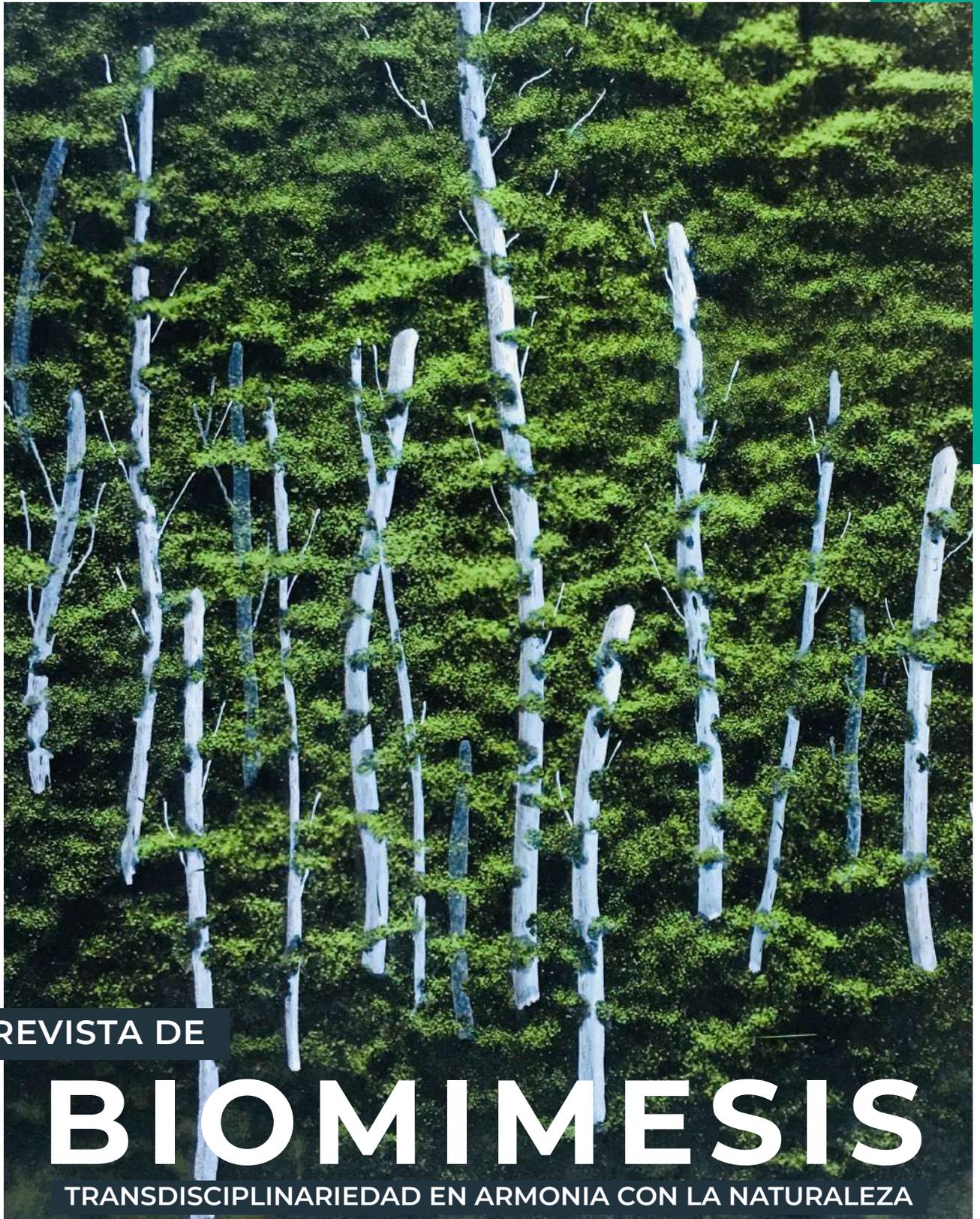




AÑO 2 / N°4 / MAYO 2023



REVISTA DE

# BIOMIMESIS

TRANSDISCIPLINARIEDAD EN ARMONIA CON LA NATURALEZA



RI3. REVISTA DE

# BIOMIMESIS

TRANSDISCIPLINARIEDAD EN ARMONIA CON LA NATURALEZA

**AÑO 2 / N° 4 / MAYO 2023**



Imagen de Tapa

White Forest 1.30 cm x 32 cm - 2021

Obra del Artista Manu vb Tintoré



RED INTERNACIONAL,  
INTERUNIVERSITARIA E  
INTERINSTITUCIONAL  
DE ESTUDIOS SOBRE  
BIOMIMESIS

**ISSN: 2938-0944**

Diseño Editorial: Dis. Gráf. María Belén Quiñonez





## DIRECTORES

### **Hernando BERNAL ZAMUDIO**

Amassunu, Universidad del País Vasco y Experto del Programa Harmony with Nature, Organización de las Naciones Unidas (ONU).

### **Ludia Margarida CAGICA CARVALHO**

Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal

### **Josep Antoní GARAY**

Naciones Unidas (Ginebra)

### **Carmen SANFRANCISCO MILLÁN**

Biomimetic Sciences Institute (BSI)

### **Gloria Marlene DÍAZ MUÑOZ**

Universidad Externado de Colombia

### **Claudia Inés RIVERA CÁRDENAS**

Universidad Nacional Autónoma de México

### **José Claudio ROCHA**

Universidad del Estado de Baía, Brasil

### **Daniel Edgardo VEDOYA**

Universidad Nacional del Nordeste Argentina

## COMITÉ CIENTÍFICO

### **Ibone AMETZAGA ARREGUI**

Universidad del País Vasco /Euskal Herriko Unibertsitatea /UPV/EHU)

### **Iker BANDIOLA ETXABURU**

Universidad del País Vasco /Euskal Herriko Unibertsitatea /UPV/EHU)

### **Jesús María BLANCO ILZARBE**

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea /UPV/EHU)

### **Vincent BLOK**

Universidad de Wageningen

### **Vania Susana CALLE QUISPE**

Universidad San Mayor de Andrés, Bolivia

### **Javier COLLADO RUANO**

Universidad Nacional de Educación, Ecuador

### **Fernando Antônio CARVALHO DANTAS**

Universidad Federal de Goia

### **Armando CONTRERAS HERNÁNDEZ**

Instituto de Ecología México (INECOL)

### **Jorge Antônio Erick SAINZ CARDONA**

Universidad San Mayor de Andrés, Bolivia

### **Erika LLANOS RISSO**

Universidad Amazónica de Pando, Bolivia

### **Caterina MELE**

Politécnico de Turin, Italia

### **Jairo Ricardo MORA DELGADO**

Universidad del Tolima, Colombia

### **David SANCHEZ RUANO**

Instituto Tecnológico de Monterrey

### **Unai TAMAYO ORBEGOZO**

Universidad del País Vasco /Euskal Herriko Unibertsitatea /UPV/EHU)

## COMITÉ DE DISEÑO, ARTE Y COMUNICACIÓN

### **Serena PISANO**

Museo de Roma

### **Ricardo CONTRERAS IGUARAN**

Instituto de Ecología México

### **Ludovica ROSSI**

Jeison Andrés BERNAL CAÑÓN

### **Ivan DAVILA VELANDIA**

Universidad Nacional de Colombia

## COMITÉ DE TRADUCCIÓN

**Jesús HAMINTON ORTIZ** (inglés)

**Caterina MELE** (italiano)

**Paula PUJOL** (inglés)

**Diana Carolina RIAÑO** (inglés)

**Claudio ROCHA** (portugués)

## COMITÉ DE DISEÑO EDITORIAL ARTÍSTICO

**Víctor CABRERA**

**Nidia HANSEN**

**María Belén QUIÑONEZ**

**Ludovica ROSSI**

**Carmen SANFRANCISCO MILLÁN**

**Manu vb TINTORÉ**

**Daniel Edgardo VEDOYA**



RI3. REVISTA DE  
**BIOMIMESIS**



## **ÍNDICE**

### **PRIMER PRÓLOGO**

#### **Cooperación y Competición Biomimética**

Hernando Bernal Zamudio

..... 1

### **PRÓLOGO AL N° 4**

#### **El ser humano y su entorno**

Iker Badiola Etxaburu

..... 5

### **ARTÍCULOS**

#### **Pieles verdes modulares para potenciales casos de la Ciudad de Resistencia, Chaco, Argentina**

Florencia Belén Galizzi. Claudia Pilar. Daniel Edgardo Vedoya

..... 9

#### **Biomímesis y sostenibilidad: herramientas fundamentales para la transformación de la metodología de diseño**

Karen Valentina Jaramillo Cabeza. Kemberly Janeth Giraldo Colorado. Byron Iram Villamil.

..... 17

#### **Liderazgo biomimético**

Edita Olaizola

..... 29

#### **La civilización ecológica del siglo XXI y los suelos como Sujeto de Derecho: una estrategia inteligente de la postmodernidad en armonía con la Naturaleza**

Hernando Bernal Zamudio

..... 37

#### **La Naturaleza y la Educación son tesoros para las generaciones futuras**

María Estrella Sánchez Corchero

..... 45

### **ARTE BIONSPIRADO**

#### **Piel desnuda**

Manu vb Tintoré

..... 49



RI3. REVISTA DE  
**BIOMIMESIS**



R13. REVISTA DE  
**BIOMIMESIS**

AÑO 2 / Nº 4 / MAYO 2023

# PRÓLOGO





RI3. REVISTA DE  
**BIOMIMESIS**



## PRIMER PRÓLOGO

# Cooperación y Competición Biomimética

Etimológicamente la palabra “cooperación” procede del latín tardío *Cooperatio-onis*; f, acción y efecto de cooperar, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua española, y corresponde a la forma de actuar de manera conjunta entre una o varias personas, para poder lograr el propósito o fin último de alcanzar un objetivo común. Y la palabra “competición” del latín *competentia*; cf. Competir, según el mismo Diccionario, corresponde a una disputa o contienda entre dos o más personas sobre algo, también, corresponde a una oposición o rivalidad entre dos o más personas que aspiran a obtener la misma cosa.

La cooperación biomimética es el acto de generar reciprocidad de carácter social, económico y cultural, relacionado con compartir, tanto las fortalezas, como de superar de forma mancomunada las debilidades en el logro de un objetivo o proceso del bien común por medio del apoyo mutuo, concerniente con la regeneración, resiliencia de los componentes de la Naturaleza, ante la crisis de civilización en los tiempos actuales. En la perspectiva de la competición biomimética, ésta se relaciona y se redirige por medio de una actitud propositiva de competir de forma integral como sistémica, para lograr las mejores e innovadoras soluciones que permitan ganar a los componentes que generan estos procesos relacionados con la vida misma.

No es una competición malsana e individualista, sino todo lo contrario. Es competir donde nadie salga perdiendo, que todos salgan ganando. Donde todos aportan, tanto sus debilidades como sus fortalezas, para que el bien ganado sea el propósito común de que la vida siga tal como la conocemos. De este modo se logrará el bienestar y el progreso inclusivo de la humanidad. Aquí la cooperación y la competencia no son una antítesis, no son antagónicas, son complementarias, se retroalimentan tanto en el tiempo como en el espacio de manera inter- e intra-generacional.

Al día de hoy se hace más que urgente una cooperación, por ser esencia de identidad, de cómo la cooperación surge como una estrategia en el proceso evolutivo, al primar sobre la competencia, ya que ésta se fundamenta sobre la desventaja de los individuos y en especial sobre los más débiles. La cooperación Biomimética, rompe con esa interpretación, ya que esta nueva cooperación debe ser dinámica, resiliente como propositiva y respetuosa, en términos académicos, relacionados con la generación de conocimiento técnico científico, traducido a emprendimiento empresarial bioinspirado y también en el diseño de políticas públicas que incluyan el uso y manejo inteligente de los componentes de la Naturaleza y del conocimiento tradicional.

Esta nueva modalidad o estilo de cooperación biomimética, debe ser vista desde una perspectiva multidimensional, tractora y dinamizadora de oportunidades y de capacidades para los humanos y para la coevolución de la especie; con ello se irá rediseñando el nuevo proceso de Desarrollo Humano en armonía con la Naturaleza. Esta armonía consiste en una economía de los humanos para con los componentes de la Naturaleza, que debe dar respuesta a la convergencia de dimensiones que interactúan mutuamente, tanto en el orden económico, político, cultural y medio ambiental, donde cada una de ellas, por no decir todas, requieren indiscutiblemente de la base natural y, fundamentalmente, que vayan en favor de promover el mantenimiento de los

ciclos de la vida a nivel de los ecosistemas en la biosfera, desde una perspectiva biocéntrica y antropocéntrica.

Perspectiva biocéntrica, para que todos los seres vivos tengan el mismo derecho a coexistir, y exponer toda su potencialidad al desarrollarse como especie, en el proceso coevolutivo de la vida misma tal como la conocemos desde hace 3,8 millones de años.

Al desarrollarse cada una de las especies en la biosfera, entre ellas el propio *Homo sapiens sapiens*, se expresa toda su autonomía relativa y la interacción con las demás especies con las cuales coevoluciona, alcanzando el mismo respeto al tener el equivalente valor en los respectivos ecosistemas locales a nivel de la Biosfera. Por lo tanto, se debe impulsar iniciativas que vayan en favor de lograr que la Naturaleza sea Sujeto de Derecho; como uno de los pilares fundamentales de la nueva era de civilización ecologizada. Este cambio de la forma de cooperación debe ser la marca de identidad de la cooperación biomimética, donde es central la generación de un tipo de conocimiento responsable e inclusivo que se traduzca en una ciencia y la tecnología, con dialogo de saberes inspirados en los procesos de la Naturaleza. Esto debe ser el vínculo hacia una nueva economía y sociedad del conocimiento bioinspirados, que tanto hace falta, en la actual fase de producción como de consumo de bienes y servicios para todos los mercados, sin distinción de ideologías.

La Naturaleza alberga innumerables procesos y dinámicas de cooperación entre las especies y entre los miembros de una misma especie. El desarrollo cognitivo de los humanos, como especie *Homo sapiens sapiens*, y también como ser social, ha sido a base de la solidaridad y el apoyo mutuo. De ahí que los momentos más oscuros de las civilizaciones humanas, pasadas y presentes, le ha dado prioridad a ciertos tipos de castas o grupos elite que privilegian lo individual sobre lo comunal, sobre lo colectivo, societario y patrimonio común, que está llevando a la Sexta Extinción Masiva de especies, entre las que se encuentra la misma especie humana. A muchos grupos humanos que no están dentro del sistema de producción y consumo convencional, los tildan de atrasados, de “fósiles” vivientes. Un grave error de apreciación de estos estilos de vida que han demostrado que son sociedades que viven plenamente por medio de una cosmovisión en armonía con la Madre Tierra y el cosmos.

Como un caso a ser resaltado en relación con el estilo de la cooperación y competición biomimética, se tiene a la Red Internacional, Interuniversitaria e Interinstitucional de estudios de Biomimesis (RI3BIOMIMICRY NETWORK), ya que lo fundamental de esta Red es que entre todos sus miembros se pretende socializar lo relacionado con la temática y el enfoque biomimético, para que el conocimiento, la ciencia y la tecnología de vanguardia sea asequible al gran público, y el medio utilizado son las publicaciones, entre las que se encuentra la “Revista Biomimesis. Transdisciplinariedad en Armonía con la Naturaleza”.

Esta revista pretende ser un referente de consulta por parte de expertos y expertas y, en especial, para la comunidad universitaria, e ir posicionado paulatinamente a esta publicación en un nivel internacional. La “Revista de Biomimesis. Transdisciplinariedad en Armonía con la Naturaleza”, se destaca por haber logrado ser la primera revista concesiva originalmente en lengua castellana, algo a destacar por lo inédito de la iniciativa, ya que la mayoría de estas publicaciones relacionada con la biomimética están en lengua inglesa. Esta circunstancia nos llena de orgullo y nos motiva aún más a seguir con más ahincó con los siguientes números de la revista.

Es de destacar que nuestra revista ha sido todo un esfuerzo colaborativo como de apoyo mutuo en términos de llevar a publicación las investigaciones sobre Biomimesis, no sólo de los miembros de la Red, sino también de otros investigadores del mundo que vienen aportando su material intelectual a la revista. Este número cuatro de la “Revista de Biomimesis. Transdisciplinariedad

en Armonía con la Naturaleza” ostenta una perspectiva de investigación amplia relacionada con la Biomimesis, por lo que les invitamos a su lectura y también a observar la exposición de pintura, la cual explora el arte bioinspirado, dos dimensiones centrales en la construcción de una civilización biomimética.

Como segundo prólogo de la revista, el académico e investigador Iker Badiola Etxaburu, del Grupo de Investigación Signaling Lab, Facultad de Medicina y Odontología, Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), hace una reflexión sobre “El ser humano y su entorno”. En su escrito, considera la importancia de incidir sobre el tema de las relaciones sociales como parte de un componente importante del ecosistema que nos rodea, cuyo aislamiento y destrucción genera una serie de anomalías de distinto orden y magnitud. Por lo tanto, hace hincapié en un elemento muy importante y de vital importancia: el entorno social. Somos animales sociales y, como tal, sin el componente social el ser humano se encuentra desprovisto de sus ropajes esenciales que le permiten vivir una vida plena y sana.

El primer artículo ha sido presentado por los investigadores Florencia Belén Galizzi, Claudia Pilar y Daniel Edgardo Vedoya, pertenecientes a la Universidad Nacional del Nordeste de Argentina, cuyo título es “Piel verde modular para potenciales casos de la Ciudad de Resistencia, Chaco, Argentina”. Esta investigación nos describe y analiza la factibilidad de aplicaciones de pieles verdes modulares para control solar, mejora ambiental general de edificaciones existentes y rehabilitaciones energéticas en las condiciones de la Región Nordeste Argentina (NEA), en la Ciudad de Resistencia (Provincia del Chaco). Pretenden los autores promover estrategias pasivas que sean consecuentes con su aplicación en potenciales obras de la ciudad, teniendo en cuenta los lineamientos de las infraestructuras verdes, de modo de permitir absorber la mayor parte de la radiación solar recibida, traduciendo y utilizando los mecanismos de evapotranspiración y de fotosíntesis producida por las plantas, además de reducir la concentración de partículas en suspensión en el aire.

