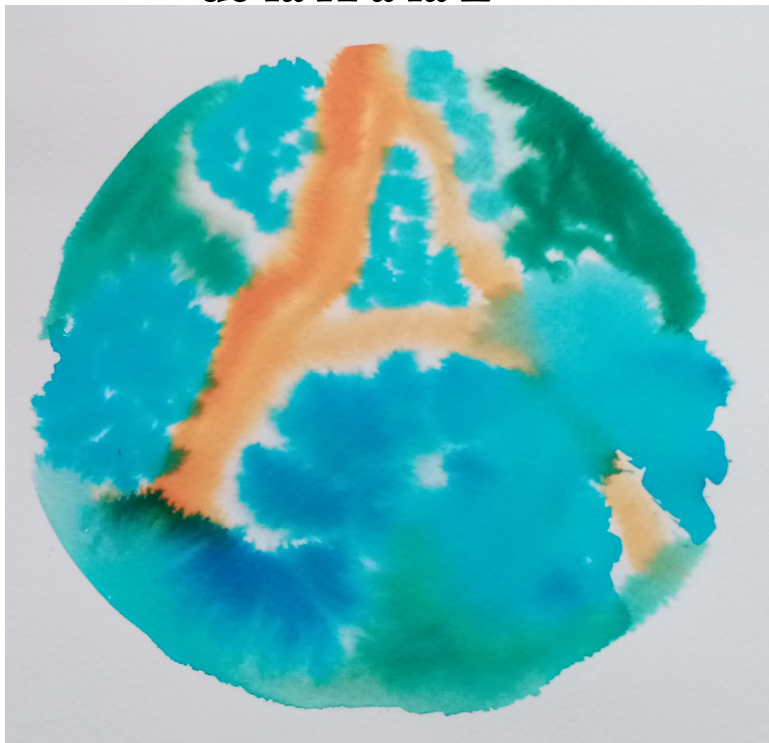


Antropoceno de la A a la Z



sin una ardiente y paciente conciencia de clase ecologista,
¿cómo podremos vencer en la lucha de clases ecológica?

Yuri Carvajal Bañados
Valparaíso, 16 de marzo de 2022

2

...

Índice general

Presentación	9
A	11
Antropoceno	11
<i>Anthromes</i>	13
Archeas	14
AWG (Anthropocene Work Group)	16
B	17
Biofilms	17
Biosfera	18
C	21
Calentamiento global (cambio climático, emergencia climática)	21
Clase Ecológica, Nueva	22
Colectivos de pensamiento (Denkkollektiv)	23
COP	24

D	27
Dendrología	27
Dust Bowl	28
E	31
Ecología	31
Eco-evo-devo	34
<i>Enclosures</i>	36
Engendramiento(<i>Engendrement</i>)	37
Epigenética	40
Evolución mineral	41
Extinciones	42
F	45
Fuego	45
G	49
Gaïa	49
Gran aceleración	50
GTS (Geological Time Scale)	53
GSSP (Global Boundary Stratotype Sections and Points)	54
H	57
Heteropoiesis	57
Holoceno	58
Holobioma	59

I

	61
IPCC	61
Ice Core	62
IGBP (International Geosphere Biosphere Programme)	62
Imperialismo ecológico	63

J

Jurásico	65
	65

K

	67
Keeling, Curva de	67
Kioto, Protocolo	68
Kafka, Franz	68

L

	71
Luna	71
Laboratorio	71

M

	73
Maunder, mínimo de	73
Milankovitch, Ciclos	74

N

	75
Naturaleza	75
Nuevo Régimen Climático	76

O	79
Océanos	79
Oxigenación, Gran	81
P	83
Pesticidas	83
Placas tectónicas	93
Pleistoceno	94
Q	95
Cuaternario	95
R	97
Resistencia antibiótica	97
Rubisco o RuBisCO	98
S	99
Smog	99
Sobrevivencia de Chile	100
T	101
Tierra	101
Tipping Point	101
U	103
Urbanización	103

V	105
Vivientes	105
W	107
Wullaia	107
X	109
Xeno (biótico, injerto, transplante, etc.)	109
Y	III
Younger Dries	III
Z	113
Zonas Críticas	113

Presentación

Un nuevo enciclopedismo debería ser biológicamente animado, geológicamente nutrido y climáticamente vivido. Sin perder de vista ese anhelo, esta contribución es más modesta. El propósito es disponer de un vocabulario mínimo para comprender la actualidad geológica de nuestras vidas, el entrelazamiento íntimo de geofísica, biología y socio historia en la actual crisis planetaria.

Las palabras no crean realidad, ese embuste nada tiene que ver con el nuevo enciclopedismo. Las palabras van por detrás de los hechos por lo general, pero ayudan a reconocerlos, delinearlos de modo valioso y también a producir un colectivo de pensamiento.

A

Antropoceno

La noción de Antropoceno, sugerida ya en el siglo XIX por la palabra antropozoico publicada por Antonio Stopani en 1865 con el reconocimiento de la agencia humana sobre el planeta ya en esa fecha, fue puesta en circulación entre la comunidad científica el año 2000 por Paul Crutzen y Eugen Stoermer. En menos de un cuarto de siglo ha tomado una relevancia que este diccionario quisiera ayudar a comprender y articular en su multiplicidad.

Antropoceno no es una palabra única ni mucho menos indiscutida. Hay más de 100 propuestas de transformaciones de la palabra (anthropo not seen, capilatoceno, plantacioceno, chuctuloceno) (Hallé and Milon, 2020) y los humanistas, literatos y científicos sociales la han revisado ampliamente. Existen al menos 3 revistas regulares que llevan su nombre. Es una palabra bastante enjuiciada y condenada por lo demás. Se le acusa de diluir responsabilidades, de ocultar las cuestiones de género, de velar a los pueblos originarios, al capitalismo, de ser un universal, etc. Varias de esas cosas tienen su parte de verdad. Es una palabra joven e imperfecta. Es un

esfuerzo por resolver las dificultades de ecología y sus lios en ecopolítica. Intenta condensar la difícil cuestión de nuestro presente alrededor de un concepto central. Y eso marca una notable diferencia.

Para quien crea que no hay un problema actual o que la condición de la tierra es un asunto secundario, las imperfecciones de la noción de antropoceno pueden sustentar su indiferencia.

