

¿Qué entender por bio en biodiversidad y salud?

What does bio mean in biodiversity and health?

Yuri Carvajal Bañados¹
Ana Benavente Espinoza²

RESUMEN

Revisamos la relación salud y biodiversidad, pasando por dos perspectivas. La primera, una revisión y actualización de seis nociones biológicas relevantes: simpoiesis, etología, eco-.evo.-devo, epigenética, plan y bioma. Buscando localizar también el debate, pasamos revista a cuatro aspectos sobre el devenir de Antropoceno en el sur de nuestro continente.

Palabras clave: Biodiversidad, Salud, Antropoceno.

ABSTRACT

We review the relationship between health and biodiversity, going through two perspectives. The first, a review and update of six relevant biological notions: sympoiesis, ethology, eco-.evo.-devo, epigenetics, plan and biome. Seeking to also localize the debate, we review four aspects of the future of the Anthropocene in the south of our continent.

Keywords: Biodiversity, Health, Anthropocene.

INTRODUCCIÓN

... cuando “biodiversidad” se convierte en el nombre hegemónico del mundo vivo, bloquea las posibilidades de pensamiento y acción necesarias para el futuro, porque enmascara lo que realmente son los seres vivos y lo que somos en ellos. La biodiversidad es, de hecho, un instrumento para contar especies, y acabamos confundiendo este instrumento de medida con lo que se está midiendo: la vida en la Tierra. Lo que la “biodiversidad” capta y restaura de los seres vivos son sobre todo listas de elementos: listas de especies, de ecosistemas, de funciones, es decir, cosas intrínsecamente pasivas, para las que la única relación espontánea es la de “protección del patrimonio”. Esto transforma a los seres vivos en una lista de entidades apáticas y frágiles a la espera de nuestra gestión todopoderosa. Una lista no actúa, no hace mundo, no hace habitable la Tierra. Es algo que sólo podemos proteger y contar.

Pero el mundo vivo no es eso: no lo hemos creado nosotros, nos ha creado él. Nos mantiene vivos en todo momento. Es un entorno dador que, en el largo curso de la evolución, ha creado nuestros cuerpos, nuestras mentes y todas las finas conexiones con otras especies que nos permiten a todos brillar un día más. Para cambiar nuestro proyecto social, necesitamos pensar en el mundo vivo como lo que realmente es: algo activo, organizado, constitutivo, nunca en suspenso, siempre tejiendo la habitabilidad de este mundo dentro de nosotros y más allá de nosotros. (Morizot and Dcscola, 2024)

¹ Presidente Departamento de Medio Ambiente. Colegio Médico de Chile. 4 de marzo de 2025
Correspondencia a: medioambiente@colmed.cl

² Jefa Unidad de Calidad y Seguridad del Paciente. Hospital Carlos Van Buren.

Biodiversidad es una expresión al alza. Su conexión con salud es tan evidente, que ni siquiera hay una fórmula canónica de enumeración de argumentos para vincularlas.

Cuando se habla de cambio climático (o calentamiento global), calidad del aire o contaminantes, los efectos sobre la salud están especificados y ordenados. Biodiversidad pone otras cuestiones en el debate y exige un esfuerzo de explicitación. Hay que ordenar ideas sobre qué entendemos por vida y vivo, dominio de una biología cargada de reflexiones conceptuales, tal como la iniciara Aristóteles (Aristóteles, 1990) y por supuesto, de una ecología orgullosa de considerarse filosófica.

Salimos de una cuestión puramente termo-atmosférica y nos ubicamos más allá de la economía e ingeniería de emisiones, del orden del día de las reuniones de los organismos internacionales, para adentrarnos en un planeta diverso y activo, hecho de muchos ecosistemas peculiares, que condensan variantes y expresiones de las vicisitudes aludidas en la noción de salud: borrosidad, movimiento, multiplicidad, cuestionamiento del individuo. Pero, sobre todo, el reino de las paradojas: lo pequeño grande, lo esporádico constante, los juegos serios, lo superfluo esencial, lo azaroso cargado de sentido, lo semejante distinto.