El segundo artículo presentado por los investigadores y académicos Karen Valentina Jaramillo Cabeza, Kemberly Janeth Giraldo Colorado y Byron Iram Villamil quienes hacen parte del Departamento de Diseño, Universidad del Valle, Colombia, lleva como título “Biomimesis y sostenibilidad: herramientas fundamentales para la transformación de la metodología de diseño”, el cual desarrolla una nueva propuesta del diseño relacionada con la construcción de del sentido de la responsabilidad ambiental, por lo tanto no es una excepción como disciplina del diseño, por lo que se están preparando diseñadores conscientes de su rol dentro del ecosistema, para diseñar en perspectiva de simbiosis entre los procesos y dinámicas de los humanos con la Naturaleza. Se hacen las preguntas: ¿cómo desde el diseño y la Biomimesis se puede contribuir al sustento de la Naturaleza?, ¿cómo construimos sin destruir?

El tercer artículo desarrollado por la Directora Edita Olaizola de la Empresa Ecosistema Interno, People plus Profit, nos ofrece un texto que lleva el título de “Liderazgo Biomimético”, donde aborda una reflexión sobre la urgencia de conseguir que las empresas (y las organizaciones en general) abandonen esa visión antropocéntrica. El líder biomimético, debe comprometerse a aprender de la Naturaleza, por lo que conseguirá que su organización se gestione como uno más de los ecosistemas que funcionan en nuestro planeta. De ahí, aprende y reconoce que cada movimiento que se realice o no realice en un ecosistema provoca reacciones en los demás ecosistemas. Un líder biomimético, ha de pasar por una serie de etapas que finalmente le lleven a posicionar a su respectiva organización en línea con la Biomimética Organizacional.

El cuarto artículo es una propuesta que propone Hernando Bernal Zamudio del Biomimetic Sciences Institute (BSI), miembro de la Asociación Amassunu para el Impulso de la Interculturalidad y la Biomimesis de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/

EHU) y uno de los expertos de ciencia holística del Programa Harmony with Nature de las Naciones Unidas (ONU) y lleva como título “La civilización ecológica del siglo XXI y los suelos como Sujeto de Derecho: una estrategia inteligente de la postmodernidad en armonía con la Naturaleza”. El autor hace un llamado a que los suelos sean considerados como Sujeto de Derecho, ya que la dinámica de destrucción de los suelos lleva a la extinción a numerables especies en la biosfera. Repercutiendo directamente en la economía en la salud humana, y en la salud integral de los ecosistemas en la Biosfera terrestre.

El quinto texto de María Estrella Sánchez Corchero de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) y una de las expertas de Economía Ecológica del Programa Harmony with Nature de las Naciones Unidas (ONU) y lleva como título “La Naturaleza y la Educación son tesoros para las generaciones futuras”. Corresponde a su intervención en la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU), en la sede la Ciudad de Nueva York, (USA), como sociedad civil el 24 de abril de 2023, durante la conmemoración del día Internacional de la Madre Tierra.

Por último el artista Manu vb Tintoré nos ofrece una muestra de su obra de arte plástica, dentro de línea de trabajos recientes sobre la idea de la “*piel desnuda*” de su serie “*relatos de la intemperie*”, donde desarrolla y plasma lo concerniente con el sublime placer que los humanos, que han experimentado desde siempre al “controlar la Naturaleza”, construyendo sin cesar ese jardín de ensueño, ese espacio sagrado, nuestro “*templum territorial*”; paradigma del paraíso y metáfora de la relación entre los humanos y los componentes de la Naturaleza. Es de destacar que su obra ha sido expuesta y muy bien recibida en la VI Bienal Arte del Lago Jinji 2023, en la ciudad de Shanghai, China.

### **Hernando Bernal Zamudio**

Coordinador General de la Red Internacional, Interuniversitaria e Interinstitucional de estudios sobre Biomimesis (RI3BIOMIMICRY NETWORK). Responsable del Área de Cooperación Internacional Biomimética del Biomimetic Sciences Institute (BSI). Experto Programa Harmony with Nature de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Presidente de la Asociación Amassunu para Impulso de la Interculturalidad y la Biomimesis de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). Miembro de la Sociedad Internacional de Economía Ecológica (ISEE) y miembro del grupo de expertos del Instituto de Estudios Latinoamericanos de la Universidad de Hankuk de Estudios Extranjeros de la República de Corea del Sur (ILAS-HUFS HK).

[hbernal@biomimeticsciences.org](mailto:hbernal@biomimeticsciences.org)



## PRÓLOGO AL N° 4

# El ser humano y su entorno

Tal como dijo José Ortega Gasset el ser humano está condicionado por sus circunstancias, y como circunstancia podemos considerar su entorno. Un entorno animado como inanimado que puede influir en el devenir de todos nosotros; pero dentro de este entorno me gustaría hacer hincapié en un elemento muy importante y de vital importancia: el entorno social. Somos animales sociales y sin el componente social el ser humano se encuentra desprovisto de sus ropajes esenciales que le permiten vivir una vida plena y sana.

Ya se demostró en el siglo pasado con el llamado “*Efecto Roseto*” que la cobertura social es tan beneficiosa para la salud como lo buenos hábitos alimentarios y de ejercicio moderado. Una pequeña colonia de trabajadores italianos asentados en un pequeño pueblo americano en la cercanías de una cantera mostraban menores índices de enfermedades cardiovasculares que los habitantes de los pueblos colindantes. Al principio se buscaron motivos alimentarios o de otro tipo relacionados con la actividad física, hasta que se dio con la razón principal de su buena salud. Una comunidad unida que ofrecía cobertura social para aquellos miembros que carecían de ingresos regulares; celebraciones conjuntas que se realizaban con gran asiduidad y otro tipo de actividades sociales otorgaban una salud mental que repercutía en su estado fisiológico general.

Me parece de suma importancia incidir sobre el tema de las relaciones sociales como parte de un componente importante del ecosistema que nos rodea. En la era de la mayor gentrificación que se da en las grandes ciudades en detrimento de las poblaciones más rurales y menos pobladas es una cuestión de suma importancia para que el progreso no se centre únicamente en indicadores que se centran en fríos números Como puede ser la cantidad de gente que tiene acceso a las nuevas tecnologías. Paradójicamente son algunas de las nuevas tecnologías las que propician relaciones virtuales que no hacen más que aumentar el aislamiento social de los seres humanos. A pesar de la gran concentración de gente en espacios reducidos en las grandes urbes, es en estos espacios donde más se descuidan las relaciones interpersonales, de ahí la necesidad que reclamo de incluir el componente social en las políticas sociales del presente y el futuro.

**Iker Badiola Etxaburu**

Grupo de Investigación Signaling Lab. Facultad de  
Medicina y Odontología. Universidad del País Vasco  
iker.badiola@gmail.com / Iker.badiola@ehu.eus



RI3. REVISTA DE  
**BIOMIMESIS**



RI3. REVISTA DE  
**BIOMIMESIS**

AÑO 2 / Nº 4 / MAYO 2023

# ARTÍCULOS





RI3. REVISTA DE  
**BIOMIMESIS**



## **Pieles verdes modulares para potenciales casos de la Ciudad de Resistencia, Chaco, Argentina**

Modular green skins for potential cases in the City of Resistencia, Chaco, Argentina

**Florencia Belén Galizzi.** florenciagalizzi@hotmail.com / **Claudia Pilar.** claudiapilar2014@gmail.com

**Daniel Edgardo Vedoya.** devevoya@gmail.com

Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

### **Resumen**

El presente trabajo aborda y analiza la factibilidad de aplicaciones de pieles verdes modulares para control solar, mejora ambiental general de edificaciones existentes y rehabilitaciones energéticas en las condiciones de la Región Nordeste Argentina (NEA), en la Ciudad de Resistencia, Chaco.

Para demostrar su factibilidad y promoverlas como estrategias pasivas, se desarrolla un prototipo de sistema modular verde, con diseño propio de autor por parte del equipo interdisciplinario de la Universidad Nacional del Nordeste, en el ITDAHu (Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano) y su consecuente aplicación en potenciales obras de la ciudad, teniendo en cuenta los lineamientos de las infraestructuras verdes.

A partir de la incorporación del verde, se recalifica el espacio urbano, absorbiéndose la mayor parte de la radiación solar recibida utilizándola luego como mecanismos de evapotranspiración y fotosíntesis por las plantas, reduciendo la concentración de partículas en suspensión en el aire.

### **Palabras Claves**

Envolventes naturadas, prefabricación, sustentabilidad

### **Abstract**

The present work addresses and analyzes the feasibility of applications of modular green skins for solar control, general environmental improvement of existing buildings and energy rehabilitation in the conditions of the Northeast Region of Argentina (NEA), in the City of Resistencia, Chaco.

To demonstrate their feasibility and promote them as passive strategies, a prototype of a green modular system is developed, with its own design by the interdisciplinary team of the Universidad Nacional del Nordeste, at the ITDAHu (Institute of Technological Research for the Environmental Design of the Habitat). Humano) and its consequent application in potential works of the city, taking into account the guidelines of green infrastructures.

From the incorporation of green, the urban space is requalified, absorbing most of the solar radiation received and then using it as mechanisms of evapotranspiration and photosynthesis by plants, reducing the concentration of particles in suspension in the air.

### **Key Words**

Natural envelopes, prefabrication, sustainability

## Introducción

El presente trabajo aborda y analiza la factibilidad de aplicaciones de pieles modulares verdes para control solar, mejora ambiental general de edificaciones existentes y rehabilitaciones energéticas en las condiciones de la Región Nordeste Argentina (NEA), precisamente en la Ciudad de Resistencia, Chaco.

Ante el aumento de densidad de urbanización, en gran medida por ausencia de suelo vacante, cuya expansión avanza con mínima y precaria infraestructura, mayoritariamente en áreas bajas e inundables por precipitaciones y el cambio climático, como ser desde el agotamiento de los recursos naturales, la destrucción de la biodiversidad hasta las frecuentes inundaciones, la ciudad se enfrenta a un escenario en donde su infraestructura resulta insuficiente y deficiente, requiriéndose nuevas estrategias de diseño y planificación a nivel urbano.

Se desarrolla un prototipo de sistema modular verde, con diseño propio de autor por parte del equipo interdisciplinario de la Universidad Nacional del Nordeste, en el ITDAHU (Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano) y su consecuente aplicación en potenciales obras de la ciudad, teniendo en cuenta los lineamientos de las infraestructuras verdes.

### 1. Infraestructuras Verdes

Dada la necesidad de brindar soluciones integrales y efectivas a las problemáticas urbanas existentes mencionadas con anterioridad y con el desafío de cumplir el “Objetivo N° 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles” (ONU, 2015, a), se propone tratar la estrategia de las Infraestructuras Verdes en la ciudad.

Las Infraestructuras Verdes toman como eje de diseño e implementación a los sistemas de vegetación para incorporarlos a los elementos urbanísticos y paisajísticos. Se definen como el conjunto de sistemas vegetativos naturales y tecnologías verdes que colectivamente proveen una multitud de beneficios ambientales, sociales y económicos (Friends of the Greenbelt, 2017).

Si bien es cierto que la ciudad posee su infraestructura verde autóctona, como ser sus parques, árboles y espacios recreativos, resultan insuficientes ante el avance de la urbanización. El lugar tradicional que ocupaba el espacio urbano como sitio de encuentro y foro social para los habitantes de las ciudades se ha ido reduciendo y en algunos casos se ha llegado gradualmente a eliminarlo (Clos, 2014).

Este tipo de estrategia de planificación, está basado en soluciones que toman como base, elementos y principios a los mecanismos de la naturaleza, produciendo un capital natural lo que permite generar soluciones más económicas, duraderas, innovadoras y sostenibles. Esto demuestra la estrecha relación con la Arquitectura Bio-inspirada, haciendo referencia a la manera en la cual los recursos brindados por el entorno le permiten al profesional (en este caso los arquitectos urbanistas), resolver las necesidades de cobijo y protección complejizándolas con los requerimientos del confort. El enfoque biomimético puede ser un camino inexplorado hacia una nueva forma de diseño arquitectónico, tanto para edificios existentes como para nuevas construcciones, basado en el aprendizaje de la naturaleza por sobre la imitación (Benyus, 2012).

De esta manera, la incorporación del verde no solo forma parte de las infraestructuras verdes sino también recibe una amplia influencia por parte de la biomimética. La Arquitectura Biomimética toma en cuenta las estrategias y soluciones que utiliza la naturaleza para acercarnos a un diseño más natural, ahorrando y haciendo más eficientes los recursos (Vedoya y Prat, 2018).

## 2. Piel verdes modulares

Como estrategia de aprovechamiento pasivo y formando parte de las infraestructuras verdes, se plantea la incorporación de envolventes naturadas como revestimientos verticales y horizontales, dado que constituyen la piel a través de la cual los edificios realizan su intercambio energético entre el ambiente interior y exterior.

A partir de las diversas experiencias con muros y techos verdes, se destacan las pieles verdes modulares, las cuales son sistemas exteriores adosados al edificio, modulares, preelaborados o prefabricados, que permiten celeridad constructiva, mínima intervención e inconvenientes de obra y posibles reducciones en los costos.

Las pieles verdes modulares, son sistemas tridimensionales, formados por contenedores, enrejados o paneles con su respectiva estructura portante, permitiendo que se acoplen a las tipologías de las fachadas, pudiendo sus maceteros encontrarse de manera horizontal, vertical o bien inclinados. Admiten todo tipo de especies vegetales debido a que al poseer un recipiente que contenga su sustrato, se puede disponer de variedades con raíces y flores. Además de las enredaderas y trepadoras que se utilizan comúnmente en los sistemas. Están diseñados para ser montados directamente sobre el paramento, o bien en grandes alturas dispuestos mediante un sistema de pasarelas permitiendo el ingreso del personal para su mantenimiento. Su estructura consiste en lo siguiente:

- Estructura portante.
- Contenedores: alojan la capa impermeable, con el sustrato y el follaje vegetal.
- Sistemas de monitoreo remoto de riego y fertilización: incorpora sensores de temperatura para usar sólo el agua necesaria permitiendo una alta eficacia.
- Sistemas de recogida de agua: no siempre se encuentran presentes.

La producción industrial de las pieles verdes modulares, interesa ya que al lograr la creación de prototipos, se minimizan los costos, reducen los plazos al concebirse a sus partes de manera inteligente, con el propósito de que al final de la vida útil, reingrese a la naturaleza como nutriente biológico, o se reinserte en la tecnosfera como nutriente técnico, en el paradigma circular “De la cuna a la cuna” (Braungart y McDonough, 2005) y optimizan la calidad del producto al tener que pasar por procesos de verificación y control. Como afirma Vedoya (2019, a), responden a orden cíclico, de mutua retroalimentación, donde cada situación implica un riguroso control de los resultados obtenidos, con el objeto de verificar si se han cumplido las condiciones propuestas en cada etapa anterior.

## 3. Desarrollo

Con el objetivo de profundizar en las pieles verdes modulares y su factibilidad de mejorar cuestiones ambientales, higrotérmicas, de diseño bioclimático pasivo y estéticas de las construcciones existentes de la Ciudad de Resistencia, se desarrolla a continuación la presentación del proceso de diseño y construcción de un prototipo de sistema modular verde, con diseño propio de autor por parte del equipo interdisciplinario de la Universidad Nacional del Nordeste, en el ITDAHu (Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano) y su consecuente aplicación en potenciales obras de la ciudad, teniendo en cuenta los lineamientos de las infraestructuras verdes.

La innovación reflejada en el presente trabajo, busca recuperar la oportunidad de cambio de percepción de la sociedad sobre la cuestión ambiental y el conocimiento nuevo referido a las energías renovables (Pilar, Kennedy y Vera, 2020) encontrándose ampliamente relacionada con las infraestructuras verdes.

### 3.1. Sistema plantAR

El prototipo “plantAR”, constituye una piel verde modular de diseño propio de autor, factible de ser empleado como revestimiento vertical (paredes) y horizontal (cubiertas), recomendado especialmente para exteriores con asoleamiento medido (ver figura 1). Su denominación parte de la idea de identificarse intuitivamente, con un vocablo fácil de comprender y que refiera inmediatamente a la vegetación. Por otro lado, se enfatiza el sufijo “AR” para reforzar el patrimonio nacional de los ciudadanos.



**Figura 1.** Sistema plantAR y su coordinación modular. Fuente: Elaboración propia.

Su paquete constructivo posee lo siguiente:

- Bastidor modular: listones de 1x1” de madera virgen, tratada y curada en autoclave, vinculados mediante clavos de 1”. El mismo adopta la medida del módulo verde de 0,30 x 0,40 m, admitiendo la réplica del mismo en ambos sentidos. En este caso, se presenta al módulo replicado tres veces en sentido vertical, por lo que toma una medida de 0,53 x 1,30 m.
- Módulo verde: de 0,30 x 0,40 m con tablas de ½”, el cual contiene la capa impermeable (policloruro de vinilo, PVC de 10 mm), seguido de la capa de separación (membrana asfáltica), capa de plantación con sustrato (bandejas de plástico P5 recuperadas de fiambrerías y carnicerías), especies vegetales y contención del sustrato (fieltro de 3 mm). Este módulo se encastra en el bastidor mediante clavos de 2”.
- Especies vegetales: se opta por utilizar crasas, también conocidas como suculentas. Sus raíces, tallo u hojas se han engrosado para permitir el almacenamiento de agua en cantidades mayores. Esta adaptación les permite mantener reservas de líquido durante períodos prolongados, prescindiendo del riego y tolerando el mínimo espesor de sustrato presente en las bandejas de plantación.

Todos sus componentes implican traslados mínimos de poco volumen y bajo peso conformando un proceso de prefabricación liviana ya que de la fábrica fija son distribuidos directamente a los puntos de montaje. Son materiales de construcción de fabricación local (500 km), ya que se encuentran dentro de la Ciudad de Resistencia y la distancia de traslado es mínima por lo que se disminuye también la huella de carbono, incentivando la economía local de los viveros, ferreterías y corralones.

El diseño innovador del sistema permite adaptarlo a obras nuevas como así también en remodelaciones y rehabilitaciones energéticas de edificios existentes, otorgándole versatilidad y flexibilidad funcional.



**Figura 2.** Proceso de fabricación. Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Construcción del sistema

Se fabricó el prototipo en escala real y con todas las prestaciones finales (ver figura 2).

## 4. Ejemplos de aplicación en obras

Para demostrar su factibilidad y promover a las pieles verdes modulares como estrategias de planificación pasiva, se presenta a continuación una simulación del prototipo diseñado, en programas arquitectónicos de grandes complejidades de la Ciudad de Resistencia. Los criterios detrás de la elección de las obras comprenden, en primer lugar, a que no cumplen con el porcentaje de verde estimado para la cantidad de personas que albergan. Por otro lado, constituyen sitios icónicos de la ciudad, que forman parte del patrimonio de la misma y su promoción de las pieles verdes significaría un gran avance en su implementación.