Para Latour, ‘Por criticable que sea el término «Antropoceno», marca exactamente la meta por alcanzar si se comprende que el antihumanismo sería una huida hacia adelante, otra renuncia de Atlas a asumirla misión a la que le ha condenado su inconciente’ (Latour, 2021, p.125-126). Para quienes sospechan que la tierra está fuertemente descoyuntada y que la civilización occidental predominante requiere cambios radicales en nociones como desarrollo, consumo, crecimiento económico, Antropoceno es una forma sumaria de apuntar al problema.

Por supuesto una palabra no es capaz de limitar el uso de plásticos, combustibles fósiles, automóviles, o el ritmo de las extinciones, de la falta de agua, los trastornos climáticos, las perturbaciones en el ciclo de carbono, fósforo o nitrógeno. Pero puede ser una guía para la acción. Ya que nada resulta más práctico que una buena teoría. Eso es lo que al menos yo encuentro en Antropoceno. Lo que intento compartir son las teorías complementarias y lecturas adyacentes que me ayudan a ir construyendo comprendiendo y alentando en el día a día el antropoceno en el que vivo.

Anthromes

En el reconocimiento de que las unidades vitales existentes son biomas, es posible diferenciar la existencia de algunos biomas marcadamente articulados por los humanos, como las zonas de cultivo, las ciudades, las construcciones. Es lo que Ellis ha denominado *anthromes*, que expresaremos con la palabra antromas (Ellis, 2018).

Mediante trabajos de mapeo retrospectivo Ellis y equipo señala que la intervención humana en la tierra tiene alrededor de 10.000 años, estimando una proporción de 27.5 % de tierras salvajes en esos tiempos. Distintos modos de vida humana constituyen diversos biomas, con diferente intensidad en el uso de la tierra (Ellis et al., 2021). Lo que da un especial cuidado a las modos de vida indígenas, en su capacidad para generar antromas mas biodiversos y sostenibles.

Esto rompe el mito de tierras salvajes o paraísos que por ejemplo los cronistas de Indias usaron para describir la amazonia y pone en vilo políticas proteccionistas o conservacionistas que buscan mantener áreas puras. Políticas de prohibición del fuego o protección de especies sin atender a las transformaciones de los ecosistemas, tienen efecto contraproducente: más fuego y sacrificio de especies que se multiplican sin tener territorios. En términos más rudos, en cualquier parque nacional o zona de protección es posible encontrar huella de la intervención humana (Southgate, 2019)

Entre los antromas, las zonas construidas son una zona de particular interés. Casas, ciudades, establecimientos masivos poseen diversidad vital sorprendente. Por ejemplo un Hospital posee palomas, gorriones y otro tipo de seres menos aceptados, pero que existen como lombrices de tierra, hongos

y por supuesto, muchas bacterias y virus. Son antomas con ecosistemas desplazados hacia el predominio poco usual de ciertos tipos raros. Las bacterias por ejemplo poseen notable resistencia antibiótica.

Archeas

En 1977 se publicó un artículo que proponía un clasificación aún más básica de los seres vivos que los tres o cinco reinos tradicionales, que consideraba las *archeobacteria* (Woese and Fox, 1977) como un subdominio. Un ordenamiento que rompía la dicotomía procariontes/eucariontes.

En 1990 Carl Woese uno de los autores del trabajo del 77 daba un paso más radical y separaba a las *archea* de las bacterias, generando así tres grandes dominios, al poner como tercero a los eucariontes (Woese et al., 1990). Extraña resonancia del nombre con el filósofo Michel Foucault que en su campo intentó buscar también orígenes: arqueología de la mirada (Foucault, 1991a), de las ciencias humanas (Foucault, 1993), del silencio («je n'ai pas voulu faire l'histoire de ce langage; plutôt l'archéologie de ce silence» (Foucault, 2001, p. 188)), del saber (Foucault, 1991b).

Terciar en el mundo de lo vivo, en que una escisión radical había separado lo vivo en dos órdenes a partir de la presencia o no de núcleos, generando un linaje básico y una normatividad de la biología.

La versión de Woese propone un debate sobre cuestiones centrales de la biología que bien merecen llamarse filosóficas: el rol de la simbiosis por ejemplo. Una cuestión no ajena a una época de oposiciones dialécticas, de dicotomías y exclusiones, un tiempo de guerras.

Woese estudió los ribosomas de sus microorganismos buscando la clave en el camino de las proteínas. La pregunta que lo guiaba era sencilla: ¿evolucionan las bacterias?

Archea hace de los tres dominios mundos contemporáneos, no secuenciales. No hay una senda de creciente complejidad, ni progreso lineal. Así como Lévi-Strauss en *El Pensamiento Salvaje*, reconocía en el pensamiento de los llamados primitivos, un pensamiento contemporáneo, distinto, pero racional, las *Archeas* no son fósiles vivientes de un pasado remoto. Proceden al igual que los eucariontes, de progenotes, un forma de vida no Darwiniana. La transferencia horizontal de genes, en el mundo de los progenotes, hace de los mecanismos de linaje, una cuestión secundaria y traza el árbol de la vida en una forma reticular.

Si la higiene fue la bandera que dió a la salud colectiva su entrada al mundo, enarbolando una bandera belicista de la precisión antimicrobiana, de la esterilización y la exclusión bacteriana, una mirada colaborativa al mundo de lo viviente podría obligarnos a arriar nuestros emblemas y metáforas de guerra, cargada de uncausalismo. Si la vida es cooperación, simbiosis, ayuda mutua, como sugirió el naturalista/anarquista Piotr Kropotkin, entonces la salud pública debería volverse cooperación, ayuda mutua, simbiosis.

Archea puede permitirnos volver a discutir política, en el Antropoceno, si recuperamos nuestras bases biológicas, en el sentido de eco-evo-devo. Una visión de la biología que reconcilia biología molecular, teoría de la evolución en su más amplio sentido y las lecciones sobre forma y estructura como condiciones de lo vivo aportadas por la embriología. Bases biológicas para comprender la vida como una asociatividad,

del modo en que Gabriel Tarde fundara su sociología monádica (Tarde, 2016; Lazzarato, 2006).

Otra ironía de la vida, es que *Archea* es el dominio en que se encuentran las transcriptasas inversas que resisten los ciclos de temperatura extremas, precisamente por su carácter de termófilas, que posibilitan los ciclos de la PCR. Sin ellas, la biología molecular estaría en otro atajo.