La alarmante pérdida contemporánea de biodiversidad, más conocida como sexta extinción (Kolbert, 2015) —equiparando la situación en desarrollo con catástrofes climáticas, que bien podríamos llamar cósmicas (ordovícico, devónico, pérmico, jurásico y el evento KT) — y la acelerada homogeneización de múltiples ecosistemas, no puede ser entendida a cabalidad sin hablar de las transformaciones planetarias en aquello que llamamos Antropoceno. El empobrecimiento de tantos ecosistemas es la afección de los vivientes en sus formas de existencia. La elegancia biológica de la vida, proliferante, austera, sobria, generosamente bella (Souriau, 2022), se encuentra en problemas. Antropoceno no es una explicación unitaria ni una palanca para activar y resolver los problemas. Es una expresión racimosa, que busca una comprensión organizada de la variedad de manifestaciones ecológicas que marcan el carácter de la actualidad y de los procesos colectivos humanos. Su multiplicidad posibilita un tránsito hacia acciones (Morizot, 2025). Más que hablar de un exceso de control del humano sobre el planeta, Antropoceno señala una ausencia del mismo, una salida del atractor de los últimos

cien mil años. Se trata de un efecto indeseado de varias manifestaciones civilizacionales, considerado sólo por una minoría. Paradójicamente, el Antropoceno pertenece más a quienes lo reconocemos que a los negacionistas de izquierda y derecha.

Pero insistimos en usarlo, pues contribuye a no reducir los problemas sólo a la afección climática. O a contaminantes. Antropoceno ocurre entre nosotros, en la cultura, los pueblos y ciudades. Es por un lado persecución y destrucción cultural y física de grupos originarios, pero también ingeniería material como construcción de represas, puertos, minas a tajo abierto, proliferación y abandono de ecosistemas organizados por los humanos, como ciudades, edificios, zonas de sacrificio. Y, además, perturbaciones a escala planetaria, en el ciclo del carbono, agua, fósforo o nitrógeno. A fin de cuentas, es nuestra forma de vida, comprendida como una ecología, la que vive un problema evidente, fuera de control.

La salud en el antropoceno, está afectada por varias vías, pero de modo articulado por rasgos que parecen conformar una época geológica. Una sorprendente civilización que, a fuerza de asegurarse y acomodarse, nos ha llevado a una extrema condición de inseguridad e incomodidad sobre la tierra, efectos que hemos extravasado a nuestros anfitriones, cohabitantes y hospederos.

Para los efectos de este texto sobre biodiversidad y salud, partiremos de esta última y cerraremos con biodiversidad. Intentaremos ubicarnos al Sur del Antropoceno, tratando de localizar nuestra perspectiva en este territorio conocido como América.

1. SALUD A LA LUZ DE LA BIOLOGÍA

Para la cuestión de salud, apreciamos seis nociones biológicas que se nos aparecen como claves: microbiomas, epigenética, simpoiesis, plan, eco-evo-devo y etología. Son cuestiones que sustentan una noción de salud marcadamente ecológica, para el presente. Heredando algunas de las ideas de las propuestas ecológicas de la salud pública de los años 50, incorporamos saberes bio-ecológicos contemporáneos, que las renuevan y extienden.

1.1. Microbiomas

La gran división de los seres vivos distingue tres dominios: bacterias, arqueas y eucariontes.

Una herida narcisista para los eucariontes en franca minoría. Arqueas y bacterias, vivientes predominantes. En la constitución de nuestro ser, sin embargo, bacterias predominan cuantitativamente. El reconocimiento de la biodiversidad micro- biológica en lo humano, ha transitado desde reconocer ciertos biomas como el intestinal, sexo, boca, mano, hasta la noción de holobioma, buscando la comprensión del cuerpo como un ecosistema conformado por variadas especies bacterianas que hacen posible la vida de un cuerpo. Las perturbaciones de ese ecosistema se asocian a enfermedades como diarrea por *Clostridium difficile*, colonización por agentes comunitarios resistentes, o trastornos nutricionales, inmunitarios y afectivos. El nacimiento es comprendido como un feliz momento de colonización bacteriana, la infancia como un período de aprendizaje respecto de interespecies micro- biológicas. Aprendemos que una pausterización es una pérdida, que las purificaciones son adversas, que las bacterias se organizan, se comunican, que ocurre –como dice Landecker– una biología de la historia (Landecker, 2015).