### Caso 1: Sarmiento Shopping

La obra corresponde a Sarmiento Shopping (ver figura 3), ubicado en uno de los principales accesos de la Ciudad de Resistencia, por Av. Sarmiento 2610.

Se procede a simular el implemento del prototipo diseñado, en la cara noroeste que corresponde con el acceso peatonal. La combinación del sistema modular verde dota a la obra de mayor jerarquía, siendo la envolvente percibida ya desde antes del ingreso por la avenida.

Por otro lado, cercano al shopping se encuentra el Parque de la Democracia, un escenario que posibilita la articulación de nuevas infraestructuras verdes, que complementen a las existentes y revaloricen el acceso a la ciudad como un portal turístico.



**Figura 3.** Aplicación de piel verde en Sarmiento Shopping. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 4.** Esquemización sintética de las instancias del presente trabajo. Fuente: Elaboración propia.

## 5. Discusión de Resultados

A partir del diseño de un prototipo estandarizado y su posterior simulación en obras de la Ciudad de Resistencia, se plasman las siguientes conclusiones.

Abordando el proceso de diseño desde el Design Thinking de la Universidad de Stanford, el mismo se encuentra pautado en instancias (ver figura 4), para lograr una perspectiva interdisciplinar y colaborativa (Toledo, Garber y Madeira, 2017).

Posterior a la detección de la problemática que trae consigo la necesidad del implemento de infraestructuras verdes, se analizaron experiencias que permitieron empatizar e idear el prototipo modular, para luego realizar la simulación en potenciales obras de la ciudad. El hecho de pautar el proceso lógico de diseño asegura arribar a condiciones óptimas y esenciales de calidad, ya que se somete al producto a verificaciones y controles. De esta manera, el desafío de proponer algo innovador se desenvuelve cumpliendo parámetros de deseabilidad, viabilidad y factibilidad.

## 6. Prototipo piel verde modular

- El Sistema plantAR puede adaptarse a obras nuevas como edificios existentes, ya que su bandeja de plantación permite ser apilada para lograr una mayor capa de sustrato. Por otro lado, posee un bajo peso incidente en la estructura, lo que lo hace factible de ser aplicado en obras existentes.

- Su estructura portante genera lo convierte en un sistema independiente, sin comprometer de esta manera al paramento de la obra.
- Prescinde del sistema de riego, al utilizar las suculentas y se promueve la economía circular de la materia al reinsertarse las bandejas plásticas desechadas por los comercios. También se emplea la madera, material natural, renovable, reutilizable y reciclable de bajo gasto energético.
- Fortalece la producción local, al utilizarse proveedores de la ciudad (aserraderos, viveros y ferreterías). Se pretende fomentar el cultivo masivo de suculentas y crasas, al ser especies de rápida y fácil reproducción, acompañadas de temperaturas calidad viables en la región, que permiten su desarrollo de manera óptima.

## **7. Factibilidad en obras**

- Mediante el uso del verde en obras de grandes complejidades, se recalifica el espacio urbano gracias a los conceptos de sustentabilidad, al igual que absorben la mayor parte de la radiación solar recibida utilizándola luego como mecanismos de evapotranspiración y fotosíntesis y reducen la concentración de partículas en suspensión en el aire.
- Les otorgan un mayor valor inmobiliario a las obras, en especial en el nuevo escenario post-pandemia. En múltiples experiencias, se ha comprobado que en hoteles, las habitaciones con vistas a cubiertas verdes poseen un valor adicional.
- Las cubiertas y paredes verdes contribuyen como beneficios y aportes para la Certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design), particularmente en aquellos casos de remodelaciones y rehabilitaciones.

## **8. Conclusiones**

Los escenarios climáticos que se avecinan en un futuro no muy lejano, impactan de manera directa en la infraestructura autóctona de la Ciudad de Resistencia, la cual se torna insuficientes y requiere de acción inmediata. El espacio público pasara a ser un lujo, por lo que es menester comenzar a rehabilitar el patrimonio edilicio existente por medio de estrategias de diseño y planificación, donde las infraestructuras verdes se presentan como uno de los ejes primordiales a incorporar. Dentro de esta herramienta, las envolventes naturadas constituyen la piel a través de la cual los edificios realizan su intercambio energético entre el ambiente interior y exterior. Las pieles verdes, de la mano de la construcción industrial y la coordinación modular, son una estrategia pasiva factible de ser aplicadas a proyectos nuevos como a edificios existentes. Aplicadas a potenciales casos, lograrían la sistematización de los muros y techos verdes, transmitiendo no solo un ejemplo sustentable a nivel urbano, sino mecanismos de mejora ambiental y aislamiento térmico.

## Bibliografía

- Benyus, Janine M. (2012). *Biomimesis. Cómo la ciencia innova inspirándose en la naturaleza*. Barcelona: Tusquets Editores S.A.
- Braungart, M. y McDonough, W. (2005). *Cradle to cradle. Rediseñando la forma en que hacemos las cosas*. Madrid: McGraw Hill.
- Clos, J. (2014). Prologo. In J. Gehl, *Ciudades para la gente*. Buenos Aires: ONU Habitat - Ediciones Infinito.
- Friends of the Greenbelt, F. (2017). *A Green Infrastructure Guide for Small Cities, Towns and Rural Communities*. Ontario.
- Pilar, C., Vera, Luis y Kennedy, Erick (2020). *Innovación en el diseño de mobiliario urbano sustentable*. Polis. N° 18. Diciembre de 2020. ISSN 2362-3284. <https://www.fadu.unl.edu.ar/polis/innovacion-en-el-diseno-de-mobiliario-urbano-sustentable/>
- ONU, Organización de las Naciones Unidas (2015, a). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/93/PDF/N1529193.pdf?OpenElement>
- Toledo, Luciano, Marcos Garber, y Adriana Madeira. «Consideraciones acerca del Design Thinking y Procesos.» *Revista Gestao & Tecnologia*, 2017: 312-332.
- Vedoya, D (2019, a). *Unidad temática I: Antecedentes y condicionantes de la industrialización de la construcción*. Construcciones II, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional del Nordeste.
- Vedoya, D; Prat, S (2018). *Introducción a la biomimesis aplicada a la arquitectura*. <https://medium.com/@lulatotor/introducci%C3%B3n-a-labiom%C3%ADmesis-aplicada-ala-arquitectura-ae588898682c>



## **Biomimesis y sostenibilidad: herramientas fundamentales para la transformación de la metodología de diseño**

Biomimicry and sustainability: fundamental tools for the transformation of the design methodology

**Karen Valentina Jaramillo Cabeza.** [jaramillo.karen@correounivalle.edu.co](mailto:jaramillo.karen@correounivalle.edu.co)

**Kemberly Janeth Giraldo Colorado.** [kemberly.giraldo@correounivalle.edu.co](mailto:kemberly.giraldo@correounivalle.edu.co)

**Byron Iram Villamil.** [byron.villamil@correounivalle.edu.co](mailto:byron.villamil@correounivalle.edu.co)

Departamento de Diseño, Universidad del Valle, Colombia.

### **Resumen**

Durante mucho tiempo, el diseño se ha movido bajo intereses económicos y ha construido la idea de satisfacer los deseos e ideales de una sociedad ensimismada, que se enfoca en generar ganancias a expensas de lo que sea necesario, lo cual incluye todos los recursos naturales.

Sin embargo, en los últimos años se ha venido construyendo un sentido de responsabilidad ambiental que no hace exenta la disciplina del diseño y como consecuencia de ello se están preparando diseñadores conscientes de su rol dentro del ecosistema. Se ha comprendido que, todo lo que hasta hoy se ha construido ha sido a favor de los intereses humanos, pero ¿qué hay de las necesidades de supervivencia de nuestro entorno?, ¿cómo desde el diseño y la biomimesis se puede contribuir al sustento de la naturaleza?, ¿cómo construimos sin destruir? Estos son algunos de los cuestionamientos que se esperan desarrollar en el transcurso de este artículo.

### **Palabras Clave**

Biomimesis, Métodos de diseño, Diseño biomimético

### **Abstract**

For a long time, design has moved under economic interests and has built the idea of satisfying the desires and ideals of a self-absorbed society, which focuses on generating profit at the expense of what is necessary, which includes all natural resources.

However, in recent years a sense of environmental responsibility has been built that does not make the discipline of design exempt, and as a consequence of this, designers aware of their role within the ecosystem are being prepared. It has been understood that everything that has been built to date has been in favor of human interests, but what about the survival needs of our environment? How, through design and biomimicry, can you contribute to the livelihood of nature? How do we build without destroying? These are some of the questions that are expected to be developed in the course of this article.

### **Key words**

Biomimicry, Design method, Biomimetic design

## Introducción

La disciplina del diseño ha venido construyendo y defendiendo su rol dentro de la sociedad. Según Karim Rashid, el diseño industrial debe “(...) *generar condiciones de vida más agradables. (...) El diseño debe mejorar la sociedad*”. (*Que es el diseño Industrial y desarrollo de productos. – IDEASDI, 2020*)

Si aceptamos la idea de Rashid, ¿cómo se mejora una sociedad?, ¿cuál es el rol de la sostenibilidad en este sistema? y ¿cuáles son los componentes o criterios que el diseñador debe considerar fundamentales durante esa transformación?

Según Manzini en la conferencia dada en el año 2012 sobre su libro “*Creative Communities and Sustainable Qualities*” menciona que, desde sus orígenes el trabajo del diseñador ha sido conectar las nuevas tecnologías con los seres humanos, pero ¿cómo se logra esto?, siendo capaces de entender las condiciones en que vive la sociedad actual.

Hoy por hoy se está atravesando por una crisis mundial que cada vez se aproxima a ser una catástrofe; esto se hace evidente cuando se remiten oleadas de problemas tanto sociales como naturales, que ya no son factibles de solucionar con el mismo curso de las cosas o métodos antiguos. De manera que el trabajo de un diseñador es brindar puentes entre la técnica y la sociedad, permitiendo a la innovación aparecer y así mismo posicionar al diseño como una estrategia para solucionar problemas y aumentar la calidad de vida.

Por esto y unas cuantas razones más, según Manzini, los diseñadores no deben dejar de ser profesionales *optimistas*, pues dicho entusiasmo es lo que nos lleva a encontrar herramientas, modelos, alternativas y a la vez sembrar una semilla que en cada uno de los proyectos den pie a otras posibilidades como la perspectiva de la sostenibilidad.

Son abundantes las herramientas y metodologías para mitigar los daños causados al medio ambiente. En este artículo se parte de la biomimesis, entendida etimológicamente como, “Imitar la vida”. “*Bios*” que es vida y “*Mimesis*” que es imitar. Imitar la naturaleza para vivir mejor. Se centrará este concepto, en cómo podemos estudiar el mundo natural para poder imitar sus sistemas, diseños, organización y procesos, para solucionar problemáticas del ser humano en la actualidad (Cervera, 2020).

## 1. Metodología

La metodología empleada gira en torno a la indagación y contraste de dos de los métodos que el diseño ha construido en los últimos años y cómo sin darnos cuenta, la mayoría de estos ha ignorado por completo el factor medio ambiental, además se mostrará desde una perspectiva estudiantil cómo la biomimesis se ha convertido en una herramienta que además de incidir en la innovación y creatividad dentro de distintas disciplinas como el diseño, promueve el desarrollo sostenible, la conservación del medio ambiente y la transformación de ideales.

En primer lugar, se dará un poco de contexto al respecto de la biomimesis como método, su incidencia en el diseño y como el diseñador adquiere ciertas responsabilidades frente a esto. En segunda instancia reflexionamos sobre la relación que el ser humano ha “*de-construido*” con la naturaleza durante años, lo perjudicial que ha llegado a ser y cómo la simbiosis se presenta como una herramienta idónea para transformarla.

Finalmente, y tomando elementos mencionados con anterioridad, se toma un referente convencional del diseño como lo es Bruno Munari y una de sus metodologías, frente al Diseño Simbiótico, que representa uno de los modelos más contemporáneos de la disciplina. De ellos se analiza,

su construcción y cómo esta cubre o no aspectos relevantes del entorno, es decir, que tanto incide o no la biomímesis en los resultados que ambas metodologías arrojan.

## 2. Sostenibilidad e incidencia en el diseño

Actualmente es de suma importancia tener en cuenta la sostenibilidad como único camino para la implementación en el diseño industrial y en todo ámbito de innovación, no solo como una ayuda si no como una respuesta asertiva a lo que actualmente se necesita, teniendo claro que nos encontramos en una crisis mundial. Sí, se ha logrado avanzar en nuevos saberes e innovación a la hora de promulgar el diseño, pero ¿a qué costo?, ¿provocando el cambio climático, desigualdad, inseguridad energética, alimentaria, de acceso a agua potable, entre otros problemas globales? Por esto y más, la biomímesis debe ser implementada al diseñar.

Para desarrollar una nueva generación de diseñadores que implemente estas nuevas perspectivas y saberes, debemos tener en cuenta como se insiere la biomímesis como método de enseñanza para la sostenibilidad, esto se puede lograr obteniendo las ideas de la naturaleza, o como lo mencionan en Innovación ecológica *“para tomar prestados diseños de un sistema de vida más amplio, deberíamos poder tener acceso completo a la naturaleza y, de este modo, poder comprender y conocer los procesos naturales en sí.”* (Vincent *et al.*, 2002:1-5).

Ahora bien, ¿es necesario obtener estos nuevos saberes?, al no tomarlos en cuenta se retroceden pasos importantes a la hora de diseñar pues en lugar de innovar volveríamos a los pensamientos retrógrados de la segunda revolución industrial, que se caracterizaba por la explotación de la naturaleza, llevándonos al punto crítico de acabar con los recursos naturales y consecuentemente a una crisis mundial, no obstante para tener ideas sostenibles es necesario la implementación de nuevas metodologías como la biomímesis que infunde la necesidad de conocer las creaciones de la naturaleza, sobre todo, nos da acceso completo para tomar prestado sus sistemas y comprenderlos, como *“si fuera la emulación consciente del genio de la vida, a la innovación inspirada en la naturaleza”* (Benyus, 2002: 2).

Cuando los diseñadores comprendemos estos sistemas, nos damos cuenta de que en la naturaleza no existe el desperdicio, pues este organismo *“se convierte en alimento para otros y los nutrientes y energía fluyen perpetuamente en ciclos cerrados de crecimiento, descomposición y renacimiento”* (Blok, V., & Gremmen, B., 2019:189). Asimismo, como primeros saberes para ser un buen diseñador, se debe comenzar por su propio cuestionamiento, es decir, en entender cómo la producción de sus diseños puede afectar el entorno.

Aunque algunos artefactos diseñados cumplan con su cometido a nivel estético, se debe indagar de manera intencional dónde empieza y termina su vida útil, siempre hay otro lado de la moneda. Por ejemplo, cuando se extrae la madera no se garantiza que esta sea legal, en este caso muchas de estas son traídas desde un pueblo de Camboya obligado por el ejército a traficar este material para después es llevado ilegalmente hasta Vietnam, donde se utiliza mano de obra infantil para su transformación. Esto nos da una clara idea de que muchos individuos que ejercen esta profesión no tienen en cuenta la magnitud de problemas que pueden provocar al momento de diseñar, prefieren mantenerlo como un tema ínfimo y mirar solo la punta del iceberg. Prolongar este idilio perpetuo lleno de mentiras ha provocado un daño medioambiental gigante. El diseñador debe apuntar a la construcción de sistemas vivos que contribuyan a la salud en conjunto.

### 3. Simbiosis y seres humanos

*“Si el mundo está como está, tal vez se deba a que estamos viviendo un mundo que necesita ser comprendido, más que ser conocido (...)”* (Max-Neef, 2008:1).

Para nadie es un secreto que el entorno en que vivimos es un mundo material construido por el hombre para suplir sus necesidades sin tener en cuenta las condiciones de las especies quienes ya habitaban en él, donde todo ha sido creado de forma tan apresurada que ha provocado que la naturaleza no logre acomodar lo propuesto. Nuestras necesidades, algunas veces arbitrarias, han intervenido violentamente en contra de las leyes de la naturaleza, afectando el funcionamiento de sus ecosistemas. En consecuencia, se han producido desbalances que a largo plazo están siendo catastróficos para los entes naturales y para nosotros como humanidad. Ambas partes se encuentran luchando por su supervivencia para que sus creaciones se acoplen de manera armónica, pero ¿a quién intentamos engañar?, la naturaleza siempre tendrá los medios para ganar esta batalla.

La disciplina del diseño desde su concepción ha estado directamente ligada a la industria, el comercio y el consumo, como principales promotores de esta lucha en la que la naturaleza se enfrenta por sobrevivir, pero ¿cómo hacer que, dentro de la necesidad de evolución del diseño en la industria, pueda también contribuir a la conservación de los entes naturales? Es en este punto donde la simbiosis se presenta como uno de los modelos idóneos para resolver estas preguntas.

La simbiosis corresponde a la interacción entre dos o más organismos biológicos que pueden o no ayudarse para sobrevivir. Dentro de este modelo y sus categorías el mutualismo es el que más se ajusta a las necesidades actuales, este hace referencia a la relación entre organismos de diferentes especies, donde ambos resultan beneficiados.

En nuestro contexto, es preciso encontrar un equilibrio en la relación entre el ser humano y la naturaleza para que ésta no solo sea *“tú me das y yo te quito”*, sino que sea transformada en una relación que establezca límites y desarrolle estrategias para que ambas se retribuyan, al mismo tiempo, esta relación debe entender que si en algún punto esos límites son sobrepasados los daños no serán en un solo sentido.

En la Figura (1), propuesta por David Sánchez en *“La Biomimesis: más que una herramienta la de inspiración para el Diseño, 2019: 24-36”* se puede apreciar un análisis comparativo donde Janine Benyus describe el comportamiento de lo que ella denomina “ecosistemas maduros” y realiza una comparación con los principios de naturaleza según Jonathon Porritt, es decir, la manera en que estos responden al entorno, vs. nuestra cultura como seres humanos. Partiendo de ahí, el autor afirma que la única manera de alcanzar esa madurez ecosistémica es mediante el acercamiento a las estrategias naturales.