AWG (Anthropocene Work Group)

Grupo de trabajo constituido el 2009 en el seno del grupo que estudia el cuaternario en la Comisión Internacional de Estratigrafía (ICS) para estudiar la aparición de un nuevo intervalo de tiempo geológico. Se trata de una discusión aparentemente geológica, propia de la Sociedad Internacional de Geología, que tuvo a bien designar a Jan Zalasiewicz para la tarea y reclutar 16 expertos, incluyendo a un especialista en Derecho del mar. La tarea podía ser entendida simplemente como la identificación del límite inferior del antropoceno y el hallazgo de una marca ojalá única, universal, un GSSP.

Pero ya no hay discusiones científicas en el lado de allá de las ciencias objetivas. El debate sobre Antropoceno, incluso sobre la cuestión puntal de la marca geológica que la identifica, es un debate sobre política y economía. Inclinarsse por una comienzo del antropoceno hace diez mil años como propone (Ruddiman, 2008), o por 1612 (Latour, 2015), la invención de la máquina de vapor como sugirieron Crutzen y Stoermer o la década de 1820 (Malm, 2016) o las explosiones atómicas de la posguerra, nos sitúan en perspectivas distintas.

Estamos dentro de estos debates, en ellos se nos juegan proyectos civilizatorios y formas de convivencia.

B

Biofilms

La vida bacteriana en una placa de Petri es como un tigre en un zoológico. En la vida salvaje, las bacterias se asocian, se organizan en comunidades, interactúan. El estudio del material genético bacteriano merced las técnicas de biología molecular de una muestra, registra muchísima más diversidad biológica que el cultivo en un medio, en una placa, en ciertas condiciones ambientales precisas.

El 99 % de las bacterias no existen en la forma planctónica o libre que intenta captar el cultivo clásico, sino al interior de una matriz de exopolisacáridos organizada, con canales por donde circula el agua y con diferentes comportamientos bacterianos en relación a su localización (Nazar, 2007)

La resistencia antibiótica debe considerar entonces estos mecanismos no genéticos, si no vinculados con las formas de existencia colectiva de las bacterias.

La expresión biofilms, equívoca si quiere ser entendida como bidimensional, posee un vigor antropocénico si entendemos que es una capa delgada. La tierra, el objeto de estudio de las

ciencias de la tierra, es entonces una delgada capa de vida, que merece ser llamada con bacteriana humildad hímica, biofilm.

Biosfera

Es el título de un libro publicado en 1925 por Vladimir Vernadsky, en el cual da forma geoquímica a la cuestión de la unidad de la vida en la tierra. Sintióse heredero de Lamarck que que había escrito en 1908:

Una física integral de la Tierra debería incluir todas las consideraciones esenciales tanto sobre la atmósfera de la tierra, como acerca de las características y los cambios continuos de la corteza y, finalmente, sobre el origen y desarrollo de los seres vivos. Lógicamente, esas consideraciones dividen a la física de la tierra en tres partes esenciales, siendo la primera de ellas una teoría de la atmósfera, o meteorología; la segunda, una teoría de la corteza de la tierra, o hidrogeología; y la tercera, una teoría de los organismos vivos, o biología (en Hidrogeología, citado en (Jordanova, 1984))

En este programa que tiene también implicancias Darwinianas, se inscribe el trabajo de Vernadsky, que incluso puede tener evocaciones del trabajo Cosmotheoros: Conjeturas relativas a los mundos planetarios, sus habitantes y producciones de Christiaan Huygens.

Lo que aporta Vernadsky y hace de su libro un texto de actualidad es la unidad de la química (también es heredero de a gran química rusa de Mendeleiev) y la mineralogía con la

cuestión de la vida, incluyendo por supuesto al Sol en la biosfera.

Se inscribe este proyecto en una la esferología que aquí aparece preanunciada, incluyendo sus implicancias teológicas de la mano de Chardin, paleontólogo y cercano a Vernadsky, en la cuestión de la noosfera. Sloterdijk ha desarrollado una notable lectura de las esferologías, en su trilogía hoy por hoy clásica *Esferas: burbujas, globos y espumas* (Sloterdijk, 2003), (Sloterdijk, 2004), (Sloterdijk, 2006).

En 1945 Vernadsky citó al geólogo A. P. Pavlov para señalar que: el hombre se esta convirtiendo antes nuestros propios ojos e una fuerza geológic poderosa y en constante crecimiento (Vernadsky, 1925, p. 214)

C

Calentamiento global (cambio climático, emergencia climática)

Guy Stewart Callendar en 1938 fue el impulsor de la posibilidad de que la acumulación de CO₂ liberado por combustibles fósiles en las capas más altas de la atmósfera pudiera causar un efecto invernadero (Fleming, 2007).

Es cierto que Svante Arrhenius y Thomas Chamberlin ya habían asociado dióxido de carbono con cambio climático, como derretimiento de glaciares y épocas de glaciaciones. Pero la connotación en ambos no era de amenaza.

Hans Suess mostró en 1955, gracias a los estudios de isótopos radiactivos de Carbono, que la presencia de carbono fósil en la atmósfera era creciente. Revelle y Suess publicaron El reconocimiento colectivo e institucional del calentamiento global puede ser fechado en 1979, cuando la Organización Meteorológica Mundial (WMO) y el programa ambiental de las Naciones (UNEP) promovieron una Conferencia de Clima Mundial en Ginebra. Allí se estableció el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC).

Calentamiento global da un paso adelante respecto a cambio climático, para reconocer una tendencia respecto de un simple cambio. Hoy se ha agregado una condición de urgencia, con la palabra emergencia.

Si cambio climático posee una institucionalidad vigorosa, fecunda y ampliamente aceptada (seis reportes hasta la fecha), habiendo sobrepasado sabiamente los bordes del clima, para incluir ecosistemas y océanos, y la cuestión delicada de la antropogenia del mismo y de la reversibilidad del cambio, su aura entre el público común es la de un problema de temperaturas.

Hemos visto por ejemplo a las mineras señalar que no son ellas las que afectan a los glaciares, sino el cambio climático. O hacer una verdadera economía del cambio climático.

Clase Ecológica, Nueva

Explicación y propuesta de salir del vaciamiento de la política, de la tristeza resignada en la cual vivimos los acontecimientos planetarios dramáticos y además llamado a la acción. Expuesto como si tratara de un memo, en el doble sentido de un registro para no olvidar, pero también de documento de exposición de su puntos de vista, la noción de nueva clase ecológica intenta señalar algunos puntos a debatir para acometer tal tarea (Latour and Schultz, 2022).