1.2. Simpoiesis

Lynn Margulis en 1967 señaló que mitocondrias y cloroplastos expresaban una relación simbiótica entre organismos (Sagan, 1967). La asociatividad permanente que líquenes habían ejemplificado durante largo tiempo, se ha extendido para expresar una condición característica de la vida: la asociatividad, la colaboración (Lazcano, 2021). Aunque su expresión es simbiogénesis, Donna Haraway la transformó en la afortunada palabra Sympoiesis. Expresión que cobra entre nosotros un peculiar significado, pues nos llama a pasar de la vida como autopoiesis, sistema con clausura operacional, a una noción más de acuerdo con la ecología y la ética de la solidaridad y la colaboración, en un estilo más próximo al Darwin profundo (Darwin, 1942) (Darwin, 2010) o a los evolucionistas rusos previos a la revolución (Todes, 1987).

1.3. Plan

Podríamos también usar la expresión goethiana de “urpflanze” que implicaba una estructura básica en las plantas (Goethe, 2020). La hoja como base de su comprensión de los vegetales. También usaba la expresión “Bauplan”, para denotar no una idea platónica ni una forma arquetípica, sino un esfuerzo comprensivo de una regularidad perceptible.

Figura 1. Lynn Margulis.



La existencia de simetría/asimetría en el mundo viviente da cuenta de la relevancia de la forma, así como las cuestiones de alometría y la presencia de cifras como la proporción áurea o las deformaciones reconocidas por D' Arcy Thompson (Spivak, 2024). Todas ellas aluden a la belleza como un elemento clave de la coexistencia de los vivos. Gregory Bateson insistía en la pauta, la pauta que conecta y la diferencia que hace una diferencia (Bateson, 1990). Nuestro Wilhelm de Mösbach reconocía en el saber originario la cuestión del plan:

El mapuche [. . .] Cree vislumbrar, al contrario, en las plantas una energía vital, un instinto vegetal, si se quiere, revestidos de impulsos entelequiales y actuando bajo el influjo de una idea o un plano, en líneas generales prefijado. (Wilhelm de Mösbach, 1992, p.13)

Proponer que los seres vivos están sometido a plan, no es una reactivación teleológica, puesto que hoy puede ser comprendido mediante un entendimiento de epigenética y de eco-evo-devo, ahora que sabemos bastante de la acción de los genes homeobox, que son un conjunto de genes con una función homeótica (expresión acuñada por Williams Bateson), regulatoria del desarrollo embrionario. El orden céfalo caudal y la segmentación corporal son regulados por genes que compartimos incluso con el mundo vegetal. El plan, que resulta ser en los hechos una constricción evolutiva (Gould, 2004), es un componente esencial de la biodiversidad a tal punto que podría señalarse que las especies son necesidades formales de la vida:

Por ejemplo, entre los carnívoros hay algunos que eligen el agua como hábitat, ya sea totalmente o sólo en parte. Ver estos mamíferos en términos de su organización lleva al descubrimiento de una relación de forma entre el visón,

la nutria, la foca y la ballena. Queda claro que lo que el visón es a la comadreja y la nutria a la marta, la foca es a los carnívoros centrales (por ejemplo, los perros) y las ballenas lo son a los carnívoros en su conjunto. Esta correlación surge de la lógica interna de los organismos en cuestión y, por tanto, está «dictada por una necesidad interna». De modo que el hecho de que existan las ballenas, por ejemplo, se puede ver como una expresión orgánicamente necesaria de la constitución fundamental del propio mamífero, mientras que el punto de vista habitual en el presente es considerar su existencia como algo contingente . . .(Bortoft, 2020)

Pero así como arqueas y bacterias nos sitúan con humildad en el orden de la vida y la biodiversidad, compartir plan con moluscos, anélidos y artrópodos, en un estatus paralelo en que nos reconocemos sólo como notocordados, ni siquiera mamíferos ni placentarios, es una señal también de inmersión en la biodiversidad, en justa proporción. En la defensa del plan se agrupa una heterogeneidad de disidentes de la formulación darwiniana clásica y de la Síntesis Moderna. Una estimulante y fecunda relectura de sus ideas se encuentre en la obra final de J. S. Gould (Gould, 2004).

