial para el éxito y ningún individuo puede lograr grandes cosas como lobo solitario, lo que además requiere de compartir información, conocimientos y habilidades, así como coordinar esfuerzos y asumir responsabilidades propias y mutuas en un ámbito de comunicación y coordinación efectiva. (Katzenbach y Smith, 2003).

Sin embargo, desafortunadamente, el ciclo de aprendizaje en la educación del siglo XXI no ha trascendido de la pedagogía tradicional a las miradas agógicas (Pedagogía, Hebegogía, Paidología, Gerontagogía, Antropogogía o Antropagogía, (Castillo, 2016), andragogía y Ergología, Paragogía y Heutagogía) del conocimiento. Incluso cabe lamentarse que, en el proceso de aprendizaje de la era digital, no está siendo aprovechado todo el potencial en las instancias de capacitación de las organizaciones, que se podrían ver maximizadas por las tecnologías, las redes sociales y rol protagónico del participante, como una opción para pensar en los procesos expresivos de la interpretación de las dificultades de la vida del ser humano. (Mujica, 2022).

## Conclusión

En un mundo caracterizado por la constante evolución y la obsolescencia del conocimiento, la educación permanente se erige como una respuesta necesaria para enfrentar los desafíos del siglo XXI. En esa misma dirección, la andragogía, a su vez, proporciona un marco teórico sólido para diseñar experiencias de aprendizaje significativas para los adultos, el acto andragógico, como expresión concreta de estos principios, nos muestra la importancia de la interacción y la colaboración en el proceso educativo y la sinergia nos invita a trascender el individualismo y a trabajar en conjunto para alcanzar resultados superiores.

Por estas razones, es hora de pasar de la teoría a la práctica y transformar las organizaciones en espacios que fomenten el aprendizaje a lo largo de toda la vida, con el aporte de la educación permanente, la andragogía y la sinergia en las organizaciones que indiscutiblemente son la respuesta integral a los desafíos del aprendizaje en la era digital. En este sentido, invertir en el Aprendizaje a lo Largo de Toda la Vida (ALTV) no es solamente una opción, sino más bien una necesidad imperante para lograr construir sociedades más resilientes y fundamentadas en el conocimiento.

## Referencias

- Adam, E. (2014). El pensamiento andragógico de Félix Adam y su trascendencia en la educación universitaria de América Latina y el Caribe. Ediciones del Rectorado. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Venezuela.
- Alcalá, Adolfo. (2009). andragogía: Ciencia y Arte de la educación de personas adultas. Universidad Nacional Abierta (UNA). Ediciones Especiales de la Dirección de Investigaciones y Postgrado. Venezuela.
- Argyris, C., & Schön, D. A. (2002). Organizational learning II: Theory, method, and practice. Addison-Wesley Publishing Company.
- Castillo Silva, Flavio de Jesús. (2016). Félix Adam Padre de la andragogía en Latinoamérica. Compilación. Primera edición. México.
- Castillo Silva, Flavio de Jesús. (2017). El Proceso de Orientación-Aprendizaje. Revista Otras Voces en Educación. Diciembre 10, 2017. <https://otrasvoceeneducacion.org/archivos/260042>.
- Castillo Silva, Flavo de Jesús. (2023). Ergología y andragogía. Revista Otras Voces en a Educación (México), Marzo 17, 2023, <https://otrasvoceeneducacion.org/archivos/404149>
- Chiavenato, I. (2007). Administración: teoría, proceso y práctica. McGraw-Hil Interamericana.
- Illas, W. Fundamentos epistémicos desde el hacer-ser del educador de adultos. Revista ciencias de la educación, N°.40, 2012, 159-180. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n40/art08.pdf>
- Katzenbach, J. R. and Smith, D.K. (1993), The Wisdom of Teams: Creating the High-performance Organisation, Harvard Business School, Boston, <https://www.praxisframework.org/es/library/katzenbach-and-smith>
- Knowles, M. S. (1984). The modern practice of adult education: From pedagogy to andragogy. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- López Bautista, A. W. (2011). La andragogía y la importancia en la capacitación del recurso humano en las empresas [Mensaje de blog]. <https://www.gestiopolis.com/la-andragogia-importancia-capacitacion-recurso-humano-empresas/>
- Maxwell, J. (2024) The 16 Undeniable Laws of Communication [Video] [https://m.youtube.com/watch?v=pJKc5K\\_K6QE](https://m.youtube.com/watch?v=pJKc5K_K6QE)
- Mujica, R. (2023). El Metaverso como un Escenario Transcomplejo de la Tecnoeducación. Revista Tecnológica Educativa Docentes 2.0. 13(1), 20-28. <https://doi.org/10.37843/rted.v13i1.268>
- Porrás Zamora, Liana. (2015). Caracterización de las estrategias andragógicas aplicadas en la enseñanza de la asignatura de matemáticas en el equipo docente de I y II Ciclo de la Educación General Básica, del CINDEA de Penshurst Valle La Estrella, Limón, durante el I semestre 2015. Tesis. Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED).
- Ramírez Lárraga, Alicia (2015). Formación docente en andragogía del personal de Enfermería que ejerce la docencia: una propuesta educativa en Ciudad Valles, S.L.P. durante el periodo del 2014. Tesis Doctorado en Educación. Universidad Virtual Hispánica de México. [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://bdigital.uvhm.edu.mx/wp-content/uploads/2020/05/Alicia-Ramirez-Larraga.pdf&ved=2ahUKEwiJvvKfpLSIAxWWvokEHWAKFMgQFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw25vZJYL2\\_GVqmFgr52DeI\\_](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://bdigital.uvhm.edu.mx/wp-content/uploads/2020/05/Alicia-Ramirez-Larraga.pdf&ved=2ahUKEwiJvvKfpLSIAxWWvokEHWAKFMgQFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw25vZJYL2_GVqmFgr52DeI_)
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2013). Comportamiento organizacional (15a ed.). Pearson Educación.
- Ubaldo, S. (2009). Modelo Andragógico Fundamentos. Serie: Diálogos y Perspectivas del diseño Curricular. Universidad del Valle México. México. D.F. [https://www.academia.edu/4306467/Modelo\\_Andrag%C3%B3gico\\_FUNDAMENTOS\\_Direcci%C3%B3n\\_de\\_Desarrollo\\_Acad%C3%A9mico\\_Direcci%C3%B3n\\_de\\_Desarrollo\\_e\\_Innovaci%C3%B3n\\_Curricular\\_Coordinaci%C3%B3n\\_de\\_Dise%C3%B1o\\_Curricular](https://www.academia.edu/4306467/Modelo_Andrag%C3%B3gico_FUNDAMENTOS_Direcci%C3%B3n_de_Desarrollo_Acad%C3%A9mico_Direcci%C3%B3n_de_Desarrollo_e_Innovaci%C3%B3n_Curricular_Coordinaci%C3%B3n_de_Dise%C3%B1o_Curricular)
- Wheatley, M. J. (2006). Liderazgo y la nueva ciencia: aprender a pensar en sistemas. Barcelona: Granica.

# Regeneratio

Revista Académica  
**No 1 - Vol. 4, 2025**