**Tabla 11.** Características de un ecosistema Maduro. Por Janine Benyus

- Utilización del desperdicio como un recurso
- Se diversifican y cooperan alrededor de su hábitat
- Almacenaje y uso de energía eficiente
- Optimizan en lugar de maximizar
- Uso de materiales frugalmente
- Nunca disminuyen sus recursos ecosistémicos
- Mantienen el balance con la biosfera y sus extinciones
- Funcionan con la información
- Se establecen localmente

**Tabla 12.** Naturaleza vs cultura. Por Jonathon Porrit

Leyes, estrategias y principios de la Naturaleza	Acciones humanas comunes
La naturaleza opera con luz Solar*	Los humanos funcionamos con los combustibles fósiles
La naturaleza utiliza solo la energía que necesita La naturaleza adapta la forma a la función	Los humanos usamos cantidades masivas de energía
La naturaleza recicla todo	Los humanos forzamos la forma de la naturaleza hacia nuestras propias funciones Los humanos aún tenemos los conceptos de desperdicio
La naturaleza gratifica la cooperación**La naturaleza promueve diversidad	Los humanos idolatran la competencia Los humanos optamos por la monocultura, destruyendo la diversidad
La naturaleza demanda la experiencia local La naturaleza frena sus excesos	Aceleradamente, lo local se está perdiendo en la economía global
La naturaleza conecta el poder de los límites	Los humanos celebramos los excesos: la ambición es buena
*Existen especies marinas que viven en el fondo de los océanos y en ausencia de la luz solar.	Los humanos no conocen los límites.
**Aunque existen especies solitarias, pueden depender del medio en el que se desarrollan; sin embargo, no requieren de otras especies.	

**Figura 1.** Sánchez, D. (2019). La Biomimesis: más que una herramienta de inspiración para el Diseño, Artificio, 24-36.

Gaudí advirtió que, “*el arquitecto del futuro sería aquel que imita la naturaleza porque es el método más racional, duradero y económico*” (Gaudí, 2018:37). Advertencia que, de acuerdo a lo planteado, empieza a tomar sentido y relevancia, pues cada vez son más las personas que se van alejando de estos ideales y metodologías que suponen dar respuestas eficientes a un mediano plazo.

#### 4. Diseño convencional

En este momento de la historia, la responsabilidad del diseñador debe estructurarse bajo procesos que, no es solo desarrollen objetos y sistemas eficientes que den respuesta a un problema puntual y particular, debe ir más allá de satisfacer a algunos pocos, este debe garantizar que en medio de ese proceso los daños causados al entorno sean pocos o nulos.

Si es cierto que, desde poco antes de la industrialización, (*momento en el cual el diseño comenzó a responder a los principios del modelo económico liberalista de ese entonces*), acción que nos ha llevado a experimentar algunas crisis ambientales como el cambio climático y la deforestación masiva, entre otras. Sin embargo, también han comenzado a desarrollarse productos que no solo buscan suplir las necesidades de una industria basada en el consumo, sino que, al tiempo busca en la naturaleza inspiración (*bio-inspiración*) para, que, en primer lugar, encuentre respuestas que den solución a las problemáticas humanas (*en un nivel estético que directamente*

*alude a la función*), y en segundo lugar aprenda de la misma para sobrevivir en su “territorio”. Pero, *¿cuáles son los métodos del diseño convencional?, ¿cómo incorporan la sostenibilidad?*

Desde una perspectiva académica, las metodologías incorporadas por la(s) institución(es) se enfoca en la concepción de un producto “integral” y coherente a la necesidad del usuario, su secuencia enfatiza en la concepción de esa idea (*concepto, forma, función*) pero, *¿realmente esta secuencia aplica para las particularidades del diseño? ...* Para ejemplificar lo que se menciona tenemos el método de Bruno Munari, un método lineal y establecido, basado en una teoría científica de algoritmos, es decir, en una secuencia lógica y finita de pasos que permite solucionar un problema, llevar a cabo una tarea o lograr un objetivo.

Los algoritmos deben definir el orden lógico de cada uno de los pasos de manera precisa, y deben funcionar de forma tal que cada vez que el algoritmo es ejecutado, se debe llegar al mismo resultado o solución del problema. Para elaborar un algoritmo es necesario tener claro el problema a solucionar, condición que no es propia de los problemas de diseño (Uribe, 2020:15).

En su libro «¿Cómo nacen los objetos?» Bruno Munari explica el desarrollo de su método para la resolución de problemas enfocados al diseño. Este está compuesto por una secuencia de 12 pasos, condensados gráficamente en este artículo como bocetos rápidos en la figura (2) por Luzón Gracia (2016) y descritos a continuación:

1. “El problema”: observar de forma intencional el contexto para extraer todas las indicaciones que nos lleven a la solución.
2. Definir ese problema en su totalidad.
3. Una vez se tiene la definición del problema, podremos pasar a la idea (*que nos llevará a la solución.*)
4. Es fundamental que cada elemento del problema pueda descomponerse en subproblemas sucesivamente. (*Esta iteración finaliza cuando cada subproblema es resuelto con varias soluciones aceptables.*)
5. Conocidos los elementos del problema, conviene recopilar datos acerca de productos similares y ver qué soluciones existen en cada segmento del mercado que nos interesa.
6. Análisis de datos: nos permitirán aprender de los errores de los demás y mejorar a la competencia.
7. Creatividad: en este punto se ataca el proyecto dejando a un lado el ideal romántico de la idea y se resuelve el problema en función de la información que tenemos.
8. Para la solución deberemos mantenernos dentro de las posibilidades tecnológicas y de materiales existentes.
9. Una vez definidos esos materiales y elementos, se experimentan para conocer nuevas posibilidades de aplicación diferentes a las habituales.
10. Es aquí cuando empezamos a realizar los primeros bocetos parciales y modelos que resolverán partes del problema.
11. Todos los modelos que se hayan generado, pueden ser uno o más, deben ser sometidos a una verificación objetiva con usuarios posibles. Debe hacerse también un análisis económico para evitar desviaciones sobre los precios objetivos y los niveles de mercado.

12. Y finalmente llegar a la solución.



**Figura 2.** Modelo Munari (Bocetos rápidos, Luzón Gracia, 2016)

Como se muestra, todo este desarrollo (graficado por Luzón Gracia, 2016), va dirigido a la concepción de la misma idea, el desarrollo de (en este caso) el producto. Munari no planteó dentro de su método un apartado para realizar alguna evaluación a largo plazo del objeto dentro de nuestro ecosistema, lo que en términos de la disciplina es conocido como el Análisis de Ciclo de Vida. Pero no ha sido solo Munari, la mayor parte de las metodologías lineales están compuestas por estructuras similares, todas giran en torno al desarrollo dejando de lado los efectos a largo plazo de las decisiones tomadas.

En contraste y dando pie para abarcar la sostenibilidad, el Diseño Simbiótico se ha presentado como una de las metodologías más efectivas para desarrollar objetos, sistemas o entornos basados en las respuestas de la naturaleza.

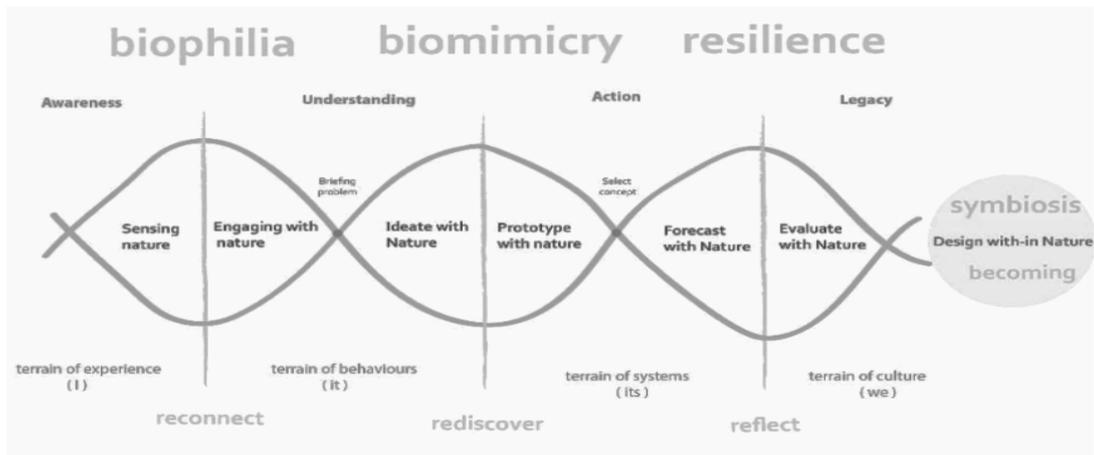
Citando a David Sánchez Ruano en “*Hacia la práctica del diseño simbiótico: una propuesta eco-pedagógica*”, esta propuesta metodológica integra tres aspectos fundamentales: *reconectar* con la naturaleza a través de prácticas de sensibilización relacionadas con la biofilia (*concepto que explica la necesaria unión del ser humano con la naturaleza - Biolaboro, s.f.*), *redescubrir* a la naturaleza mediante herramientas de la biomimesis y *reflexionar* sobre posibles escenarios futuros a través de una noción de resiliencia.

El *reconectar* con la naturaleza, comprende estudiar el origen de la biofilia como estrategia inicial o preparatoria. Dentro de esta fase se pueden conformar ejercicios de sensibilización como la observación, para activar la curiosidad y una lente naturalista que permite involucrarnos en el significado de ser naturaleza, somos conscientes de ella y la entendemos.

El *redescubrir* la naturaleza es cuando los detalles comienzan a emerger, sus patrones, ritmos y formas. Aquí la biomimesis, permite ir más allá de su estética, busca una funcionalidad y eficiencia en resolver problemas humanos y buscar la creatividad para crear condiciones conductivas a la vida. Es un imitar consciente de los genios que se encuentran en todos los reinos de la vida, para consultarlos e implementar así conceptos de diseño.

Consecutivamente el *reflexionar* sobre cuál será el impacto de nuestra creación o estrategia (*la resiliencia como práctica*), ayuda a pronosticar y evaluar qué efectos tendrán nuestras propuestas de diseño en el mundo, adquiriendo una ética ecológica para proyectar un legado significativo. En esta última fase se pueden implementar herramientas de prospectiva y evaluación reflexiva que permitan capturar una crítica hacia acciones que abran una brecha a una conciencia simbiótica. Todo esto se concluye en la realización de un diseño centrado en la naturaleza, un diseño como la naturaleza de la que somos parte.

En la figura (3), se muestra en síntesis y de forma gráfica como Sánchez Ruano plantea en “*Práctica de Diseño Simbiótico, 2016*” como el modelo simbiótico puede ser aplicado metodológicamente.



**Figura 3.** Práctica de Diseño Simbiótico (Versión en inglés) Sánchez Ruano (2016)

Este modelo descrito, “*fue consolidado a través del formato del Design Thinking Process del DSchool Stanford (Curedale, 2013) y el Doble Diamond Process (Design Council, 2015) en donde divergen y convergen el pensamiento de diseño ecológico a través de aquellas técnicas, ejercicios y textos propiamente probados y analizados por expertos y docentes, conformado una meta-metodología. Estos instrumentos fueron probados por alumnos de licenciatura y posgrado los cuales realizaron proyectos de diseño de diversa índole.*” (Sánchez Ruano, 2018:288).

El propósito de esta comparación no es denigrar o enaltecer una u otra de estas metodologías, en su momento ambas se han mostrado efectivas para el desarrollo de un proyecto u objeto, sin embargo, para concluir, vale la pena destacar que, en el modelo presentado por Bruno Munari, dicha secuencia se acomoda más a la organización del trabajo en cuestión, en brindar a quien se encuentra diseñando una estructura que permita una correcta administración del tiempo para que el desarrollo del trabajo no tarde más de lo presupuestado, todo esto centrado en el usuario y en la satisfacción de sus necesidades/problemáticas. Pasando ya al modelo Simbiótico, este está principalmente centrado en el medio ambiente y su comprensión para que, a partir de dicho análisis, el proyecto u objeto desarrollado sea sostenible y además procure transformar o mejorar las condiciones actuales del entorno, tanto de forma inmediata como a largo plazo.

No podemos decir con certeza cuál es el método más adecuado para el correcto desarrollo de un artefacto o sistema, cada problema que aborda el diseño es único y por lo tanto su método de solución también debería serlo (Uribe, 2020). Nuestra sociedad está cambiando y las metodologías solamente van ajustándose a lo que el diseñador necesita y espera lograr, brindando herramientas para la identificación de problemas susceptibles a ser abordados por el diseño.

En síntesis, esta comparación se resume en la siguiente tabla (1):

**Tabla 1.** Síntesis comparación

<b>Método Munari</b>	<b>Diseño Simbiótico</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Centrado en el usuario, la industria y sus necesidades</li> <li>2. Sólo abarca/interviene por el bienestar humano</li> <li>3. Permite la organización y estructuración del tiempo y trabajo</li> <li>4. Guía para “optimizar” el proceso creativo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metodología Biocéntrica (da a la naturaleza y las especies no humanas una valoración intrínseca)</li> <li>2. Procura transformar o mejorar la relación entre el entorno artificial y natural</li> <li>3. Permite comprender cómo funciona el medio ambiente</li> <li>4. Potencializa el proceso creativo por la inmensidad del entorno natural</li> </ol>

## 5. Conclusiones

Sabemos que a nivel histórico el diseño siempre ha luchado por establecerse y mostrarse como una profesión perfectamente útil en el engranaje de la industria, asimismo, ahora también entendemos que esta ha sido una de las principales promotoras de algunas consecuencias ambientales. De alguna forma el diseño y por consecuencia el diseñador, tienen una gran responsabilidad con la naturaleza y sus habitantes, ahora, todo el peso de esto no recae sobre esta única disciplina, nos encontrábamos en un contexto donde primaban los intereses económicos de algunos pocos y la producción desmesurada.

Por fortuna, el ser humano se encuentra en constante evolución y gracias al interés de muchos por comprender el entorno que nos rodea, hoy por hoy el diseño cuenta con modelos y herramientas eficientes como lo es la simbiosis y la biomimesis, para restaurar los preceptos impuestos por el consumo y acercarnos al diseño consciente.

Si planteamos un escenario donde los diseñadores enfoquen sus ideas de una forma más directa a la idea de la sostenibilidad y no tanto al servicio de la economía, la producción y el consumo, estamos hablando de un diseño que considera en primera instancia al entorno, las personas y la transformación de las barreras existentes en la relación entre la naturaleza y nosotros como seres humanos.

Ahora que hemos visto todo lo anterior, podemos reconocer que se está gestando una sociedad que empieza a dejar en segundo plano algunos de los intereses egoístas de la industria, una sociedad que está cultivando una generación que logra comprender que, al hablar de la naturaleza no nos referimos a un ente ajeno a lo que somos, que el entorno que nos rodea depende de lo compatible que sean nuestros desarrollos para evitar que este nos perciba como un agente externo y logre identificarnos como parte de un sistema funcional compatible, que nos acerque más a la construcción del entorno que anhelamos y, sobre todo, que necesitamos.

## Referencias Bibliográficas

- Amazonas, L. (2016). *Diseño Experimental*. Abril 28
- Benyus, J. M. (2002). Biomimicry: innovation inspired by nature. *New York: Perennial*. <https://archive.org/details/biomimicryinnova0000beny/page/n1/mode/2up>
- Bernal Zamudio, H. (2016). *Aproximacion a un enfoque biomimético para la creación de sociedades amazónicas de bienestar sustentable* [Universidad del País Vasco].
- Bernal Zamudio, H., Jiménez Iguarán, N., Hernando, S. S., & López Gómez, M. E. (2020). In *Re-descubriendo el mundo natural. La biomimésis en perspectiva*. (Carlos Hugo Sierra ed., pp. 227-247). Editorial UNAD.
- Biolaboro (2019). *¿Qué es la biofilia?*. Retrieved Enero 06, 2023, from <https://biolaboro.com/que-es-la-biofilia/>.
- Blok, V., & Gremmen, B. (2019,). *Innovación ecológica: la biomimésis como una nueva forma de pensar y actuar ecológicamente* [Wageningen University]. Diciembre
- Braungart, M., & McDonough, W. (2002). *Cradle to cradle. Remaking the way we make things*. New York: North Point Press.
- Cervera, A. (s.f.). *Biomimética: eué es y ejemplos inspiradores de biomimésis*. Simbiotia. <https://www.simbiotia.com/biomimesis/>
- Cervera, A. (2020). *Biomimética: Qué es y ejemplos inspiradores de biomimésis*. Simbiotia. <https://www.simbiotia.com/biomimesis/>
- Gaudí, A. (2018). ACE: architecture, city and environment. 13(37).
- Jiménez Iguarán, N., & Ramírez Hernández, O. J. (2016). *Biomimésis: una propuesta ética y técnica para reorientar la ingeniería por los senderos de la sustentabilidad*.
- Las relaciones simbióticas: el gran vínculo e interacción entre las especies*. (2021, May 20). WWF Chile. <https://www.wwf.cl/?367017/Las-relaciones-simbioticas-el-gran-vinculo-e-interaccion-entre-las-especies>
- Luzón Gracia, C. (2016). *Método de Diseño de Bruno Munari*. Don Diseño. <https://www.don-diseño.es/metodo-diseno-bruno-munari-resolucion-problemas-metodologia-tutoriales-don-diseño-i/#>
- Mallory, R., Ohlman, Z., & Brower, C. (2007). *Diseño eco-experimental.: Arquitectura, moda, producto*. Editorial Gustavo Gili, S.L.
- Max-Neef, M. (2008). *El Acto Creativo* [Primer Congreso de Creatividad. Universidad de Maastricht].
- Méndez G., L. M., & Otálvaro G., V. (2006). *Estudio De La Biónica Como Metodología Aplicable En Ingeniería De Diseño De Producto Y Su Formalización A Través De Una Propuesta De Investigación Del Semillero Hecas-Id De La Universidad Eafit*.
- Munari, B. (2016). *¿Cómo Nacen Los Objetos?: Apuntes Para Una Metodología Proyectual*. EDIT GG. Que es el diseño Industrial y desarrollo de productos. - IDEASDI. (s.f.). *Revista ideasDi*. Retrieved Enero 06, 2023, from [https://ideasdi.com/que-es-el-diseno-industrial-y-desarrollo-de-productos/#Definicion\\_del\\_Diseño\\_Industrial\\_según\\_Autores](https://ideasdi.com/que-es-el-diseno-industrial-y-desarrollo-de-productos/#Definicion_del_Diseño_Industrial_según_Autores)
- Quiró, M. (s.f.). *Biomimésis en el Diseño: Más Allá de la Sostenibilidad en el Siglo XXI*.
- Ri+3 Biomimicry Network. (2016). *Memorias Del Simposio Internacional De Estudios Biomiméticos*.
- Royal Roads University. (2012). *Ezio Manzini - Creative Communities and Sustainable Qualities*.
- Sánchez Ruano, D. (2010). *Diseño y Biomimética Simbiosis para la innovación sustentable*. Editorial UNAM.
- Sánchez Ruano, D. (2018). *Hacia la práctica del diseño simbiótico: una propuesta eco-pedagógica* [Conferencia: 3er Congreso Latinoamericano de Ecodiseño].
- Uribe, M. (2020). *Diseño sistémico para proyectos en contextos complejos*. Editorial Universidad del Valle.
- Vedoya, D. (2018). *Introducción a la Biomimésis. Aquitecno*. Junio
- Vincent, B. B., Bouligand, Y., Arribart, H., & Sanchez, C. (2002). Chemists and the School of nature. *Central European Journal of Chemistry*, (26), 1-5. Enero.