1.4. Epigenética

El desarrollo de biología molecular ha potenciado la comprensión del modo en que medio ambiente interactúa con la herencia. La variedad y riqueza de esta interacción va más allá de la metilación e

hidroximetilación de las uniones citosina guanina o la metilación acetilación, fosforilación, ubiquitinación y sumoilación de las histonas, Existe un enorme campo de distintos tipos de RNA no codificadores: miARN, ARNnlp, ARNnp, ARNnop, ARNncl, piARN, ARN circulares, la edición de ARN mediante CRISPR. Todos ellos generan efectos en la expresión del ADN. También debemos considerar epigenética la acción de transposones y virus bacteriófagos. De este modo, la herencia pasa a ser un asunto horizontal, que puede conectar diversas especies y tiempos evolutivos.

Los príones constituyen un tipo de memoria que se transmite por copias de proteínas no asociadas ni a RNA ni DNA, ejerciendo su efecto sobre la estructura secundaria o terciaria de las mismas.

Estos mecanismos proponen una nueva alianza entre Lamarckismo y Darwinismo, una transformación del material heredable y de la noción de herencia (Frías, 2024). Las nociones mismas de medio ambiente y herencia pasan a ser poco útiles.

1.5. Eco-evo-devo

La re-formulación de la teoría evo-devo por Scott Gilbert incorporando una dimensión ecológica, esto es de un efecto de la asociatividad de seres vivos en las condiciones de fecundidad, fertilidad y desarrollo de las especies, también da un vuelco ecológico a nuestra mirada biológica (Gilbert et al., 2018).

El componente ecológico se suma entonces a la comprensión evolutiva clásica darwiniana y a la comprensión de desarrollo que nace a partir de la identificación de los genes homeobox y la imposibilidad de la quimera. El ordenamiento céfalo caudal de los notocordados por ejemplo, está regulado por genes, que posibilitan justamente el urpflanze y sus variantes. Hay restricciones evolutivas que hacen imposible un mamífero de 6 patas y que imponen líneas evolutivas en las cuales la forma importa (Caponi, 2012; Spivak, 2024).

1.6. Etología

De una etología de estudio de los instintos y conductas de seres vivos, hemos pasado a entender los metalenguajes de interacciones, que también nos involucran. ¿Poseen cultura los animales? (Albert and Kopenawa, 2023), ¿piensan los bosques? (Kohn, 2014), es posible tener encuentros con individuos notables en un colectivo animal? (Despret, 2018), finalmente, ¿es real la excepcionalidad humana? (Massumi, 2024).

Todas estas cuestiones apuntan a una horizontalización de nuestra vida en la tierra, dejando atrás una larga hilera de pirámides conceptuales

Figura 2. Representación de dibujo de D'Arcy Thompson que representa las líneas de fuerza física que imponen cambios sobre los organismos.

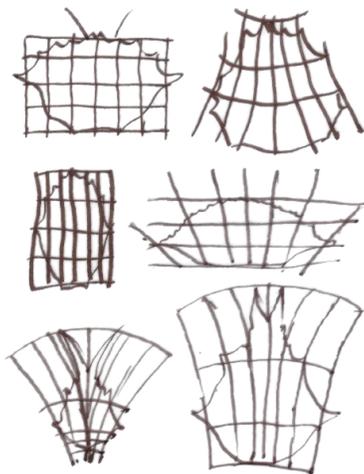
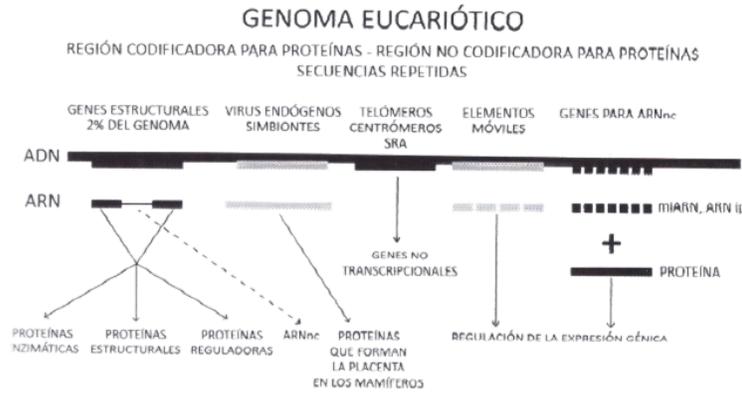


Figura 3. Esquema de genoma y componentes epigenómica tomado de (Frias, 2024).



que promueven jerarquías. En el reino de los valores nutricionales de los alimentos, en las cadenas tróficas de los ecosistemas o en las especies que dibujan sentidos evolutivos y sitúan sus rasgos como valores superiores: tamaño de cerebro, ciertos lenguajes, algunas formas de tratar los objetos.