Una Nueva clase ecológica implica salir del espacio de la producción, ya en obsolescencia de variado tipo, hacia uno de la habitabilidad, del desarrollo el de involucramiento, de la libertad sin límites a la libertad mediante límites. Mirando a Marx y Gramsci desde las ideas de Edward Thompson, Karl Polanyi y Donna Haraway, la idea de nueva clase ecológica llama a

ordenarnos, a aglutinarnos, a transformar las instituciones y a no dejarnos arrastrar por la economía como sustitutos de las relaciones colectivas. Ampliando esa malla de vínculos a los vivientes, la constitución de una nueva clase ecológica es la urgente respuesta política a un Antropoceno que galopa. Mientras la constitución de hegemonía del movimiento ecologista avanza a un ritmo pausado, las sacudidas planetarias son cada vez más amplias. Como todos los seres vivientes que generan sus propias condiciones de habitabilidad, la nueva clase ecológica debe definir por sí mismas sus formas de acción, su programa político, su relación con las ciencias y su hegemonía cultural. Pretender ir más adelante o más atrás de las corrientes políticas modernas carece de sabiduría de clase: “La ecologización del antropoceno será obra de los propios ecologistas”

Colectivos de pensamiento (Denkkollektiv)

Expresión acuñada por Ludwig Fleck en su clásico libro *Génesis y desarrollo de un hecho científico*, publicado en 1935 (Fleck, 2010). Fleck, médico de profesión e inmunólogo de especialidad, propuso una epistemología sociológica e histórica, en que los hechos científicos poseen historicidad y aluden a un colectivo. La precisión de un diagnóstico resulta ser no sólo el desarrollo de una técnica más precisa, si no además la producción de un colectivo que construye una mirada común. Se adivina que Fleck comunica secretamente con Foucault y su arqueología de la mirada (Foucault, 1991a). Abrid unos cadáveres, la sentencia con que Bichat martilleaba a la comunidad clínica de su tiempo, hoy podría traducirse en:

Secuenciar unos genomas o Meter al resonador al enfermo. De la observación en rueda de un negatoscopio iluminada reversamente por tubos fluorescentes, hemos pasado a mirar en la pantalla los registros de un SIG y a animar en sentido céfalo-caudal una imagen tridimensional, mediante la ruedita del mouse.

Construir un colectivo de pensamiento es urgente para poder abordar las dificultades del antropoceno. El llamado a constituir una clase ecologista para sí, no es sólo una metáfora sino un desafío político y cognitivo. Pero quizás también requiere la construcción de su problema en una zona crítica, el procesamiento de los datos en serie de tiempo, las imágenes gráficas que señalan tendencias o puntos de quiebre y la expresión del grado de confiabilidad de esas cifras y su margen de incertidumbre.

COP

La conferencia de Partes nace a partir de la conferencia de Río de 1992 sobre el planeta, como una de las tres convenciones nacidas ese año en el encuentro mas conocido como cumbre de la tierra. Se la conoce como la convención cumbre de las naciones unidas sobre el cambio climático (CMNUCC). las otras dos fueron el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica y la Convención de Lucha contra la Desertificación.

Al ser una reunión de los gobiernos posee una fuerte captura de las empresas asociadas a los combustibles fósiles. Las dos reuniones con acuerdos logrados han sido la de Kioto y la de Paris. Pero hasta ahora las sucesivas COP no han logrado impactar en una reducción de las emisiones de carbono. Con-

trasta por ejemplo con la prohibición de los fluorocarbono, decisión que ha reducido el daño sobre la capa de ozono, al producir un descenso real en el uso de estos agentes.

D

Dendrología

El estudio de los anillos de los árboles ha devenido en una ciencia clave para calibrar las curvas de carbono $^{12}/^{14}$, dado que la generación de carbono 14 a partir de Nitrógeno bombardeados por rayos cósmicos en la atmósfera no es constante. Pero además los anillos de los árboles pueden registrar condiciones climáticas como lluvias, sequías, incendios, huracanes, catástrofes radiactivas deviniendo una herramienta clave en las dataciones del Antropoceno.

A través de dendrocronología tanto de maderas semisfosilizadas, o presentes aun en estructuras o restos de árboles o árboles vivos, se ha podido establecer que antes de la Pequeña Edad del Hielo, hubo un período cálido medieval entre 980 y 1300 fue precedido por una pequeña edad del hielo antigua entre 536-660 (LALIA). El período de auge de Roma se dio en medio de un Optimo climático Romano entre el 300 AC y el 200 DC. El período político de transición romano entre 250 y 550 con la división del imperio y la invasión por Odoacro coincide con 300 años de mucha variabilidad climática.

Las vinculaciones entre clima y política pueden asociarse a la agricultura y alimentos, migraciones y plagas. Las tres están presentes en el período mencionado (Trouet, 2020)-

Dust Bowl

Episodio de sequía y erosión del suelo agrícola en el sur de estados unidos a principio de los años 30. La crisis de los años 30 en USA más que un efecto de la economía, fue producto del agotamiento de las tierras agrícolas, por la incorporación del tractor y un cambio en las condiciones climáticas en ambos océanos. El salto que permitieron los combustibles fósiles desde la agricultura equina (Netz, 2004) y el arado de reja de hierro al motor de explosión, amplificó los efectos climáticos. La sequía de 1932 fue acompañada de tormentas de viento que hicieron polvo la leve capa vegetal del suelo agotado en las cosechas de trigo.

Dust Bowl fue una de las causas del movimiento migratorio hacia California a través de la ruta 66, en el cual se estima se desplazaron 2.5 millones de trabajadores.

Dust Bowl en sus tiempos fue origen de una reflexión ecológica y medidas proteccionistas, que según algunos analistas condujeron paradójicamente al gran salto adelante de los años 50 en USA y el resto del mundo.