R13. REVISTA DE  
**BIOMIMESIS**

**AÑO 2 / N° 4 / MAYO 2023**

**Intervención en la  
Asamblea General de las  
Naciones Unidas (ONU),  
en la sede la Ciudad de  
Nueva York, (USA)**





RI3. REVISTA DE  
**BIOMIMESIS**



## **Liderazgo biomimético**

**Edita Olaizola.** [eolaizola@peopleplusprofit.com](mailto:eolaizola@peopleplusprofit.com)

Directora Ecosistema Interno, People plus Profit.

### **Resumen**

La crisis ambiental exige nuevos planteamientos en todas las esferas de la vida, y una importante es la de las organizaciones: necesitamos líderes biomiméticos, aquellos que son capaces de aprender y gestionar de acuerdo con la naturaleza.

### **Palabras clave**

Biomimesis Organizacional, Crisis Ambiental, liderazgo biomimético.

### **Abstract**

The environmental crisis requires new approaches in all spheres of life, and an important one is that of organizations: we need biomimetic leaders, those who are capable of learning from and managing in accordance with nature.

### **Introducción**

La sociedad está en una etapa en la que urge plantearse seriamente una nueva forma de vivir: ya no nos valen las caducas ideas de tener mucho de todo en todo momento (me refiero, obviamente, a los países enriquecidos). Los materiales escasean, la energía escasea, el clima enrarece... y la única manera conocida de encauzar esta situación es replantearse qué relación hemos establecido con la naturaleza que nos mantiene y sustenta.

De forma que es urgente conseguir que las empresas (y las organizaciones en general) abandonen esa visión antropocéntrica que pone a la persona y sus decisiones de consumo en el centro y transitar hacia una cosmovisión que ponga a los animales humanos en su sitio, viéndolos como un complejo ecosistema que se inserta en otro ecosistema llamado empresa / organización, que a su vez se inserta en otro ecosistema llamado Tierra... y que cada movimiento que realice o no realice un ecosistema provoca reacciones en los demás ecosistemas.

### **1. Un nuevo modelo de gestión profundamente naturalizado**

Esta nueva visión exige un nuevo modelo de gestión, y está claro que un gestor tradicional no tendría éxito en ese contexto; necesitamos, pues, líderes comprometidos que aprendan del gran libro abierto que tienen ante sí: la naturaleza. Como decía Einstein, *mirar profundamente a la naturaleza es la forma de entender todo mejor.*

Van Rensselaer Potter- citado en Cifuentes (Cifuentes, 2018) acuñó el término *bioética global*, impulsando una nueva ciencia que se asoma a la biología, la medicina, la economía, la ecología y las ciencias políticas con la intención de frenar la devastación del medioambiente producida por la acción humana en todo el mundo.

Siguiendo su estela, y con la aportación de otras disciplinas como arquitectura, derecho, filosofía, ingeniería, management, neurociencias, pedagogía, psicología, robótica, sociología y sociobiología, diseñé un nuevo modelo de gestión corporativa que denominé Biomimética Organizacional, centrado en que las empresas en particular y las organizaciones en general puedan gestionar, sin merma de sus resultados, aprendiendo de la naturaleza.

Tal como sugiere Pauli, (2019), necesitamos una estrategia no centrada en la maximización de un resultado particular, sino, siguiendo el ejemplo de la naturaleza, en la optimización de lo obtenido por todos, una estrategia que contribuya a una inacabable provisión de vida, nutrientes, energía y materia.

## **2. Somos parte de la Naturaleza**

Desde un punto de vista más poético, Burroughs, (2018) señala que somos parte de la naturaleza y por lo tanto parte de un plan general, que tenemos vida y salud e integridad en los mismos términos en que las tienen los árboles, las flores, la hierba y los animales.

Con un enfoque más pragmático, la ONU ha pedido duplicar la inversión en soluciones basadas en la naturaleza en los próximos tres años, y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente asegura que las soluciones basadas en la naturaleza todavía están significativamente subfinanciadas (Estado de las Finanzas para la Naturaleza, 2022).

Como explica Delage Amat, A, 2023, el último informe del Foro Económico Mundial de Davos admite que solo un futuro de ‘colaboración’ y decrecimiento justo nos permitirá sobrevivir a la suma de las problemas y amenazas que supone el capitalismo.

Por otro lado, sabemos que las organizaciones tienen más agilidad, capacidad de tomar decisiones y de contactar con la ciudadanía de forma más sencilla que las administraciones públicas, por lo que parece recomendable dotarlas de una herramienta que les permita avanzar. En este sentido se recomienda la Biomimética Organizacional (Olaizola, E. *et al.*, 2020), que obviamente descansa en un estilo de liderazgo que promueva el cambio de cultura preciso para alcanzar esta nueva visión.

## **3. Líder biomimético**

En este contexto, definimos al líder biomimético como *una persona comprometida con su propio crecimiento personal y profesional, involucrada emocionalmente en la organización para la que trabaja y dispuesta a acompañarla en su proceso de desarrollo, en armonía con el entorno. Su fuente de inspiración y aprendizaje es la naturaleza, y cree firmemente que ella y la organización son naturaleza, son parte de la naturaleza, pertenecen a uno de los ecosistemas de la naturaleza y son responsables de la salud de la naturaleza.*

Para alcanzar este perfil el líder ha de pasar por una serie de etapas que finalmente le lleven a posicionar a su organización en línea con la Biomimética Organizacional.

En primer lugar, conviene que desarrolle y cuide su capacidad de asombro, porque es una de las mejores formas de prestar atención a múltiples estímulos imprevistos provenientes de entornos novedosos (en este caso, la naturaleza).

Asombrarse suele ir seguido de movilización: ello implica una nueva forma de ver las cosas: por lo general, revisa sus valores a la vista de las nuevas incoherencias que le surgen; como dice (Michelon, 2011), la coherencia requiere unidad de elementos; no basta que los elementos no se contradigan, es también necesario que ellos formen un conjunto. Y cuando se avanza en este sentido cambian los comportamientos.

Como argumenta Prados, M. Á. H., & Dimas, N. V. (2020), los valores como conceptos abstractos reguladores del comportamiento orientan la futura actuación y evalúan la conducta manifiesta, siendo determinantes en las decisiones de las personas, porque, de acuerdo con Ganga & Navarrete, (2013), está actuando en las variables cognitivas, conductuales y de personalidad.

De forma que al cambiar los comportamientos se camina en la senda de la mejora personal, algo imprescindible en un líder que se comprometa con su organización, y si los líderes mejoran como personas la organización también lo hace (Zenger & Folkman, 2008).

Una vez llegados a este estadio, el líder puede ampliar su mirada para contemplarse como una parte de la naturaleza y conseguir consecuentemente pasar de “ver” a “mirar” la naturaleza: ha comenzado su etapa de líder biomimético, porque comprometiéndose a aprender de la naturaleza conseguirá que su organización se gestione como uno más de los ecosistemas que funcionan en nuestro planeta.

Plasmado en una imagen podríamos verlo así al denominado líder biomimético:

Obviamente, hay muchas formas de ayudar a un líder en este camino. En el modelo de Biomimesis Organizacional se trabaja un conjunto de rasgos que señalo aquí por orden alfabético:

#### 4. Decálogo del líder biomimético

**Compromiso:** obligación contraída, palabra dada, acuerdo pactado entre distintas partes. Además de esos significados, en Biomimética Organizacional entendemos por “compromiso” la lealtad hacia todos los partícipes de la organización. A modo de ejemplo (Heere & Dickson, 2008) resaltan que el compromiso afectivo es el punto focal en la relación.

**Creatividad:** facultad de crear, capacidad de creación. En Biomimética Organizacional se enfatiza su utilidad para mejorar la competitividad empresarial en su faceta más sana y respetuosa. Sirva la aproximación de Ravina Ripoll (2017).

**Ética:** Conjunto de normas morales que rigen la conducta de la persona en cualquier ámbito de la vida. A efectos de la Biomimética Organizacional, consideramos que la ética personal es la base principal en una vida consagrada a la responsabilidad, y sabemos además que existe relación entre ética, filosofía y cuidado del medio ambiente (Hattingh, 1999).

**Flexibilidad:** susceptible de cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades. En nuestro caso, y de acuerdo con (Yukl & Mahsud, 2010) la consideramos un rasgo esencial en las organizaciones actuales.

**Generosidad:** Cualidad de generoso, quien obra con magnanimidad y nobleza de ánimo. A nuestros propósitos, escuchamos a Shirky (2010), quien lo estudia desde los cambios que se están produciendo en nuestra sociedad y se centra en las sociedades conectadas (Clark, 2010) aborda la generosidad desde el ángulo de los desastres producidos por el calentamiento global (Martínez-Cortiña 2019) alude a la generosidad en la nueva sociedad digital para que sea inclusiva...

**Humildad:** Virtud que consiste en el conocimiento de las propias limitaciones y debilidades y en obrar de acuerdo con este conocimiento. En nuestro caso seguimos a (Lee, 1994), que ya abogaba por la humildad para acercarse a una ética ambiental integral, y Bekoff, (2000) argumenta que los seres humanos hemos de percibirnos como *parte* de la naturaleza, no *aparte* de ella. De hecho, se considera la humildad una cualidad imprescindible para un buen gerente y una buena gestión (Argandoña, 2015).

**Resiliencia:** Capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos. En esta ocasión escuchamos a Dartey-Baah, (2015), quien considera este rasgo para la actual sociedad llena de incertidumbre, mientras que Harland *et al.* (2005) demuestran que el apoyo del líder en determinadas situaciones es determinante para fomentar la resiliencia de sus colaboradores. Por su parte, Ingulli & Lindlomm, (2013) sostienen que existe conexión entre el mundo natural y la resistencia psicológica.

**Sentido de la Estética:** La estética la disciplina que estudia la belleza, la apreciación de la belleza, la armonía y apariencia agradable a los sentidos desde el punto de vista de la belleza. El sentido de la estética es una de las aportaciones de la Biomimética Organizacional a la figura del líder, y nos apoyamos en diversos autores como Strati, (1999), Budd, (2014), Wittgenstein, (1978), Reale, (2004), Jauss & Robert Kleine (1972), Hughes, (2012), Álvarez. & M.C, (1992), Bufquin, *et al.*, (2018), Dewey, J. (1958), Tafalla, M. (2005), Aranda, O.S. (2019) ... Ettinger, B.L. (2019), por su parte, sostiene que el arte es un cruce entre la estética, la ética y la creatividad, muy en línea con las miradas interdisciplinarias señaladas. La experiencia profesional también refuerza la misma idea y se puede comprobar en múltiples contextos profesionales.

**Sentido del Humor:** Capacidad para ver o hacer ver el lado risueño o irónico de las cosas, incluso en situaciones adversas. En el ámbito de las organizaciones, los líderes que gozan de sentido del humor están más sanos, disfrutan más de su trabajo, consiguen mejores resultados y, sobre todo, hacen que las personas de su equipo se comprometan, establezcan vínculos emocionales entre ellos, den lo mejor de sí y cooperen activa y proactivamente por asegurar la consolidación de su organización. Dado que este rasgo es el que habitualmente provoca más desconcierto y / o incredulidad cuando se define al líder biomimético, añado aquí una pequeña bibliografía al respecto: Nishida, (1992), Carbelo, B & Jáuregui, E. (2006), Martin, (2008), Jáuregui *et al.*, (2009), Fernandez Solís, J.D. & García Cerrada, J. (2010), Betés de Toro, (2011), Labarca Reverol, (2012), Hollman, V.C. (2012), (Olaizola (sin fecha), Beard, (2014), Yamm *et al.*, (2018).

**Visión Holística:** El holismo es la doctrina que propugna la concepción de cada realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen, de donde se desprende que un líder con visión holística tiene una concepción basada en la integración total y global frente a un concepto o situación; es polifacético y de mente abierta en continuo crecimiento. Entre otros autores, esta idea la refuerzan Kopelman, *et al.*, (2018), Marsh, (2013), Korhonen, *et al.*, (2014) y Niemi (2015).

Este decálogo pretende ayudar al líder en su objetivo de definir su propia ruta de crecimiento personal hacia la biomímesis -proceso continuo- porque es consciente de que el éxito de su organización para convertirse en biomimética depende en gran parte de sus aportaciones.

¿Fácil? No. ¿Atractivo? Sí, porque ofrece muchos momentos de gratificación y felicidad. ¿Esperanzador? Sí, porque todos sabemos que una sola persona no puede hacer casi nada y que la unión de muchas voluntades consigue logros espectaculares. Esperanzador y retador, porque la salud de nuestra madre Tierra está en grave peligro y la solución depende básicamente de nosotros.

## 5. Conclusión

¿Quieres que tu organización tenga éxito, esté sana e incluya a sus partícipes para contribuir así a una sociedad mejor? Observa a la naturaleza y copia sus éxitos. No arriesgues tus posibilidades de desarrollo cometiendo errores que la naturaleza ya descubrió y enmendó después de miles de años de ensayo y error. ¿Y quién puede abordar un proyecto así si no es un líder biomimético?

## Referencias bibliográficas

- Álvarez, J.L. & M.C. (1992). The role of Narrative Fiction in the Development of Imagination for Action. *Int. Stud. ofMgt. Org* 1992, 22, 27–45.
- Aranda, O.S. (2019). *El lenguaje secreto de la naturaleza*. Penguin Random House Grupo Editorial: Barcelona, 2019; ISBN 9788401022760.
- Argandoña, A.(2015). Humility in Management. *J. Bus. Ethics*, 132, 63–71, doi:10.1007/s10551-014-2311-8.
- Beard, A. (2014). Leading with humor. *Harv. Bus. Rev.* 2014, 1–5.
- Bekoff, M. (2000). Redecorating nature: Reflections on science, holism, community, humility, reconciliation, spirit, compassion, and love. *Hum. Ecol. Rev.* Número , 7, 59–67.
- Betés de Toro, M. (2011). El humor como actitud ante la vida. *HASER, Rev. Int. Filos. Apl*, 2, 67–93.
- Budd, M. (2014). *La apreciación estética de la naturaleza*. SL, M.G. de D., Ed.; Boadilla del Monte, Madrid; ISBN 978-84-7774-297-5.
- Bufquin, D., Back, R.M., Park, J.Y., Nutta, M. (2018). The effects of architectural congruence perceptions on winery visitors' emotions and behavioral intentions: The case of Marqués de Riscal. *J. Destin. Mark. Manag.* 9, 56–63.
- Burroughs, J. (2018). *El arte de ver las cosas*. Errata Naturae 9788416544851.

- Carbelo, B & Jáuregui, E. (2006). Emociones positivas: humor positivo. *Papeles del Psicólogo*, 27, 18–30.
- Cifuentes, L.M. (2018). *La ética en 100 preguntas*. Nowtilus, Madrid, 2018.
- Clark, N. (2010). Ex-orbitant generosity: Gifts of love in a cold cosmos. *Parallax*, 16, 80–95, doi:10.1080/13534640903478809.
- Dartey-Baah, K. (2015). Resilient leadership: a transformational-transactional leadership mix. *J. Glob. Responsib.* 6, 99–112.
- Delage Amat, A. (2023). *Davos. 2023. fuerte sabor a ecoansiedad con excepcional nota de crecimiento*. Revo, Prosperidad Sostenible
- Dewey, J. (1958). *Art as experience*. Capricorn Books, Ed.; Library of.; New York.
- Estado de las Finanzas para la Naturaleza 2022
- Ettinger, B.L. (2019). *Proto-Ética Matricial (Ensayos filosóficos sobre el arte y el psicoanálisis)*. Gedisa, Ed.; Barcelona; ISBN 9788417690878.
- Fernandez Solís, J.D. & García Cerrada, J. (2010). *El valor pedagógico del humor en la educación social*. Desclée De Brouwer, Ed.; ISBN 978-8433024213.
- Ganga, F., & Navarrete, E. (2013). Enfoques asociados al liderazgo eficaz para la organización. *Gaceta Laboral*, 19(1).
- Harland, L., Harrison, W., Jones, J.R., Reiter-Palmon, R. (2005). Leadership Behaviors and Subordinate Resilience. *J. Leadersh. Organ. Stud.* 11, 2–14, doi:10.1177/107179190501100202.
- Hattingh, J. (1999). Finding creativity in the diversity of environmental ethics. *South. African J. Environ. Educ.* 1999, 19, 68–84.
- Heere, B., Dickson, G. Measuring Attitudinal Loyalty. (2008). Separating the Terms of Affective Commitment and Attitudinal Loyalty. *J. Sport Manag.* 22, 227–239, doi:10.3724/SPJ.1042.2012.0001.
- Hollman, V.C. (2012). Comics and the education of an environmental gaze. *Soc. Nat.*, 24, 227–241.
- Hughes, C. (2012). Passion for Beauty: A Model for Learning. *Creat. Educ.* 03, 334–340, doi:10.4236/ce.2012.33053.
- Ingulli, K.&Lindlomm, G. (2013). *Connection to Nature and Psychological Resilience*. Mary Ann Liebert, Inc, 5.
- Jáuregui Narváez, E.& Fernández Solís, J.D. (2009). Risa y aprendizaje: el papel del humor en la labor docente. *Rev. Electron. Interuniv. Form. del Profr.* 23, 203–215.
- Jauss, H. & Robert Kleine (1972). *Apologie der ästhetischen Erfahrung : mit kunstgeschichtlichen Bemerkungen von Max Imdahl*. Univ.-Verl., K., Ed.; Schriftenr.ISBN 3-87940-069-5.
- Kopelman, R.E., Protas, D.J., Davis, A.L. (2018). Douglas McGregor’s Theory X and Y. (2018). Toward a construct-valid measure. *J. Manag. Issues*, 20, 255–271.
- Korhonen, T., Lavonen, J., Kukkonen, M., Sormunen, K., Juuti, K. (2014). The Innovative School as an Environment for the Design of Educational Innovations. *Finnish Innov. Technol. Sch.*, 99–113, doi:10.1007/978-94-6209-749-0\_9.
- Labarca Reverol, C. (2012). Sentido del humor en el adulto mayor. *Telos Rev. Estud. Interdiscip. en Ciencias Soc.* 14, 400–414.
- Lee, K.(1994). Awe and Humility: Intrinsic Value in Nature. Beyond an Earthbound Environmental Ethics. *R. Inst. Philos. Suppl.* doi:https://doi.org/10.1017/S1358246100006470.
- Marsh, C. (2013). Business Executives’ Perceptions of Ethical Leadership and Its Development. *J Bus Ethics* 3, 114, 565–582, doi:10.1007/s10551 012 1366 7.
- Martin, R.A. (2008). *Psicología del Humor. Un enfoque integrador*; Orion Ediciones, Ed.; Madrid; ISBN 978-8493465926.
- Martínez-Cortiña, R. (2019). *(Tu) Nación Digital*. EOLAS ediciones, Ed.; España. ISBN 978-84-17315-93-1.
- Michelon, C. (2011). *Las Razones De La Coherencia* (Coherence’s Reasons).
- Niemi, H (2015). *Desarrollo profesional docente en Finlandia: Hacia un enfoque más holístico*. *Psychol. Soc. Educ.* 2015, 7, 387–404, doi:10.25115/psyv7i3.520.
- Nishida, K. (1992). *An Inquiry Into the Good*. Yale University Press; ISBN 978-0300052336.
- Olaizola, E. et al. (2020). Biomimetic Organisations: A Management Model that Learns from Nature. *Sustainability*, 12, 2329. https://doi.org/10.3390/su12062329
- Olaizola, E. et al. (2021). Biomimetic Leadership for 21st Century Companies. *Biomimetics*, 6, 47. https://doi.org/10.3390/biomimetics6030047.