La etología nos invita a distinguir en el seno de los no humanos a vivientes de no vivientes. A volver sobre su característica creadora, a su capacidad de inventar precisamente por sus constricciones. Lo que Gould llamaba exaptaciones, aprehenden un rasgo peculiar de lo vivo. O más aún, la reserva exaptativa, la famosa dependencia de vía, que es la seña de las interacciones pasadas inscrita en un orden que es ADN, ARN, proteínas, memoria en forma de priones o de microtúbulos y que posibilita la novedad de hoy:

Pues estas potencias eco evolucionarias son la herencia de transacciones continuas con los otros actores de los ecosistemas, y es por eso que son potencias independientes. Potencias entretreñidas (Morizot, 2023).

Las reflexiones de la etología contribuyen a una apreciación de la ecología como estudio de la cultura y viceversa. Una profunda resonancia nietzscheana para nuestra comprensión de la vida, la ecología, la salud.

Una reactualización de la teoría de la evolución (eco-evo-devo) incluyendo las cuestiones del plan y la belleza, nos debería reintroducir en la animalidad –palabra que debiera leerse como vitalidad, incluyendo procariontes y por supuesto vegetales, hongos, y las asociaciones mutualistas– de manera más radical que lo que hizo la formulación de 185y. Tanto como la etología y las otras dimensiones biológica mencionadas, deberían internarnos en una animalidad mucho más agenciada que la que

usualmente consideramos. Una animalidad que sale de las “leyes” del mundo natural y de las explicaciones mecánicas, reintroduciendo aquello que hemos considerado hasta ahora privilegio humano: inteligencia, reflexividad, lenguaje, sentido, cultura. Una animalidad que se contrapone creadoramente a las especificaciones de la sociobiología.

Este doble movimiento: aceptación/compreensión de nuestra animalidad domesticada y desnaturalización de la animalidad con un comportarse por fuera de leyes mecánicas, instintivas o automáticas, nos sitúa inmersos en la biodiversidad.

No estamos fuera de nada. Estamos dentro como parte de la creatividad y riqueza de la vida.

Figura 4. Imagen de Ernest Haeckel en su trabajo sobre simetrías radiales y medusas.



2. ECOLOGIZAR LA PREGUNTA POR LA SALUD

Agreguemos que un verdadero giro ecológico en las ciencias humanas, en el sentido de renovar la noción de agencia y considerar las interacciones entre no humanos como parte de una ecología, la ecologización de la pregunta por la técnica (Parente, 2024), refuerzan una comprensión ecológica de la noción de salud y de biodiversidad.

Cada una de estas nociones nos estimulan a repensar la salud como una ecología. La salud no es algo delimitable a un individuo (sea lo que sea que designemos con ese nombre), sino a algo más bien borroso y distribuido. No se trata de interacciones externas entre mónadas impenetrables, sino formas de entrelazamiento de actores red o de *meshwork*. Los ejercicios simbióticos, la relevancia de las formas y la estética, la presencia de lo ajeno en lo más íntimo: mitocondrias, bacterias, ADN viral.

Esta noción de salud no está lejos de nuestro presente. Por el contrario, pese a que métricas demográficas como mortalidad y esperanza de vida, tienen una mejoría cuantitativa, la enfermedad y el malestar están masivamente instalados en nuestra vida colectiva. Los ecosistemas también se han empequeñecido, reducido su variabilidad, homogeneizado y puesto bajo control de unas pocas especies.

Ese paralelismo sorprendente entre ecosistemas afectados, patología humana, malnutrición, hábitos perniciosos y afectividad dislocada es sugerente de Cambio [antropoceno] climático ha puesto de bruces las promesas de calma ambiental que contenía la Ley 1y.300, los SEIA, el sueño de un desarrollo sustentable, las reuniones COP, el teorema de Coase, la copia feliz del edén en el vientre de informática e IA. La meta de 1,5 grados de los Acuerdos de París ya está atrás. Un realismo terrestre ha socavado la tautología moderna. Ni los sueños socialistas/ni las ilusiones capitalistas, ni en las supuestas leyes de mercado, ni las agencias biopolíticas, ni en la bioética, nos han preparado para vivir en medio de estas dificultades. Es cierto que en términos de conocimiento científico, la sorpresa es el signo. Tenemos saberes inéditos, hermosos, conmovedores. Sabemos de la tierra, de su historia, de la vida, de sus seres, de sus territorios, con una profundidad y riqueza nunca vista. Pero nuestra incapacidad para considerar las alertas científicas, biológicas y éticas de los efectos del

uso de combustibles fósiles sobre el planeta, ha sido igual de enorme.