En 1938 y 1939 Walter Clay Lowdermilk realizó un trabajo de campo en Inglaterra, Holanda, Francia, Italia, Africa Norte y el cercano oriente. En 1953 publicó su reporte *Conquest of Land through 7000 Years*, su investigación sobre las desertificaciones de las sociedades agrícolas como Summer, China, Egipto, Valle del Jordán, Siria, Chipre, Italia, Francia, Holanda y el nuevo mundo. A pocas líneas de empezado

su reporte Lowdermilk alude a Pearl Harbour y a la inestabilidad del mundo contemporáneo. Pasando revista a las conclusiones de sus visitas señala:

It was in the presence of such tragic scenes on a gigantic scale that I resolved to run down the nature of soil erosion and to devote my lifetime to study of ways to conserve the lands on which mankind depends (Lowdermilk, 1975)

La erosión de los suelos fue una preocupación agrícola y mas general a partir de entonces. Mucho del debate ecológico de los años 60 gira en torno a la erosión. Chile como país costero y con grandes zonas de arenas ha tenido una rica producción ecológica sobre las arenas y las amenazas de deterioro del suelo por ellas.

Dust Bowl tuvo un notable efecto además sobre la literatura, Las uvas de la ira por ejemplo, el cine y la fotografía, cuya expresión más alta es Dorothea Lange (Brinkley, 2012). Woody Guthrie ha sido llamado el poeta del Dust Bowl.

E

Ecología

Expresión formulada por Ernest Haeckel en 1866 para proponer una ciencia

de las relaciones de los organismos con el mundo exterior, en el cual podemos reconocer de manera mayor los factores de la “lucha por la existencia”. Son en parte de naturaleza inorgánica; son, lo hemos visto, de la mayor importancia para la forma de los organismos que obligan a adoptar. Entre las condiciones de existencia de naturaleza inorgánica a los cuales cada organismo debe someterse pertenecen en primer lugar las características físicas y químicas del habitat, el clima (luz, temperatura, humedad y electrificación atmosférica), las características químicas (alimentos no orgánicos), la calidad del agua, la naturaleza del suelo, etc. Bajo el nombre de condiciones de existencia, comprendemos el conjunto de relaciones de los organismos unos

con otros, sean favorables o desfavorables, Cada organismo tiene en los otros organismos amigos y enemigos [...]. Los organismos que sirven a los otros de alimentos, o que viven a sus expensas como parásito deben también ser puestos en la categoría de condiciones de existencia. *Morfología General de los Organismos*, citado en (Deléage, 1991)

Haeckel fue un interlocutor privilegiado de Darwin, pero también un investigador con características propias: ilustrador natural de primer nivel, dedicado a los radiolarios, medusas, espongiarios calcáreos, los sinóforos radiados y las keratas abisales. Además fue un monista militante, un ateo influyente cuya obra excede la biología y la ecología (Taschen, 2020)

La propuesta de Haeckel tiene antecedentes que van desde Aristóteles hasta Thoreau. En la segunda mitad del siglo XIX se multiplican investigadores en gesto ecológico: flujos de materia energía en las sociedades humanas con los mundos minerales, vegetales y animales (Patrick Geddes), estudio de las poblaciones de ostras (Karl Mobius), fundación de la limnología (Alphonse Forel) y estudio del lago como un microcosmos (Forbes).

La ecología prontamente se toma el mundo:

Es difícil dar cuenta de la abundancia de estudios botánicos que han cotibuido l nacimiento de la ecología. Gaston Bonnier y Charles Flahault en Francia, Auguste Grisebach, Oscar Drude y Wilhelm Schimper en los países germanófonos, son nombres imposible de pasar sin mencionar-

los; pero pero es el Danes Eugene Warming a quien se debe una obra que en 1895 servirá de referencia a toda una generación. En Estados Unidos, inspira investigaciones sensiblemente diferentes con los trabajos de H. C. Cowles y F. E. Clements.

La primera sociedad ecológica se inaugura el 12 de abril de 1913 en University College de Londres. En Chile nos enteramos por Rafael Elizalde que Federico Albert en 1906 es el encargado de la Oficina de ensayos Ecológicos y botánicos del Ministerio de Industria (Elizalde, 1970).

En el siglo XX la ecología toma una fuerte impronta de modelamiento, expresada en los trabajos de Odum y las ecuaciones de Lotka-Volterra.

Los investigadores y las propuestas a partir de los años 50 son parte de la ecología actual: Carosn, Keeling, Lovelock. Sus teorías están vivas y son mencionadas en este texto.

Un componente importante de la ecología es el vínculo con la filosofía francesa, en particular con los trabajos de Deleuze y Guattari. Sus obras descubren en la ecología un desafío filosófico mayor y hoy existe una notable camada de pensadores, tanto en el mundo continental europeo como en norteamérica, que han reanimado la filosofía con los alcances ecológicos. Mencionemos que Emanuele Coccia es uno de esos autores, cuyo cuestionamiento de la raíz oikos, que implícitamente alude a una autoridad que garantiza el orden le hace tomar distancia del uso de la palabra ecología (Coccia, 2020) a la que acusa de un totemismo invertido: poner en los animales las características de la vida humana.

Bruno Latour también ha apuntado a las limitaciones políticas de los verdes y ecologistas, indicando que la creencia en

la naturaleza explica buena parte de sus fallas. En el espacio político, una política ecológica queda limitada a los lobbistas de los restos de naturaleza.

Y sin embargo, aquí estamos intentando salvar la brecha en medio de las tormentas del nuevo régimen climático.

Eco-evo-devo

Eco-evo-devo es el nombre de una propuesta acerca de la conexión entre los seres vivos. Un planteo que quiere volver a reconectar afuera con adentro, medio ambiente y organismos. Forma y evolución, desarrollo y ambiente.

Su registro mas conocido es el artículo *A Symbiotic view of life: We have never been individuals* aparecido en The quarterly review of biology vol 87, n 4 pp 235-341 december 2012, un ensayo en la teoría de los seres vivos como producto de una ecología, una evolución y un desarrollo.

Scott Gilbert está adscrito al Departamento de Biología de Swarthmore College, Pennsylvania y al Instituto de Biotecnología de la Universidad de Helsinki, Helsinki (sgilber1@swarthmore.edu); Jan Sapp, al Departamento de Biología de la York University, Toronto (jsapp@york.ca) y Alfred I. Tauber, al Departamento de Filosofía de University of Boston, Boston (ait@bu.edu).

Traduciendo al lenguaje biológico la intuición del sociólogo francés Gabriel Tarde de que todo es asociación, eco-evo-devo es una sociología de la vida, una defensa de la asociatividad en el campo de lo biológico.

Tarde decía : “toda cosa es una sociedad ... todo fenómeno es un hecho social” (Tarde, 2016, p. 55) .