- Olaizola, E. m. (sin fecha) *Empresas que rien*. Available online: <https://editaolaizola.blogspot.com/2014/07/empresas-que-rien.html>.
- Pauli, G. (2019:105). *Seamos tan inteligentes como la naturaleza*. Tusquets.
- Prados, M. Á. H., & Dimas, N. V. (2020). Los valores y el comportamiento humano. Una relación inevitable. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Ravina Ripoll, R. & Nuñez Barriopedro, E. (2017). Análisis del nivel de competitividad empresarial en el panorama publicitario colombiano fundamentada en el éxito creativo y la responsabilidad ética y jurídica. *Jurídicas CUC* 2017, 13, 9–28, doi:10.17981/juridcuc.13.1.2017.01.
- Reale, G. (2004). *Eros, demonio mediador. El juego de las máscaras en El Banquete de Platón*. Herder, Ed. Barcelona.
- Shirky, C. (2010). *Cognitive Surplus: Creativity and Generosity in a Connected Age*. Penguin, Ed.; London; ISBN 978-0-141--92234-8.
- Strati, A (1999). *Organization and Aesthetics*; Limited, S.P., Ed. London. ISBN 0 7619 5238
- Tafalla, M. (2005). *Por una estética de la naturaleza: la belleza natural como argumento ecologista*. *Isegoría*, 0, 215–226, doi:10.3989/isegoria.2005.i32.445.
- Vargas Bejarano, J. (2007). La ética fenomenológica de Edmund Husserl como ética de la “renovación” y ética personal. *Estud. Filos.* 61–93.
- Wittgenstein, L. (1978). *Tractatus Logico-Philosophicus*. Routledge and Kegan Paul, Ed.London.
- Yam, K.C., Christian, M.S., Wu, W., Liao, Z., Nai, J.(2018). The Mixed Blessing of Leader Sense of Humor : Examining Costs and Benefits. *Acad. Manag. J.* 61, 348–369.
- Yukl, G. & Mahsud, R. (2010). Why flexible and adaptive leadership is essential. *Consult. Psychol. J.* 62, 81–93, doi:10.1037/a0019835.
- Zenger, J. H., & Folkman, J. (2008). *El líder extraordinario: Transformando Buenos directivos en líderes extraordinarios*. Profit Editorial.



RI3. REVISTA DE  
**BIOMIMESIS**



## **La civilización ecológica del siglo XXI y los suelos como Sujeto de Derecho: una estrategia inteligente de la postmodernidad en armonía con la Naturaleza**

**Hernando Bernal Zamudio.** [hbernal@biomimecticsciences.org](mailto:hbernal@biomimecticsciences.org)

Agrologo, Maestría en Desarrollo Rural y PhD Estudios sobre Desarrollo y Cooperación Internacional. Dirección de Cooperación Internacional Bioinspirada del Biomimetic Sciences Institute (BSI); Coordinador General de la Red Internacional, Interuniversitaria e Interinstitucional de estudios sobre Biomimesis. Presidente de la Asociación Amassunu para Impulso de la Interculturalidad y la Biomimesis, Universidad del País Vasco. Experto Programa *Harmony with Nature*, Organización de las Naciones Unidas (ONU).

### **Resumen**

Los suelos intrínsecamente albergan innumerables formas de vida, micro y macrofauna edáfica, por lo tanto, están vivos, de ahí la urgencia de dotarlos como Sujeto de Derecho y más si son los suelos fértiles del mundo, los cuales se están extinguiendo. Dinámica de extinción, por el proceso de urbanización e infraestructura vial, como por la producción de bienes y servicios del sector agropecuario para el mercado de forma homogénea e intensiva en capital, ello se refleja por el uso y manejo intensivo e inapropiado de sus *stocks* de nutrientes como de su biología, y con ello su biodiversidad intrínseca, lo cual repercute directamente en la salud humana, en la salud integral de los ecosistemas en la Biosfera terrestre, aumentando la incertidumbre ante el fenómeno del cambio climático.

### **Palabras clave:**

Alimentos; demografía; ecosistemas; Naturaleza; suelos sujetos de derecho

### **Abstract**

Soils intrinsically harbour innumerable forms of life, micro and macrofauna, and are therefore alive, hence the urgency of endowing them as subjects of law, especially if they are the fertile soils of the world, which are becoming extinct. Extinction dynamics, due to the process of urbanisation and road infrastructure, as well as the production of goods and services in the agricultural sector for the market in a homogeneous and capital-intensive manner, is reflected by the intensive and inappropriate use and management of their nutrient stocks and their biology, and with it their intrinsic biodiversity, which has a direct impact on human health, on the integral health of the ecosystems in the terrestrial biosphere, increasing uncertainty in the face of the phenomenon of climate change.

### **Keywords:**

Food; demographics; ecosystems; Nature; soils subject to law.

### **Introducción**

Los suelos son la piel del planeta Tierra, siendo su Epidermis (Sokolov, 1997; Nachtergaele, 2005) citado por la FAO (2015:4) y se caracteriza por ser un recurso natural no renovable, el cual es escaso en lo que tiene que ver con su fertilidad actual y potencial a nivel global, en especial los

suelos fértiles negros (Chernozem, andosoles, Antrosoles (“*terras pretas* o de indios) y los suelos “*terra rossa*”). Dichos suelos fértiles del mundo se extinguen, por el uso y manejo intensivo e inapropiado por medio de algunas labores culturales intensivas, como de agroquímicos impactando sus stocks de nutrientes como su biología (micro y macro fauna edáfica); lo cual incide en agravar el fenómeno del cambio climático y en los conflictos nacionales, regionales y mundiales por el acceso a los suelos fértiles y con ello a la producción de alimentos de calidad, baratos e inocuos. En la actualidad existen unos 725 millones de hectáreas de suelos negros fértiles en todo el mundo (FAO, 2022: 5).

Esta exposición pretende, generar conciencia y con ello aportar en el reconocimiento e importancia de los suelos como Sujeto de Derecho, sean estos fértiles o no, en relación con los problemas derivados de su mal uso como de su manejo en el planeta, con lo cual se coloca en riesgo la seguridad como a la soberanía alimentaria de millones de personas en mundo, y al mismo tiempo, su impacto sobre las dinámicas relacionadas con los factores y procesos que inciden sobre la coevolución de las especies en el planeta Tierra y de la vida misma; dimensiones que son centrales en la perspectiva de la postmodernidad.

En noviembre 15 del 2022, se alcanzó una población de 8.000 millones. Población que demanda alimentos y espacios naturales para su entretenimiento, contemplación, espiritualidad y de respeto a las cosmovisiones alternativas afines a la madre Naturaleza. El dotar a los suelos como Sujeto de Derecho, es algo inédito, es un nuevo horizonte del orden cognitivo, de pensamiento complejo, crítico, propositivo, que se debe reflejar en las categorías del Derecho; que deben ser integradas a la Jurisprudencia de la Tierra y Derechos de la Naturaleza.

Una nueva filosofía sobre la Naturaleza, primando y reconociendo a los suelos como una entidad sujeta de derecho *per se*, o intrínseco e insustituible por lo que ofrece a la humanidad en su salud física como en la espiritual y en la nueva economía y sociedad del conocimiento. Ya que la perspectiva antropocéntrica relacionada con la tenencia convencional crematística de los suelos, aún no ha impedido la multitud de crisis recurrentes o cíclicas relacionadas con la producción de alimentos y que se visibilizan por las hambrunas en el mundo, relacionado con el agotamiento y destrucción de suelos, colocando a la humanidad y a la actual civilización en un proceso de franco colapso y de extinción; dinámicas que la denominada modernidad no ha conseguido y sabido responder, o no quiere responder por primar el interés particular sobre el bien común y sobre la vida misma.

## **1. Los suelos fértiles recurso escaso y en peligro de desaparecer**

Un suelo sano es un catalizador sistémico relacionado con la salud integral de los humanos y también de los correspondientes componentes de los ecosistemas en la Biosfera. Los suelos son la base para la producción del 95% de los alimentos básicos para los humanos en el mundo; ya que cuidar los suelos es cuidar también la vida misma (European Comission, 2022). Al destruirse los suelos fértiles, esto impregna tal grado de incertidumbre en lo relacionado con la seguridad como en la soberanía alimentaria de la humanidad y lo conexo con los servicios de los ecosistemas, los cuales son la garantía de éxito para las formas de vida.

Los sistemas agroalimentarios corresponden a una producción agrícola primaria de alimentos como de productos no alimentarios, donde a nivel mundial, estos sistemas producen unos 11 000 millones de toneladas de alimentos cada año, corresponde un eje muy significativo en muchas economías nacionales (FAO, 2021: xviii). Por lo tanto, se puede argumentar que los recursos naturales y este caso “el suelo y los recursos hídricos provocado por el ser humano reduce el potencial de producción, el acceso a alimentos nutritivos y, de forma más amplia, la biodiversidad

y los servicios ecosistémicos que sustentan los medios de vida sanos y resilientes” (FAO, 2021: Introducción XI)

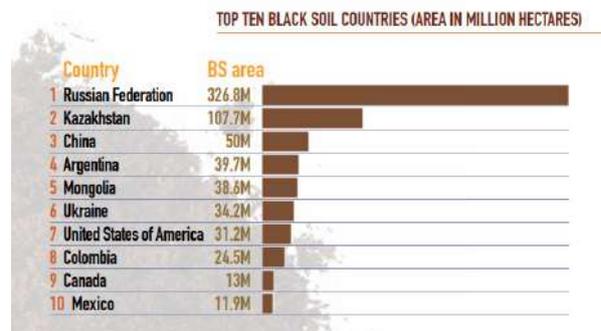
Los suelos son un recurso natural no renovable, donde nuestro futuro está íntimamente ligado por nuestro sistema biológico como metabólico e inmunológico de forma directa e indirecta a los nutrientes de los suelos y son esos nutrientes de los suelos son la base de las cadenas tróficas. De ahí, que un suelo sano es un catalizador sistémico como complejo, relacionado con la salud integral de los humanos y también de los correspondientes componentes de los ecosistemas en la Biosfera. Los suelos son considerados multidimensionales por sus respectivos servicios ecosistémicos, los cuales son importantes en los tiempos actuales por ser uno de los reguladores del clima, del ciclo de nutrientes como del ciclo hídrico, de la calidad del aire, de la biodiversidad edáfica, del enraizamiento de las diversas y complejas coberturas vegetales naturales como culturales y base fundamental para la producción de alimentos a nivel global.

Ante un crecimiento poblacional adquiere mayor significación los suelos, en lo relacionado con la producción de alimentos, como en la nueva economía y sociedad del conocimiento en términos de producción de antibióticos naturales, biofertilizantes, biomateriales, entre otras líneas; ya que el suelo alberga una cuarta parte de la biodiversidad mundial, esencial en el ciclo hídrico como el de los nutrientes y como moderador de la temperatura global (FAO & PNUD, 2021).

La destrucción de los horizontes superficiales del suelo, ha incidido en la disponibilidad de tierras agrícolas, ya que solo existen suelos negros fértiles unos 725 millones de hectáreas en pocas regiones del mundo, como se puede apreciar figura (1a y 1b).



(1a)



(1b)

Fuente: Fao <https://www.fao.org/documents/card/es/c/cc0236en/>

Figura (1a y 1b): Distribución de los suelos fértiles negros en el mundo

Es importante resaltar que: “*La degradación provocada por el ser humano afecta al 34% —esto es, 1 660 millones de hectáreas— de los terrenos agrícolas.... A escala mundial, el estado biofísico de 5 670 millones de hectáreas de tierras está empeorando; de esta superficie, en el caso de 1 660 millones de hectáreas —es decir, el 29%—, el empeoramiento se atribuye a la degradación de la tierra provocada por el ser humano. Los 4026 millones de hectáreas restantes se clasifican como tierras deterioradas como consecuencia de procesos naturales o de actividades antropógenas*” (FAO, 2021a:11).

## 2. Los suelos, crecimiento demográfico y producción de alimentos

Se requiere de una producción de alimentos de manera continua para abastecer a una población en constante crecimiento, pero esta no deber darse sobre la extinción de los suelos, sean estos

fértiles o no. Es de resaltar que para el año 2020, se habían aplicado 195 millones de toneladas de fertilizantes químicos, con una proyección de crecimiento en su aplicación anual que aumenta cada año, pero con ese aumento de aplicación de fertilizantes inorgánicos se genera impactos medio ambientales incommensurables, al presionar su fertilidad para producción de alimentos, por lo que sigue el hambre afectando a 768 millones de personas en el mundo (FAO, 2019b) citado por (FAO, 2022:Prefase).

La destrucción de los horizontes superficiales del suelo, ha incidido en la disponibilidad de tierras agrícolas: “La degradación provocada por el ser humano afecta al 34% —esto es, 1 660 millones de hectáreas— de los terrenos agrícolas.... A escala mundial, el estado biofísico de 5 670 millones de hectáreas de tierras está empeorando; de esta superficie, en el caso de 1 660 millones de hectáreas —es decir, el 29%—, el empeoramiento se atribuye a la degradación de la tierra provocada por el ser humano. Los 4026 millones de hectáreas restantes se clasifican como tierras deterioradas como consecuencia de procesos naturales o de actividades antropógenas” (FAO, 2021:11).

Por lo tanto, el “deterioro de la tierra, el suelo y los recursos hídricos provocado por el ser humano reduce el potencial de producción, el acceso a alimentos nutritivos y, de forma más amplia, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que sustentan los medios de vida sanos y resilientes” (FAO, 2021: Introducción XI); los suelos muy diversos, desde suelos muy evolucionados, los cuales se encuentran en su clímax pedológico y los suelos incipientes, poco evolucionados, los cuales ofrecen su fertilidad, dependiendo del material parental originado; en la figura (6), se puede apreciar los diferentes tipos de suelos según su grado de desarrollo patogenético con su respectiva taxonomía edafológica.



Fuente: Extraído y modificado de EOS Data Analytics, Inc (2020)

**Figura 6.** Diferentes tipos de suelos según desarrollo patogenético y taxonomía edafológica del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (siglas en inglés USDA).

### 3. Los suelos como sujeto de derecho, su protección es garantía de nuestro futuro común en armonía con la naturaleza

Lo suelos como sujeto de derecho es una nueva perspectiva filosófica de ver a los recursos naturales como seres vivos, predominado la biofilia y la topofilia, y se encuentra en la nueva línea de la postmodernidad; una relación de actuación relacionada con una forma inteligente, reflexiva, crítica y propositiva de observar y aprender de los componentes de la Naturaleza para construir una civilización en armonía con la madre Naturaleza. El suelo en función de un recurso natural, el cual es central, significativo y estratégico en los presentes momentos de crisis medio ambiental, crisis alimentaria, crisis agropecuaria, crisis migratoria, crisis de salud pública, crisis

financiera, entre otras crisis que vive la humanidad. Dinámicas y procesos, los cuales son fruto de una sociedad moderna del riesgo y de la incertidumbre, que ha generado la denominada crisis de civilización en la moderna. Si el siglo XX fue el siglo de los Derechos Humanos, el siglo XXI debe ser el de los Derechos la Naturaleza en la fase de la postmodernidad; donde los suelos son una dimensión de la denominada *poiesis* de la madre Naturaleza.

Al ser los suelos un componente endémico, dinámico, sistémico y complejo de la Naturaleza, y asignarle la categoría de Sujeto de Derecho, se inicia otra dimensión interdependiente e interrelacionada con nueva era del Bioceno o Naturceno; con una nueva cosmovisión naturalizada. Superando la era del Antropoceno, que ha generado la intervención como la destrucción de los ciclos de la Naturaleza y que ha colocado a la actual civilización, con las demás especies de la biosfera, en una dinámica del colapso y la aniquilación total de la vida actual del Planeta Tierra. Por lo tanto, para poder superar dichas dinámicas anómalas en el siglo actual, se debe materializar una civilización ecológica, descarbonizada, resiliente, regenerativa, restauradora, empática, redistributiva, inclusiva y en simbiosis con cada uno de los componentes de la Naturaleza, primando la Biomimesis. Adquiriendo un valor estratégico los suelos, en términos de la función del uso inteligente de la dimensión biótica, como de la abiótica edáfica, por parte de la denominada ciencia responsable disruptiva, y el de ser capaz de impulsar un cambio sociocultural relacionado con un consumo responsable; donde los suelos juegan un papel protagónico en los ciclos de la vida por ser la base de la producción agropecuaria y de la conservación de la vida silvestre.