Los efectos climáticos de las toneladas de dióxido de carbono en mares y atmósfera, la reducción de biodiversidad y pérdida de ecosistemas, la masificación de contaminantes y residuos, siguen una dirección ascendente. Nos enteramos que “a finales de los años ochenta, la temperatura de los océanos aumentaba a razón de 0,05 grados centígrados por década, mientras que ahora lo hace a 0,27 grados cada diez años.”

3. AL SUR DEL ANTROPOCENO

En esas vías bifurcadas, entre el mundo percibido cotidiano y lo que señalan las mediciones y registros, resulta prudente dar credibilidad a los estudios y cifras basados en la geología y biología. La política cotidiana se revela cada vez más como un distractor, un espectáculo sobreamplificado de una minoría sin sentido. Los partidos y las instituciones políticas hablan como si no estuviéramos montados en la crisis de su propia incapacidad.

Ante ese panorama, es sensato volver a escarbar nuestros libros de ecología, biología molecular, epigenética, eco-evo-devo, botánica. Recuperar la historia natural, practicando una ecología observacional.

- La primera mirada es revisitar la historia ambiental y de la ecología en América, ampliando la relectura a los narradores coloniales, jesuitas de la Provincia de Chile como Alonso Ovalle, Diego Rosales e Ignacio Molina, o americanos como Joseph de Acosta, fernández y Orinoco. Los naturalistas del siglo XIX: Humboldt, Muller, Gay, Phillipi, Pissis, Steffen, y adentrarnos en la literatura del siglo XX: Eustasio Rivera, Horacio Quiroga, Guimaraes Rosa y una relectura del boom latinoamericano, todos ellos cronistas al sur del Antropoceno. Releer ensayos sociopolíticos como *La Sobrevivencia de Chile* (Elizalde, 1970) o *Las Venas abiertas de América Latina* a la luz de este ya bien entrado siglo XXI. Esta relectura es tanto del objeto de estudio Antropoceno como desde la perspectiva del estudio: ubicarnos al sur, implica reconocer una ubicación, pero también un territorio.
- La segunda implica mirar los estudios del sistema tierra desde el sur, considerando

algunas cuestiones locales: ENSO, Chaitenia, Gondwana, Glaciares, endemia, culturas y prácticas originarias, intercambio colonial de especies, plagas de ovejas, historia del alambre de púas, genocidios y extinciones, vulcanismo, aparición geológicamente reciente del istmo de Panamá, orígenes del Pacífico desde Pantalasa hace 150 millones de años.

- La tercera es revisar la crisis sociopolítica de la segunda mitad del siglo XX en América como expresión del Antropoceno. Hemos aventurado que la crisis de la UP Chilena puede ser leída como una crisis ecológica (Carvajal, 2023). Sería valioso revisar otros procesos como el de Colombia, Brasil o Argentina a partir de estas interrogantes. Aquí están también las claves oscuras de la economía y del decrecimiento, escritas en una jerga más propia de Melquíades que de Adam Smith.
- La cuarta, será pensar el Antropoceno del siglo XXI desde el sur. El uso de la expresión neo-extractivismo da cuenta de algunas peculiaridades del Antropoceno local. La crisis de los imperios, la actual guerra de aranceles, sugiere que quizás debamos volcarnos una vez más hacia nuestras fuentes intelectuales para pensar el presente. Y

Figura 5. Representación de la imagen Araucarias y Guanacos en la cordillera de Nahuelbuta de Marianne North.



no seguirnos viendo como habitantes deslocalizados del tiempo y minoritariamente anónimos en la historia universal.

Biodiversidad y salud, nos traen de regreso al vínculo entre ecología y política, que cada vez se revela más como problema que como solución. Los reiterados fracasos de una política ecológica, partidos verdes y gobiernos con pretensiones ecologistas, nos asaltan como una enorme duda acerca de la imposibilidad de esa combinación. A la vez nos obligan a mirar las transformaciones mundanas a las que hemos asistido en nuestras vidas, a considerarlas de cuño más bien ecológico que político.