De algún modo tras más de un siglo de teoría evolutiva impregnada de competencia y antagonismo, de juegos de suma cero, de enemigos arrasables, de la mano de un planeta esquilnable como recurso, de una tierra especulable como bien inmobiliario, es posible releer la evolución a la luz del don maussiano, la reciprocidad, la colaboración, la generosidad de la interpenetración.

Latour ha escrito contra las cuatro falacias de la soberanía que comparten naciones modernas e individuos modernos: relación, escala, causalidad, entidades inanimadas. Todas ellas subyacen al principio de impenetrabilidad entre los seres, de mónadas cerradas, con bordes impermeables (Latour, 2016). De Tarde ha rescatado una monadología renovada, la de mónadas que se interpenetran y se conectan: todo es asociación, colaboración, simbiosis

Evo-devo empieza a surgir en los años 90 del siglo pasado (Caponi, 2012). Una primera transformación de la teoría de la evolución que puso las cuestiones del desarrollo, aquellas que la embriología (y la morfología en general) planteaban a la formación de los organismos. No pura selección, sino una cierto movimiento direccional teleológico. Cuestiones planteadas por el embrión, son sus creodas y su epigénesis. A partir de los trabajos de Lynn Margulis y la consideración de que incluso la célula es una asociación (mitocondrias, cloroplastos, flagelos) y del rol de los seres vivos en la producción de las condiciones que posibilitan la vida, es que se empieza a gestar el componente Eco. No evolucionamos como organismos monogenómicos, sino como holobiontes, como un conjunto de seres vivos en alianzas múltiples.

Quizás este tercer eslabón eco en la teoría de la evolución no sea contra Darwin, sino que nos permita leer a un Darwin

más actual, aquel que concedía inteligencia a plantas y gusanos (Darwin, 2010). El anciano que volvía a sus raíces de naturalista y ecólogo, al historiador natural que se subió al *Beagle*. El que llevó a Humboldt en su camarote en El *Beagle*, como prueba del principal ímpetu que lo trajo a navegar.

Enclosures

Los *enclosures*, cuando se tiene en cuenta todos los artificios, fueron un caso bastante evidente de robo de clase, puesto en práctica según las ajustadas reglas de la propiedad y la ley, establecidas por un parlamento de propietarios y abogados (Thompson, 1962, p. 243)

Los cercamientos de tierras comunales en la Inglaterra del siglo XVIII y principios del siglo XIX culminan un proceso iniciado en el siglo XV. Por obra de la autoridad dejan de existir territorios comunes para extraer la leña, pastorear o cultivar. El proceso se extiende por doquier y donde no hay campesinos, se realiza con los pueblos originarios: las sociedades colonizadoras del siglo XIX, los cercos con alambre púa del oeste norteamericano o la Patagonia.

El fin de los comunes y el encierro creciente de la tierra ha sido justificado en la economía clásica con la figura de la tragedia de los comunes. Bastaría con asignar los derechos de propiedad de los bienes, para encontrar la solución óptima. Los trabajos de Elinor Ostrom constituyen una consistente respuesta a esos argumentos falaces (Ostrom, 1990)

Los bonos de emisión de carbono, acuerdos de la COP, son un mecanismo basado en el análisis microeconómico del calentamiento del planeta como una tragedia de los comunes.

Una pretensión de cercamiento atmosférico sin alambres ni ovejas.

Engendramiento(*Engendrement*)

Expresión usada por Latour en su trabajo (Latour, 2019a) para salir del análisis económico a uno más terráneo. Podría decir biológico si eso no confundiera con la biología clásica de la naturaleza. Pero en un sentido biológico antropocénico como el de Margulis, Gilbert y Haraway, puede ser considerado propiamente tal.

Tras su publicación, Carolina Miranda lo entrevista e interroga dirigidamente sobre esta aparición de las potencias del engendramiento

BL-La producción parte de un mundo dado constituido por recursos; hablar de engendramiento, es situarse un nivel por delante, sobre todo, una jugada antes: ¿qué es lo que permite a esos recursos, a esas personas que viven, al mundo en el que han nacido, continuar existiendo?

CM-¿Pero esto no devuelve a la obsesión por la reproducción, exactamente aquello de lo que las feministas tratan de escapar?

BL - Engendrar, es justamente escapar a la producción y a la reproducción. Es desplazar el momento donde se pone la cuestión de la justicia: no se encuentra después de la repartición de los bienes de la producción, sino antes. Es una cuestión preliminar, antecedente, de dar a luz a los humanos y a las cosas, y cómo podemos ha-

cer ese engendramiento de manera ajustada, de forma justa. (Latour, 2019b)

Y es que la producción, orden privilegiado en lo económico (y sus extensiones marxistas reproducción simple y ampliada) se sustentan en órdenes ya dados: la tierra como recurso y una capacidad organizada de ensamblarse y combinarse (funciones de producción) en medio de procesos.

Los estudio de las industrias y sus variantes, el hospital, la escuela, los regimientos, en Foucault (Foucault, 1975), Illich (Illich, 2015a), (Illich, 2015b), (Illich, 2015c) y (Illich, 2015d) Goffman (Goffman, 2012), Roth (Roth, 2015), (Roth, 1984) desnudan aspectos sociales de estos recintos, sus técnicas, sus precariedades. Pero al ubicarse en el hechizo de su aislamiento, de su espacio limitado, no los ve sostenerse en las potencias del engendramiento que lo rodean y del cual parasitan. Engendramiento y sus connotaciones de género y generaciones, alude a lo que sucede en biología: mucha interacción, mucha deriva, creación de lo nuevo, siempre más que menos. Engendramiento es abundante, como los colores de las flores, las plumas de las aves, las bacterias en el intestino. En su dos libros más recientes vuelve a desarrollar la cuestión en forma explícita

Liberados por el confinamiento de esta translocación interplanetaria, los terrestres pueden darse cuenta otra vez de que las preocupaciones de engendramiento complican continuamente los cursos de acción. Volvemos a descubrir que cada vez que contamos con una potencia de acción, esta añade un hiato, obliga a dar un rodeo, complica un cálculo, abre un debate, introduce

un escrúpulo, reclama una invención, impone un nuevo reparto de valores. No se trata de saber si el «mundo de mañana» sustituirá al «mundo de antes», sino si el mundo de la superficie podría dar paso, por fin, al de la profundidad ordinaria (Latour, 2021)