De ahí, su importancia asignarle el valor a los suelos como sujeto de derecho, con el fin de implementar una economía ecológica, catalizada y en perspectiva de una ciencia transdisciplinar como holística e inclusiva, mediada por la sensatez, los principios de precaución, a partir de la economía y sociedad de conocimiento para regenerar y reestablecer la armonía con la Naturaleza perdida.

Dicha armonía con la Naturaleza a partir de los suelos se inicia al revalorar como sujeto de Derecho a los suelos, por ser una vía expedita que permite el proceso de regeneración, por medio de la renaturalización, la resiliencia y la entropía, en la perspectiva de construir una civilización ecológica y con ello, la puesta en práctica de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible y los respectivos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) e inaugurar la era del Naturceno o Bioceno.

“El suelo es un recurso natural que requiere de protección. Sin embargo, la protección jurídica del suelo se afronta en el estado español de forma sectorial. No existe una norma jurídica que proteja el suelo como tal en toda su amplitud, sino que el ordenamiento jurídico tan solo lo protege en ciertos ámbitos y teniendo en cuenta los riesgos y amenazas a los que está sometido. Existen normas que protegen el suelo de forma expresa y directa y otras que lo protegen de forma indirecta... El suelo se ve protegido por normativa general como la relativa a la intervención administrativa ambiental, la responsabilidad ambiental y la evaluación ambiental, entre otras” (De la Varga Pastor, 2020: 854)

#### **4. Legislación internacional sobre la protección de los suelos**

Ante la necesidad de que los suelos tengan un rol protagónico, a partir de que se les considere como Sujeto de Derecho, y no solamente desde la perspectiva antropocéntrica, la cual consiste en el carácter de verlos como un objeto de apropiación particular, a partir de la recuperación como de la conservación, donde los suelos se pueden apreciar en los marcos legales de las leyes de los Estados nacionales, como de algunos tratados internacionales de los entes supranacionales.

Como se pueden apreciar en dichos acuerdos internacionales, aún los suelos no se han visto como Sujeto de Derechos, por sí mismo, un cambio de paradigma necesario como reivindicativo, en la actual crisis de civilización, donde los suelos como entes vivos que son, y que sostienen de forma inconmensurable los numerosos seres vivos, que aún no han sido sistematizados por la ciencia, que no tienen voz, pero que al ser vistos y reconocerles su especificidad en términos de ser productores de vida, cambia su perspectiva de relacionarse los humanos con la madre Naturaleza y con ello la forma de vivir en armonía con ella.

Históricamente se ha ido reconociendo la importancia de los suelos, y con ello su respectiva protección, pero, solo hasta el siglo XX adquiere protagonismo a nivel global, por medio de la creación de la *Unión Internacional de Ciencias del Suelo (IUSS)*, la cual fue fundada en 1924, y fue puesta en marcha de la misma manera Alianza mundial de los suelos promovida por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y los programas específicos revalorando dicho recurso natural.

En la convención africana de 1968 (Argel, 15 de septiembre) sobre la conservación de la Naturaleza y de los recursos naturales, se puede considerar que fue muy innovadora para su época, ya que fue un evento internacional pionero en relación con la protección de los suelos. El 30 de mayo del año 1972 se presentó la “*Carta Europea de los suelos*”, por parte del concejo europeo y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (CNUMH), aprobando 109 recomendaciones en su Plan de Acción relacionados con los suelos. En el año de 1977 la ONU celebró la “*Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Desertificación (CNUD)*”.

El Consejo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) aprobó en el año de 1981 la “*Carta Mundial del Suelo*”. En 1982 el Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), aprobó la “*Política Mundial de los Suelos*”. En 1985 el Acuerdo de la ASEAN, relacionado con la conservación de la Naturaleza y los recursos naturales de Kuala Lumpur. En 1992, el Consejo de Europa, retomó sus trabajos en esta materia de la defensa de los suelos, y su Comité de ministros aprobó la Recomendación sobre Protección de los Suelos (Pérez, 2000:199).

El día 17 de junio de 1994 en la ciudad de París se generó el único tratado internacional, el cual estaba centrado en una estrategia de lucha contra la degradación de los suelos por medio del Convenio de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación, específicamente para África. La Conferencia de Río 92, también consagró en el Programa 21 un nuevo enfoque integrado y novedoso, en referencia a la comunidad internacional, por sus esfuerzos de lucha contra la desertificación y la mitigación de la sequía.

En el año 2009 las Naciones Unidas creó el Programa *Harmony with Nature*, con el propósito de institucionalizar lo relacionado con una nueva Jurisprudencia sobre la Tierra y los Derechos de la Naturaleza a nivel mundial. El reconocimiento de los derechos de la Naturaleza en las constituciones de Ecuador y de Bolivia; en el año 2008 por parte de Ecuador y en el 2010 en Bolivia. En el año 2016 Colombia reconoce al Río Atrato como Sujeto de Derecho. En el año 2018 Colombia por medio de la Sentencia STC4360/18 declaró a la Amazonia como sujeto de Derecho. Y desde año 2019 en Chile se inició la consulta popular para generar una nueva constitución, donde incluya un nuevo marco legal relacionado con la legislación en términos de los Derechos de la Naturaleza y la Justicia Ecológica para encarar la crisis climática, y otras emergentes agendas globales.

En el mes de septiembre del año 2022, en Europa, y específicamente en España, por medio de la ley 19/2022 se declara la personalidad jurídica de la Laguna del Mar Menor y de su cuenca, reconociéndole como sujeto de Derecho. Según Pérez (2000), los tratados internacionales de ca-

rácter general para la conservación de los recursos naturales y tan sólo contienen disposiciones aisladas y genéricas sobre la protección de los suelos y carecen de fuerza jurídica vinculante. Por el contrario, el número de convenios internacionales que regulan la protección de los suelos es realmente es muy bajo y se quiere de dotar de sujeto de Derecho a los Suelos.

## 5. Conclusión

La modernización del mundo rural aun es una premisa dominante del modelo de desarrollo hegemónico en todo el mundo, sin tener en cuenta los impactos sobre los suelos, ello se traduce en la pérdida de la biodiversidad de los suelos y con ello su fertilidad actual como la potencial, lo cual impacta la producción y acceso a los alimentos como a los servicios ecosistémicos, incidiendo en la economía de los estados nacionales como en la internacional. La posmodernidad se puede considerar, como una de las soluciones desde la perspectiva que los suelos son factores y dinamizadores de la vida en la Biosfera, de ahí la urgencia de dotarlo como Sujeto de Derecho. Por lo tanto, se debe impulsar a la actual humanidad, con su respectiva civilización para que los suelos sean centrales en el diseño de política públicas para su protección desde el marco jurídico internacional desde la Jurisprudencia de la Tierra y los Derechos de la Naturaleza.

Con el fin de desarrollar esta iniciativa, que es inédita, la cual estará en el marco de institucionalizar la Jurisprudencia de la Tierra y los Derechos de la Naturaleza a nivel mundial, marca identitaria del *Programa Harmony with Nature* de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y de otras instituciones del orden supranacional, a las cuales se les invita a participar, como puede ser la FAO, PNUD, UNESCO, FIDA, IICA, OTCA, entre otras, para generar una alianza global, para que los suelos sean considerados como Sujetos de Derecho.

No será una tarea fácil, lo importante es comenzar hacerlo, por lo tanto, se van hacer unas series de experiencias pilotos en el mundo a partir de la selección de las siguientes unidades biogeográficas en el mundo, y como preámbulo a la reflexión fueron consideradas las siguientes unidades de referencia: 1) los suelos cultivados de la vid en La Rioja Alavesa y los suelos de pastizales de montaña, de la Comunidad Autónoma del País Vasco (España); 2) los suelos de la Dehesa, de la Comunidad Autónoma de Extremadura (España); 3) los suelos de frutos dulces de Lleida, de la Comunidad Autónoma de Cataluña (España); 4) los suelos de la Región III de Guanajuato, Laja-Bajío, (México); 5) los suelos semiáridos de Caatinga, Cerrado y Babassual, de Matopiba, (Brasil y Perú); 6) los suelos de la zona cafetera del Caribe, Amazonas y Páramos, (Colombia); 7) los suelos amazónicos de Napo, (Ecuador); 8) los suelos del Valle de Moka, (Guinea Ecuatorial); 9) los suelos de los Llanos Centrales, (Venezuela); 10) los suelos de la Región de Baixo Limpopo, (Mozambique); 11) los suelos Perth, en (Australia occidental); 12) los suelos de la Provincia de Padova, Veneto, (Italia); 13) los suelos de Baviera, (Alemania); 14) los suelos del Valle de Azapa, de la Región de Arica y Parinacota, Chile; 15) los suelos de Castañales en el Departamento de Pando, (Bolivia); 16) los suelos ganaderos del Pantanal, (Paraguay); 17) los suelos de la Provincia de Corrientes, (Argentina)

Las civilizaciones humanas a través de la historia nos han demostrado que, al ir en contra de la Naturaleza, los humanos se autodestruyen, lo cual es una posición anti natural, por estar actuando de forma irracional los humanos, creando el escenario para que desaparezca lo relacionado con los componentes de la base natural y con ello nosotros mismos como especie biológica y sociocultural. La actividad antrópica depredadora, se refleja en las dinámicas inconmensurables que está incitando la actual civilización postmoderna, por la implementación de su sistema socioeconómico, sociopolítico y sociocultural bajo la lógica de ser eminentemente crematístico. Sistemas que se retroalimentan, donde el sistema económico hegemónico capitalista es des-

humanizado con su propia especie *Homo sapiens sapiens* y que en los actuales momentos está generando la denominada sexta extinción de especies.

El suelo es otra realidad, es otro universo paralelo, donde los actores principales son los microorganismos, como la macrofauna edáfica, y la dinámica histórica de acción antrópica; suelos, quizá poco conocidos, pero que, no obstante, están bajo nuestros pies y son la base fundamental para nuestra calidad de vida por medio de los alimentos que consumimos diariamente, lo cual son garantía de una salud integral humana como ecosistémica.

## Bibliografía

- De la Varga Pastor, Ana. (2021). Análisis jurídico de la protección del suelo, su repercusión en la salud de las personas y los ecosistemas y la nueva perspectiva hacia la salud del suelo en el marco del "One Health". *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 12(2).
- . (2020). *Suelo: novedades legislativas autonómicas y jurisprudencia*. In Observatorio de Políticas Ambientales 2020 (pp. 853-872). Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, CIEMAT.
- EOS Data Analytics, Inc (2020). *Tipo De Suelo: Esencial en la productividad agrícola*. <https://eos.com/es/blog/tipos-de-suelo/>. Consultado online el 10 de febrero 2023.
- European Commission. (Sin fecha, documento de trabajo). Implementation Plan. A Soil Deal for Europe. 100 living labs and lighthouses to lead the transition towards healthy soils by 2030. [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/soil-health-and-food\\_en#contact](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/soil-health-and-food_en#contact). Consultado via online 23 de Agosto del 2022.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2022). *Soils for nutrition: state of the art*. Rome. Consultado via online <https://doi.org/10.4060/cc0900e>. el 18 de agosto del 2022.
- . (2015). *Base referencial mundial del recurso suelo 2014*. Actualización 2015. informes sobre recursos mundiales de suelos 106. Roma. Italia. 106 <https://www.fao.org/3/i3794es/I3794es.pdf>. Consultado via online 31 agosto del 2022.
- . (2021). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2021. Lograr que los sistemas agroalimentarios sean más resilientes a las perturbaciones y tensiones*. Roma. <https://doi.org/10.4060/cb4476e>
- . (2021a). *El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura - Sistemas al límite. Informe de síntesis 2021*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb7654es>
- Pérez Salom José Roberto (2000). *El Derecho Internacional y la protección de los suelos*. <https://revistas.unav.edu/index.php/anuario-esp-dcho-internacional/article/download/28486/24326>. Consultado via online. 16 de diciembre de 2022.
- Salom, J. R. P. (2000). El Derecho Internacional y la protección de los suelos. *Anuario Español de Derecho Internacional*, 16, 191-223.
- Beltrán Castellanos, J. M. (2020). *Pasado, presente y futuro de la responsabilidad medioambiental*.



## **La Naturaleza y la Educación son tesoros para las generaciones futuras**

Intervención en la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU), en la sede la Ciudad de Nueva York, (USA).

**María Estrella Sánchez Corchero.** mariaestrella.sanchez@ehu.eus

Facultad de Economía y Empresa de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) y una de las expertas de Economía Ecológica del Programa Harmony with Nature de las Naciones Unidas (ONU).

Distinguida Asamblea General,

Hoy nos encontramos aquí para conmemorar el Día de la Madre Tierra. Desde 2009 hasta la actualidad se han realizado 12 diálogos interactivos con este motivo con la única excepción del 2020 con motivo de la pandemia.

Durante estos 12 diálogos se ha evidenciado multidisciplinariamente la necesidad de un cambio de paradigma desde el antropocéntrico actual a otro que permita a la Humanidad vivir en armonía con la Naturaleza.

La Resolución de la Asamblea General 77/169 del 14 de diciembre de 2022 establecía como objetivo del diálogo de este año solicitar al excmo. Secretario General el mandato para celebrar una reunión de alto nivel el 22 de abril del año que viene, 2024, denominada “Asamblea de la Tierra” donde discutir:

1. En primer lugar, sobre la efectividad de la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030, a partir de las aportaciones y propuestas de mejora que realizará el estudiantazgo de las universidades de todo el mundo en asambleas nacionales y supranacionales desde el paradigma no antropocéntrico centrado en la Tierra hasta esa fecha.
2. En segundo lugar, sobre los avances de las acciones interdisciplinarias de valoración de la Naturaleza por medio de la promoción del denominado Panel Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas, por ejemplo.

De esta forma, la toma de decisiones no se haría en base a una mera valoración de mercado de la Naturaleza, como sucede en la actualidad; sino, por medio de la que permita la protección de la biodiversidad y con ella de un futuro más sostenible y justo en nuestro planeta.

Consideramos que la citada reunión de alto nivel debería realizarse el próximo año en esa fecha o, en caso de problemas de agenda, en otra a convenir.

Si echamos la vista atrás, desde 2009 hasta la actualidad se han producido hitos históricos relacionados con la consecución del objetivo de vivir en armonía con la Naturaleza en la Madre Tierra, entre ellos:

1. la inclusión en el Derecho Constitucional y normativas nacionales de la Naturaleza como sujeto de derecho en el caso de Ecuador o Bolivia, por ejemplo;
2. o de reconocimiento de elementos de la Naturaleza como ríos o lagunas saladas en el caso de Canadá, Oklahoma o el mar Menor en España, entre otros.

El reconocimiento de derechos del mar Menor es especialmente relevante, como ha indicado la dra Teresa Vicente, ya que es el primer país de la UE que reconoce a un elemento de la Naturaleza como sujeto de derecho.

El reconocimiento de un nuevo tipo de persona, la natural, anteriormente considerada como mero recurso supone un hito en el reconocimiento de derechos de las personas. Este reconocimiento ha sido lento, justo, continuado y cuasi universal, partiendo de los derechos de las personas con independencia de raza, origen social, género o grado de discapacidad hasta llegar al reconocimiento como persona de elementos de la Naturaleza en pro de conservar la biodiversidad y con ello de la propia especie humana.

Llegado a este punto, permítanme que recuerde a uno de los grandes artífices de la Educación: Jacques Delors quien al definir a la Educación como un tesoro inició un cambio paradigmático en la forma de entenderla.

En la actualidad, el mantenimiento de la Naturaleza y la biodiversidad es nuestro tesoro y su mantenimiento es la ofrenda a las nuevas generaciones y el verdadero motivo para conmemorar el Día de la Madre Tierra.

Mi propuesta como miembro de la cátedra UNESCO y profesora del Departamento de Economía Aplicada de la Universidad del País Vasco es permitir que desde la Educación y por medio de un proceso de gobernanza democrática se implemente el paradigma ecosistémico Naturcéntrico para con ello preservar el futuro de nuestro planeta, de la biodiversidad y de nuestra especie.

Para ello, es fundamental permitir que los jóvenes formen parte de este proceso. Los estudiantes de todas las etapas educativas, grado, máster, o doctorados trasladarán el modelo que quieren y en el que tienen derecho a vivir de esta forma a las instituciones.

Las generaciones futuras tienen derecho a vivir en armonía con la Naturaleza sin hipotecas de modelos económicos que les considere, al igual de la Naturaleza como a un activo y no como un sujeto; para ello deben disponer de la herramienta participativa de la Educación.

Habilitemos cauces para su participación, para una Gobernanza efectiva que se aleje de la valoración de mercado de los jóvenes, las especies y de la Naturaleza en su conjunto.

Permitamos que los jóvenes participen en la conversión de un modelo antropocéntrico en otro armónico con la Naturaleza en procesos participativos de universidades y centros de formación profesional con el apoyo de una sociedad madura que ha reflexionado durante la larga parada en el rincón de pensar de la pandemia.

Exijamos a los gobernantes, instituciones y centros de decisión responsabilidad política que permita por medio de las instituciones democráticas la participación y gobernanza de todos los sectores de nuestra sociedad, de forma inclusiva y con independencia del género, religión o colores.

MUCHAS GRACIAS



RI3. REVISTA DE  
BIOMIMESIS

AÑO 2 / N° 4 / MAYO 2023

# ARTE BIOINSPIRADO





RI3. REVISTA DE  
**BIOMIMESIS**



## *Piel desnuda.* Pintura

Manu vb Tintoré, artista

En mis recientes trabajos sobre la idea de la “piel desnuda” de mi serie “relatos de la intemperie”, desarrollo el sublime placer que los humanos han experimentado desde siempre al controlar la Naturaleza, construyendo sin cesar ese jardín de ensueño, ese espacio sagrado, **nuestro “templum territorial”**, en el interior del cual se encuentra concentrado y exaltado todo aquello que fuera del recinto se difumina y diluye en la entropía natural. Paradigma del paraíso y metáfora de la relación entre los humanos y la Naturaleza.

La piel, el jardín, el muro, son los umbrales de nuestro cuerpo físico y mental. Límite y frontera entre lo nuestro y esa intemperie ajena, lejana y extraña.

En mis pinturas pretendo confrontar la representación de un espacio primordial, original, frondoso, virginal y omnipresente a un *principio de ordenamiento*, reflejo tal vez, de nuestra misión inveterada por ordenar, clasificar, planificar, nombrar, delinear ejes y citaciones cartográficas que configuran **nuestra cuadrícula íntima**, un principio justo y suficiente que pareciera dar sentido a un nuevo orden frente al caos aparente de la Naturaleza.