Baptiste Morizot nos invita a pensar en una etopolítica o en una política, un modo abierto, indeterminado, inmanente, de relación con otras poblaciones (o colectivos): con los lobos de tal bosque, las cachañas de tal quebrada. Pero también considerar que las relaciones intrapoblaciones e interpoblaciones en las cuales no estamos directamente involucrados, también nos competen, también nos comportan. Que es una forma de decir que en su apertura/libertad, nos importan.

Figura 6. Representación de la imagen de *Mutisia clematis*, doble homenaje a José Celestino Mutis, el nombre asignado por Carlos Lineo hijo, dibujado por Salvador Ruiz, ilustrador de la expedición del botánico ilustre.



4. BIODIVERSIDAD

En un primer acercamiento, biodiversidad es una métrica de la distribución de especies en un ecosistema. Esta doble ponderación de rango y distribución se ha expresado en una amplia variedad de cuantificadores.

Pero son apenas acercamientos a la riqueza de los ecosistemas. A la variedad de interpenetraciones en la que los seres vivos existimos y constituimos ecosistemas.

Hay tantas expresiones de riqueza en un ecosistema no capturadas por la cuantificación de la cantidad de especies y su predominancia o marginalidad. La endemidad es una característica que tiene especial connotación, pues se trata de variedades peculiares, que han tenido la oportunidad de constituirse localmente. De otra vereda, las especies invasoras y/o migrantes también revelan particularidades locales o de momento en la vida de esos ecosistemas. La etología también identifica formas de interacción entre especies a nivel de ecosistemas, sea como seducciones cargadas de sexualidad y ambigüedad u olores que atraen o espinas que repelen, formas imitativas, señales equívocas o a veces inequívocas, parasitismos.

Biodiversidad es el reencuentro de los humanos con su verdadero mundo de arqueas, bacterias y eucariontes, intercambio de energías y nutrientes, pero también de informaciones, gestos, lenguajes. Un ecosistema es una cultura mundana, descentrada. Biodiversidad es como *flor*: un viaje lleno de relaciones entre vivos, gestos, gruñidos, narcisismos, depredaciones, culto a los objetos y gobernanzas alternas de un timón que termina por romperse.

Podríamos anotar Gran Biodiversidad como leemos gran Salud en Nietzsche (Ferreira, 2013) y (Galparsoro, 2022). Una dinámica a la que propende la vida, incluso en medio de enfermedades y dificultades. Biodiversidad quizás sea una expresión de la vida acrecentando y la mejor intuición de salud. Salud es la imagen de una biodiversidad en despliegue, acrecentada, creativa. De la austera y sobria belleza de la vida, que llamamos alegría, felicidad, una expresión de la vitalidad de los ecosistemas.

Porque también hay momentos de fragilidad y resistencia. Que son la búsqueda de la gran Salud, momentos de gran biodiversidad y ¿por qué no?, gran ecología:

...vamos a tener que encontrar las maneras de tratarlas bien, de hacerle justicia a su

vulnerabilidad, de mantenerlas en perfecto estado de salud sin comprender demasiado cómo, para mantener esas alianzas mínimas, aunque solo sea para tener aguas, frutas, legumbre, vino, trigo, porque todas esas condiciones materiales que se han evidenciado en la metafísica de la producción (la que pretende “producir” lo que se ha recibido e intercambiado con el medio ambiente viviente) son alianzas políticas frágiles e históricas que van a ser desechadas por el calentamiento global. La alteración de los tejidos que son nuestros ecosistemas alimentarios, hasta ahora invisibilizados en la “naturaleza”, saca a la luz la dimensión etopolítica de todas las relaciones entre los vivos: inestabilidad de las interacciones ecológicas fundacionales, recomposición de las relaciones que revele su plasticidad política, vulnerabilidad mutua, indiscernibilidad de los intereses y causas comunes que hay que defender (Morizot, 2023).