El punto de clivaje que marca la nueva clase ecológica contra todas las otras, es que ella quiere *restringir* el lugar de las relaciones de producción, mientras que las otras quieren *extenderlo*. El eufemismo encantador de «transición» señala tan mal como es posible lo que es sencillamente una violenta transformación. Sobre esta tensión se sitúa la nueva lucha de clases. La cuestión clave no es, como aparenta serlo- la de los conflictos de clase al *interior* del sistema de producción, sino de la *relación necesariamente polémica* entre la mantención de las condiciones de habitabilidad y el sistema de producción. Es esta tensión de segundo rango la que hace la novedad de la situación. Las clases canónicas, las de Marx y los liberales –clases dependientes de una lectura economizada de la historia–, someten las cuestiones de la habitabilidad a las relaciones de producción, mientras que la clase emergente hace *lo inverso*. Bajo la evidencia del orden moderno, ella revela los verdaderos clivajes. Bajo la lucha de clases, una otra lucha de clases(Latour and Schultz, 2022, p. 31)

Epigenética

Expresión formulada por Conrad Waddington para señalar el camino en que los genes interactúan con su contexto. Surgida como un trabajo colectivo en el seno del Theoretical Biology Club, tiene la impronta de la búsqueda de un camino entre el vitalismo de Driesch y el mecanicismo de Roux (Peterson, 2016).

Waddington formado como bioquímico, pero con vocación de botánico y paleontólogo, devino en embriologista, tras sus lecturas de Whitehead y sus reflexiones sobre vitalismo y mecanicismo.

Waddington hizo una pasantía de 6 meses en el citep Peterson 16 ́udo de Hilde Proscholdt. Hilde realizó su tesis doctoral bajo la dirección de Hans Speman y trató sobre el “organizador”. Al trasplantar pequeñas zonas dorsales de embriones de salamandras (una operación delicadísima en 1922) Hilde probó que la capacidad de desarrollo de las células embrionarias estaba organizada por un conjunto celular y que al implantar esa zona en el vientre, se producía una transformación en dorso y se desarrollaban dos embriones pegados por el abdomen.

Epigénesis es la formulación originaria desde Aristóteles y Waddington la transformó en 1942 en epigenética.

A partir del centramiento de la herencia en los genes nucleares, epigenética ha tomado un sentido más acotado: metilaciones y acetilaciones del ADN. La presencia de micro RNA, el mismo ADN mitocondrial o las transformaciones de la estructura de plegamiento de las proteínas asociadas al DNA (histonas) hacen de la epigenética una forma de comprensión que debe retornar a las formulaciones originarias de Wadding-

ton. Si consideramos además una lectura evolutiva localizada en los biomas como propone eco-evo-devo o en las proteínas, entonces epigenética puede volverse clave en la comprensión de la vida (Lecointre, 2021).

Evolución mineral

Expresión propuesta en el 2008 por Robert Hazen y un equipo de investigadores para señalar la constitución histórica de los minerales de la tierra (Hazen et al., 2008). Ordenando en tres eras:

- Era de la acreción planetaria (>4.55 Ga)
- Era de la reconstrucción de la corteza y el manto (4.55 Ga a 2.5 Ga)
- Era de la Mineralogía Biomediada (>2.5 Ga al presente)

hay tres consideraciones claves en su trabajo:

1. La mineralogía de la tierra tiene una historicidad, no trazada por la búsqueda de un equilibrio estacionario, si no mas bien por dinámicas interactivas de sistemas complejos.
2. La mineralogía de la tierra vive notables desarrollos a partir del desarrollo de la vida, en forma indirecta por ejemplo a partir de la gran oxigenación o en forma directa, por síntesis de minerales a partir de seres vivos
3. Este proceso puede ser llamado evolutivo, aunque no posee herencia, pero expresa selección, puntuación y extinción.

A esta perspectiva podemos agregar que la presencia humana ha generado una nueva época mineral: la aparición de minerales puros de cobre, plomo, hierro, por ejemplo. Hasta el antropoceno los minerales puros eran rarezas como oro, plata elementos del grupo platino. El aluminio fue producido en 1829 y Zalasiewicz ha mostrado que el total acumulado puede cubrir toda la superficie de USA en material de aluminio que usamos en las cocinas (Zalasiewicz, 2020)

A estas rocas, hay que sumar cerámicas, cementos, concretos. También merece consideración las grandes transformaciones estructurales provocadas por las presas, minas, perforaciones, ciudades. Finalmente existe una síntesis de tecnofósiles en la forma de plásticos, artefactos, medios de transporte.

Si ya no es posible considerar que el ADN o los genes son algo propio, identitario o estable, tampoco es posible señalar que algo está mineralizado o escrito en rocas, para ilusionarnos con su carácter inamovible.

Extinciones

En el cuento Cabo de Hornos Francisco Coloane nos arroja a la dureza de la caza de mamíferos en la Patagonia por los buscadores de pieles, y la matanza de críos de lobos de mar: los popitos.

La historia del despliegue de Occidente es una historia de extinciones y cazas: ballenas, elefantes, palomas, búfalos. Menos perceptible pero igual de dramática es la reducción o desaparición de mariposas, luciérnagas, abejas, petros, nalcas, coligues, canelos.

La sexta extinción apunta a esta condición antropocénica que semeja a cinco grandes extinciones de épocas geológi-

cas que distan millones de años, generadas por colisiones de meteoritos o desplazamientos en las condiciones climáticas planetarias.

Antropoceno se caracteriza por una reducción de biodiversidad y una concentración de especies. La vida de los animales de crianza tampoco es afortunada respecto de los salvajes amenazados.

Ya en 1962 André Haudricort señaló que occidente tenía una forma de convivir con otras especies que se diferenciaba de las prácticas tradicionales (Haudricort, 1962). Mientras occidente se relacionaba de modo directo y positivo, las culturas tradicionales lo hacía de un modo caracterizado por la ausencia (negativo) y por el contexto (indirecto).

Las extinciones también apuntan a una comprensión política de Antropoceno, o si se quiere ser más concreto, cosmopolítica. Es decir, no son las cuestiones biológicas de los humanos las que configuran la situación actual ni mucho menos una pretendida economía desencastrada de la política. Son los modos de relacionarnos, los modos de gobierno y los modos políticos los que se han decoyuntado. Occidente.