Y sin embargo, aún y considerándonos invencibles en nuestro jardín cada vez más amplio, complejo y sofisticado, (re)descubrimos con asombro que todo el orden que hemos creado no es otra cosa que más caos, que de nuevo nos encontramos confinados y a la vez expuestos, al descubierta y lejos de nuestra zona de confort. Confrontados de nuevo a lo dantesco de la Naturaleza, a la intemperie envolvente. De aquí que busquemos desde nuestro individualismo el amparo en los otros, que tejamos relaciones y redes sociales con el único fin de alejarnos “*de la soledad negra e implacable de un cielo estrellado y desierto*” F. Pessoa

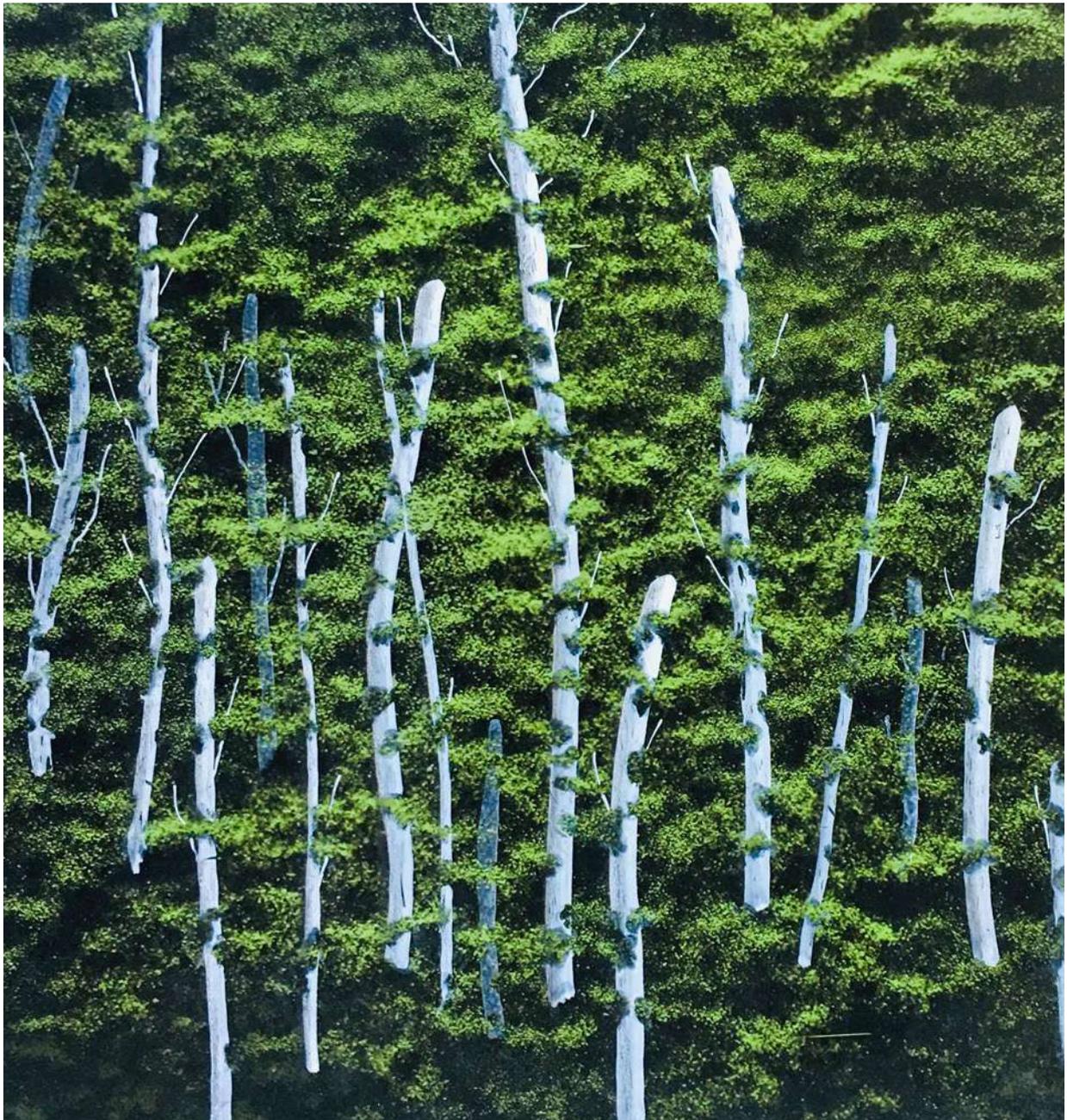
Ante tanto desconcierto, ante la necesidad de asumir que nuestra piel desnuda es igual de frágil y vulnerable que la piel del planeta y ante la constatación de que nos encontramos en un momento de delicado equilibrio entre lo virginal y la desfiguración generalizada del medio, cabe preguntarse sobre el sentido incomprendido de la Naturaleza y el sentido de lo construido que no es más que un sinsentido que lo invade todo.

En otras palabras, puede mi trabajo ser visto como el esbozo de un nuevo relato para el momento actual, el esfuerzo de un artista por generar preguntas existenciales:

¿No es quizás la materialización de un volver a comenzar, un nuevo tiempo cero que nos devolvería a una situación original?, ¿la utopía de una segunda oportunidad ante un futuro incierto?, ¿un ejercicio final de toma de consciencia para conseguir por fin una relación harmoniosa con nuestro entorno?, ¿un momento de equilibrio en el que quizás ya no necesitaremos los jardines?.

La territorialidad que expongo en “piel desnuda”, es una territorialidad en la que el humano se debate entre el exceso y la continuidad de su presencia. Una territorialidad, despojada de estilizmos paisajísticos, como despojada de sus propios recursos, una piel natural expuesta, agrietada, ocupada, fragmentada, reflejo de la ruptura entre la idea de pertenencia a una totalidad y la fragilidad de un sistema atomizado, individualista que cuestiona en el fondo el lugar de la humanidad dentro del mundo y pone en relieve que demasiado a menudo, nos hemos olvidado que somos, unos y otros, frágiles y vulnerables.

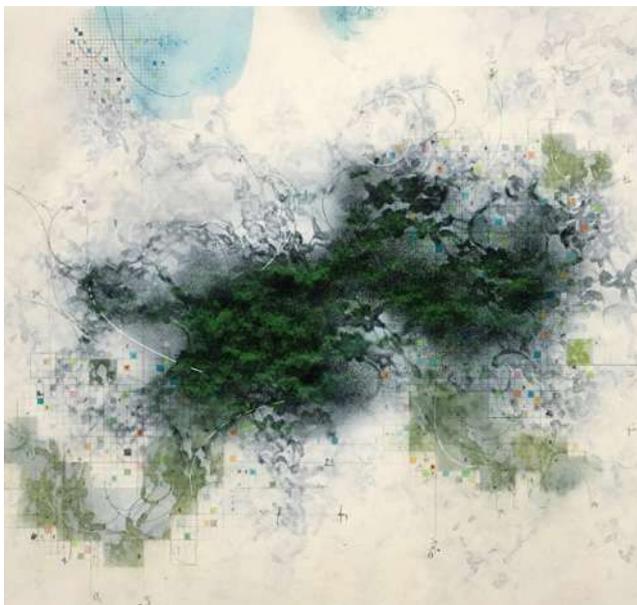
**Manu vb Tintoré, mayo 2023**



**White forest 1**  
30 x 32 cm • 2021

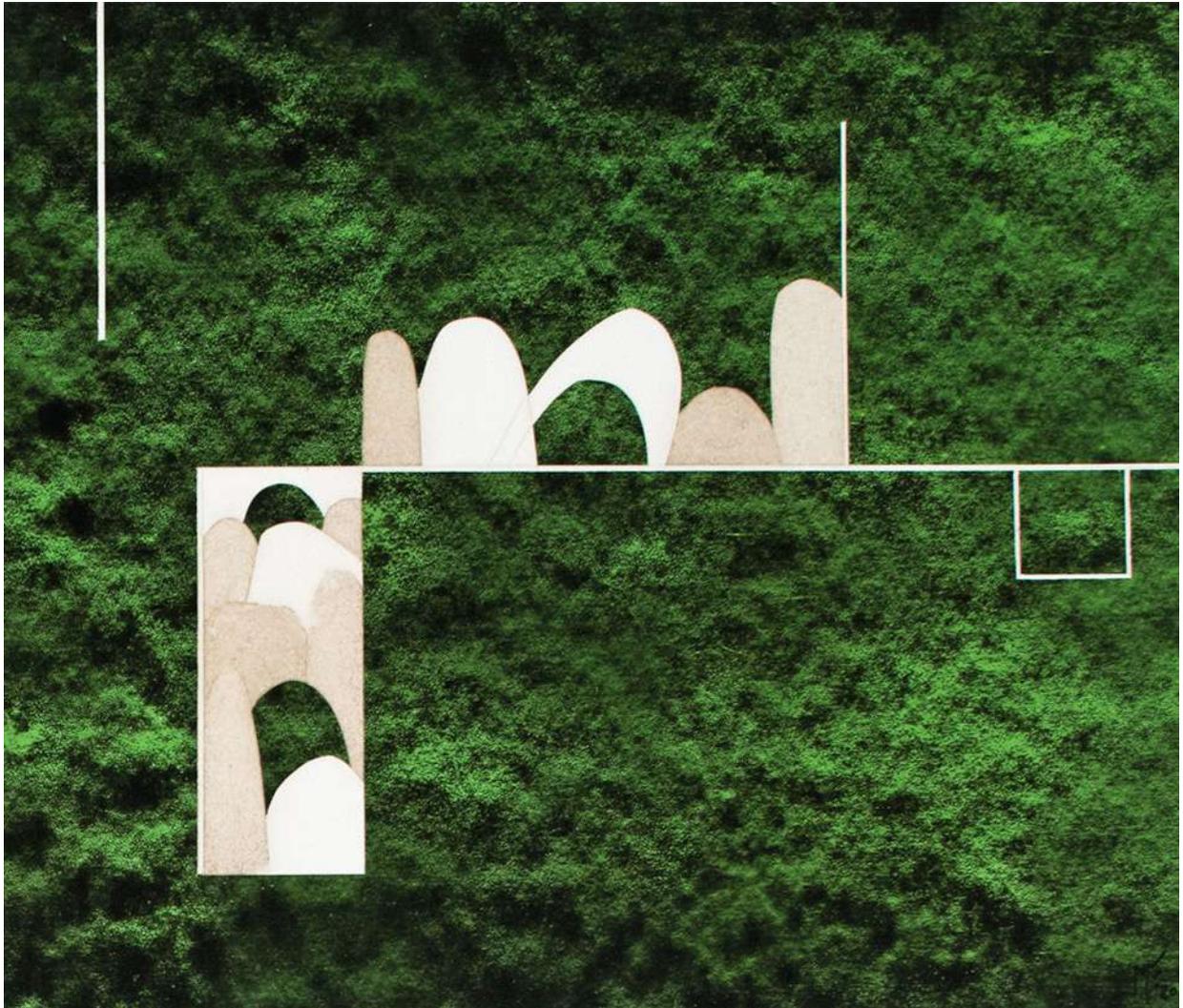


**Senderos en el jardín Nº 1**  
30 x 30 cm • 2022



**Senderos en el jardín 14**  
49 x 64 cm • 2023

El relat de les pedres 3  
30 x 30 cm · 2020



El relat de les pedres 13  
69 x 94 cm · 2020



Tattoo 4  
50 x 50 cm • 2021

---

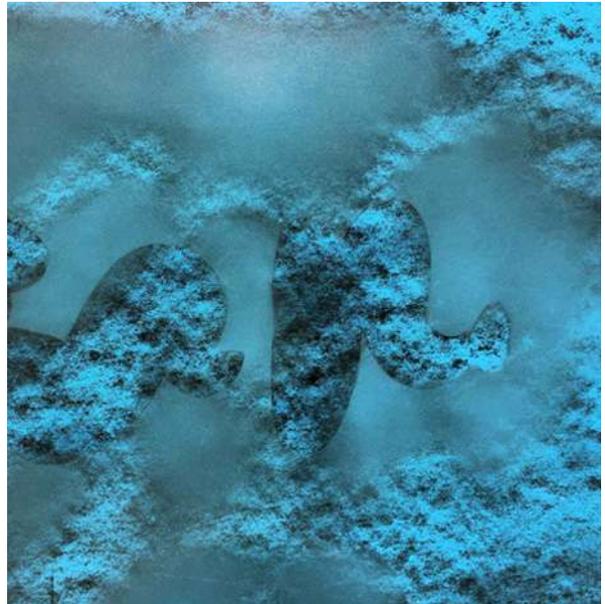


Tattoo 19  
50 x 50 cm • 2023

---

Sur le dos de la mer 1  
30 x 30 cm • 2021

---



Tattoo 10  
50 x 50 cm • 2022

---





RI3. REVISTA DE  
**BIOMIMESIS**



## **Normas de Publicación para los autores participantes**

### **Preparación de manuscritos**

1. Los autores deberán enviar su manuscrito junto con un resumen de aprox. 100 palabras.
2. Los autores deberán incluir en sus capítulos entre 3 y 5 palabras clave, en orden alfabético.
3. Formato de Archivo del texto será el siguiente:
  - *Documento de Word*
  - Texto: *Times New Román 12*
  - Notas al pie: *Times New Román 10*
  - Interlineado: 1,5
4. La extensión de los artículos debe ser, máximo, de 10 páginas, si no se incluye imágenes y 13 páginas si incluyen imágenes. Las extensiones indicadas se refieren al artículo completo, incluyendo el resumen y también la bibliografía.
5. Es imprescindible introducir los números de página en su manuscrito.
6. **Subtítulos:** Times New Román, cuerpo 11, negrita, alineación izquierda. Si hay sub-subtítulos, colocarlos en Times New Román, cuerpo 11, itálica, alineación izquierda. Márgenes: margen superior e inferior de 2,5 cm., margen derecho a izquierdo de 3 cm. (predeterminado de Microsoft Word).
7. **Notas pie de página:** Para incluir información adicional que no se encuentra en el texto del artículo o para indicar la fuente de una cita o la referencia de una obra mencionada en el texto se emplearán notas a pie de página. **En ningún caso se admitirán notas al final del texto.** Dentro del texto se puede emplear el sistema de citación Harvard-APA.

### **El formato de hacer las referencias en el texto:**

- Identificar adecuadamente todas las referencias a libros, monografías, artículos y a otras fuentes en el texto principal por el apellido del autor, año de publicación, y, en su caso, la paginación. Todos estos datos tendrán que presentarse entre paréntesis. Especificar las citas subsiguientes de la misma fuente de manera similar - no utilice *ibid*, *op. cit.* o *loc. cit.*
- Si el nombre del autor está en el texto, utilice solamente el año de publicación entre paréntesis: Lash (2001)

- Si el nombre del autor no está en el texto, incluir el nombre y el año de publicación separados por una coma dentro de los paréntesis del autor: (Bauman, 1999)
- La paginación con su correspondiente año: (Beck, 2002: 31-2)
- En el caso de doble autoría, indicar dos nombres; en el caso de tres o más utilizar “*et al.*”: (Hardt and Negri (2000) and (Bennett *et al.*, 1986)
- Si hay más de una referencia al mismo autor y al año, diferenciar mediante el uso de las letras a, b, etc. junto al año de publicación: (Foucault, 1979a)
- Introducir dentro de un único par de paréntesis una serie de referencias bibliográficas separadas por punto y coma: (Bourdieu, 1984; Dimaggio, 1987; Lamont, 1988)

### **Formato de Referencias**

Conformar alfabéticamente un listado de todas las entradas citadas en el texto o cualquier otro artículo referenciado para preparar el manuscrito por autor y año de publicación en una sección específica que se encuentre al final del artículo. Para escribir el formato de modo correcto, véanse los ejemplos a continuación:

- Pieterse, J.N. (1997) ‘Multiculturalism and Museums: Discourse and Others in the Age of Globalization,’ *Theory, Culture & Society* 14(4): 123-46.
- Kearney, R. (ed.) (1996) *Paul Ricoeur and the Hermeneutics of Action*. London: Sage.
- Harootunian, H. (2001) *Overcome by Modernity*. Princeton: Princeton University Press.
- Friedman, J. (1997) ‘Global Crises, the Struggle for Cultural Identity and Intellectual Porkbarrelling’, pp. 30-42 in P. Werbner and T. Modood (eds) *Debating Cultural Hybridity*. London: Zed Books.
- Travers, M. (1999) ‘Qualitative Sociology and Social Class’, *Sociological Research Online* 4(1), URL (consulted May 2004): <http://www.socresonline.org.uk/socresonline/4/1/travers.html>

### **Formato de las citas dentro del texto**

Para las citas dentro del texto es preciso usar comillas simples en todas las ocasiones, a excepción de una cita dentro de una cita en cuyo caso debe ser colocado dentro de comillas dobles. Todas las citas de más de dos o tres frases deberán presentarse en un formato de párrafo con sangría sin uso de comillas invertidas.

### **Tablas, gráficos e imágenes**

Las tablas, gráficos e imágenes (fotografías, dibujos, pinturas, etc.) deberán ir en el sitio del texto donde los autores desean que sean publicadas. Éstas deberán tener debajo su

correspondiente epígrafe aclaratorio y mención de la fuente (si es producción propia del autor, deberá ser aclarado). **Las imágenes deberán estar guardadas en formato JPG, TIFF o PNG con una resolución mínima de 300pp.**

## **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Enviar una **sola versión final** en lugar de múltiples versiones corregidas para evitar errores.

La presentación de trabajos a publicar podrá hacerse durante el año lectivo, sin fecha límite.

Una vez recibido el trabajo será sometido a evaluación por el Comité Editorial y el Comité Científico.

A continuación se comunicará al autor o autores el resultado de la evaluación.

Si debieren hacerse correcciones, se informará la fecha correspondiente de recepción definitiva del trabajo para su publicación en la revista.

## **IMPORTANTE**

Los artículos deberán ser enviados a la **COORDINACIÓN GENERAL**, dirigidos a los correos electrónicos de Javier Collado Ruano & Hernando Bernal Zamudio, detallados a continuación siguiendo el orden:

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

[hbernal@biomimeticsscience.org](mailto:hbernal@biomimeticsscience.org)





RI3. REVISTA DE  
**BIOMIMESIS**

TRANSDISCIPLINARIEDAD EN ARMONIA CON LA NATURALEZA

AÑO 2 / N° 4 / MAYO 2023

Red Internacional, Interinstitucional e Interuniversitaria de Estudios de Biomimesis  
RI3 Biomimicry Network