REFERENCIAS

- Albert, B. and Kopenawa, D. (2023). El espíritu de la floresta. Eterna cadencia editora, BBAA.
- Aristóteles (1990). Historia de los animales. Akal, España.
- Bateson, G. (1990). Espíritu y naturaleza. Amorrortu, Buenos Aires.
- Bortoft, H. (2020). La naturaleza como totalidad. La visión científica de Goethe. Atalanta, Girona.
- Caponi, G. (2012). Réquiem por el Centauro. Aproximación epistemológica a la biología evolucionaria del desarrollo. Centro de Estudios filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano, México.
- Carvajal, Y. (2023). ¿50 años o 90 ppm después? A la gorra editores, Valparaíso.
- Darwin, C. (1942). Viaje de un naturalista alrededor del mundo. Librería El Ateneo, Buenos Aires.
- Darwin, C. (2010). La formación del manto vegetal por la acción de las lombrices. KRK, Oviedo.
- Despret, V. (2018). ¿QUÉ DIRÍAN LOS ANIMALES... SI LES HICIERAMOS LAS PREGUNTAS CORRECTAS? . Cactus, Buenos Aires.
- Elizalde, R. (1970). La sobrevivencia de Chile. Ministerio de Agricultura, Santiago de Chile.
- Ferreira, M. (2013). NIETZSCHE E

- A GRANDE SAÚDE. PARA UMA TERAPIA DA TERAPIA. Phd thesis, UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA, Lisboa. Available at <http://hdl.handle.net/10362/11389>.
- Frías, D. (2024). Los nuevos rumbos de la genética, la herencia y la evolución: EPIGENETICA. Editorial Comunicarte, Santiago de Chile.
 - Galparsoro, J. (2022). «GRAN SUFRIMIENTO» Y «GRAN SALUD» EN EL PENSAMIENTO DE NIETZSCHE. ESTUDIOS NIETZSCHE, 22:35–55.
 - Gilbert, S., Tauber, A., and Sapp, J. (2018). Nunca fuimos individuos: una visión simbiótica de la vida. Humus- editores, Chamiza.
 - Goethe, J. (2020). La metamorfosis de las plantas. Atalanta, Girona.
 - Gould, J. (2004). La estructura de la teoría de la evolución. Tusquet, España.
 - Kohn, E. (2021[2014]). Cómo piensan los bosques. HEKHT, Buenos Aires.
 - Kolbert, E. (2021[2015]). La sexta extinción. Crítica, Barcelona.
 - Landecker, H. (2015). Antibiotic resistance and the biology of history. *Body & Society*, (4):19–52.
 - Lazcano, A. (22 abril 2021). L y n n Margulis y la endosimbiosis: Historia de una hipótesis. <https://youtu.be/nXgfBpn-ZHo?si=li8IZdoHefTwaFkG>.
 - Massumi, B. (2024). Lo que nos enseñan los animales sobre política. Cactus y Otros Presentes, BBAA y Bogotá.
 - Morizot, B. (2023). El grito de Gaia. Pensar la tierra con Bruno Latour, chapter 4 Lo que el viviente le hace a lo político. La especificidad de los vivientes en el contexto de metamorfosis ambientales. miluno, Buenos Aires.
 - Morizot, B. (2025). Baptiste Morizot: “el mundo se volverá caótico, pero podemos resistir”. *Climaterre.org* <https://www.climaterra.org/post/baptiste-morizot-el-mundo-se-volvera-caotico-pero-podemos-resistir>.
 - Morizot, B. and Descola, P. (2024). Descola y Morizot: Es hora de dar un giro y diseñar el mundo para la vida. *Climaterre.org* <https://www.climaterra.org/post/descola-y-morizot-es-hora-de-dar-un-giro-y-dise%C3%B1ar-el-mundo-para-la-vida>.
 - Parente, D. (2024). Cómo hacer cosas sin palabras. Una filosofía materialista de la técnica. La Cebra, Buenos Aires.
 - Sagan, L. (1967). On the origin of mitosing cells. *Journal of Theoretical Biology*, 14(3):225–274.
 - Souriau, E. (2022). El sentido artístico de los animales. Cactus, Buenos Aires.
 - Spivak, E. (2024). La forma de los animales. Eudeba, Buenos Aires.
 - Todes, D. (1987). Darwin’s metaphor and russian evolutionary thought, 1859-1917. *Isis*, 78(4):537–551.
 - Wilhem de Mösbach, E. (2023 [1992]). BOTANICA INDIGENA CHILE. Ediciones Mac-kay, Santiago de Chile.