F

Fuego

“...las naciones en desarrollo tienden a tener demasiado fuego de superficie del tipo equivocado y las naciones industrializadas, demasiado poco del tipo correcto” escribe Stephen Pyne junto a su hija Lydia, en (Pyne and Pyne, 2012, p. 228). Fuegos correctos, fuegos incorrectos, fuegos de superficie, fuegos de no superficie ¿Qué significa toda esta jerga? ¿Cuál es su utilidad inmediata?

Lo que se parafrasea en esta cita es algo más que un simple juego de conceptos. Se trata de un consistente esfuerzo intelectual para comprender un problema al cual los lugares comunes ya no dan respuesta. El fuego es algo más que un enemigo, un peligro o un riesgo. El fuego es un desafío comprensivo, un cuestionamiento de nuestras estructuras conceptuales y categorías institucionales, incluso de nuestro modo civilizatorio, de nuestros valores y de nuestras relaciones.

Comprender intelectualmente el fuego es imprescindible, si queremos entender por ejemplo, cómo fue posible el drama incendiario que en el verano 2016, arrasó cientos de miles

de hectáreas en las regiones de Maule (284.396 ha), Bío-Bío (124.046 ha) y O'Higgins (107.462 ha) en Chile.

Volviendo a su distinción entre fuego correcto e incorrecto, lo que intenta señalar Pyne es la condición urgentemente necesaria del fuego para nuestra vida. Si requerimos del fuego como del oxígeno mismo, es porque el fuego es un proceso biológico imprescindible para nuestra humanidad eréctil y deambulante, en un planeta peculiar en condiciones de ignición.

Una de las cuestiones que más apremia a Pyne es el rol de los humanos monopolizando el fuego. Si el fuego es una propiedad compartida con otros erectinos, como *Australopithecus*, o dentro del mismo género *Homo*, lo cierto es que en las condiciones geológicas actuales y dada las características de los *sapiens*, la búsqueda de un fuego cerrado y oculto –al interior de los motores, de nuestros hornos– alimentados por combustibles fósiles, despliega necesariamente una contracara de fuegos salvajes de superficie.

Cuando rastreamos a otros pensadores del fuego encontramos muchas referencias antropológicas, químicas y mitológicas. Apenas nos quedamos con dos provenientes de Francia, Gastón Bachelard (Bachelard, 1966) y Claude Lévi-Strauss (Lévi-Strauss, 2013).

Partamos con una frase de Bachelard preñada de implicancias y escrita en 1938:

La interiorización del fuego no sólo exalta sus virtudes, sino que da lugar a las más palmarias contradicciones. Esta es, según nosotros, la mejor prueba de que se trata más bien de valores psicológicos que de pruebas objetivas. El hombre es, quizá, el primer objeto natural en el cual

la naturaleza intenta contradecirse. Por otra parte, esta es la razón por la cual la actividad humana está cambiando la faz del planeta. (Bachelard, 1966, p. 128)

Sigamos a Lévi-Strauss rastreando mitos bororo, tupí y ge:

... todos estos subconjuntos poseen ciertos rasgos en común. Por principio de cuentas, hacen provenir el fuego de un animal, que lo ha cedido a los hombres o se lo ha dejado arrebatar por ellos: buitre en un caso, jaguar en otro. En segundo lugar, cada especie es definida por su régimen alimenticio: el jaguar es un depredador que consume carne cruda; el buitre, aficionado a la carroña, se alimenta de carne corrompida ... los mitos ge del origen del fuego, como los mitos tupí-guaraní acerca del mismo tema, operan mediante una doble oposición: entre crudo y cocido por una parte, entre fresco y corrompido por otra. El eje que une lo crudo y lo cocido es característico de la cultura; el que une lo crudo y lo podrido, de la naturaleza ... (Lévi-Strauss, 2013, pp. 145-146)

G

Gaïa

«There is only one Gaïa but Gaïa is not One» (Philip Conway, citado en (Latour, 2015)). La frase entrecomillada busca reconocer en la hipótesis Gaïa formulada a mediados de los 70 por James Lovelock con estrecha colaboración y Lynn Margulis, una tensión. Huye del Holismo y los sistemas y señala con toda claridad que Gaïa no es esférica, ni autoregulada ni menos ha llegado a un climax, *stasis* o equilibrio, ni mucho menos es un organismo vivo. Tal como lo vivimos día a día la tierra es un lugar en permanente desequilibrio y pleno de sacudidas cósmicas. Su movimiento va de atractor en atractor. En 1935 uno de los grandes de la ecología Arthur Tansley para poner en circulación la expresión ecosistema, desechó expresamente la noción de super organismo.

Comprender Gaïa no es asimilar un sistema homeostático, en que los sistemas de retroalimentación funcionan para no alejarse del equilibrio. Por el contrario, Gaïa es bastante extremista y radical: pasa de condiciones de anaerobiosis a grandes oxigenaciones, de mundos reptilianos a predominancia de mamíferos placentados en virtud de unos genes transferidos

por un virus. Pasamos de la tierra negra a la tierra azul, luego gris, roja y después blanca y finalmente verde. Ur el supercontinente se despedaza para luego volverse a reunir en Pangea, que a su vez vuelve a fragmentarse. La Antártida se desplaza de las zonas templadas para ubicarse en el polo sur y el Sahara sucede al bosque mediterráneo nor Africano. En ocasiones el albedo del hielo planetario potencia el enfriamiento y en otras cede a las fuerzas del calentamiento, como ocurre hoy. Es que los ecosistemas son muchos, no uno, en la propuesta de Tansley. Para que Gaia pueda ser parte de un debate político fuerza es reconocer su multiplicidad.

Gran aceleración

En el año 2004 el Programa Internacional Biosfera Geoesfera (IGBP) publicó el libro *Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure*, que condensaba el trabajo del período 1999-2003. El libro contiene dos conjuntos de gráficos en serie de tiempo. uno de ellos 12 parámetros socio-económicos y otras 12 del sistema tierra. Las imágenes, abundantemente citadas y encontrables por ejemplo en <https://globaia.org/anthropocene>, muestran un cambio de pendiente de cada curva, que se vuelve más vertical, en la mayoría de ellos situados en la década de 1950.

El historiador John McNeill ya había planteado al siglo XX como el punto de giro de los efectos antrópicos sobre el planeta. Pero los gráficos no sólo confirmaban sus propuestas, si no que le daban una fecha bastante precisa. A ese momento y a ese fenómeno se le llama la gran aceleración y se le asocia con Will Steffen, que fue el investigador que editó el libro del 2004 y coordinó el equipo de trabajo.

Socio-económicos	Sistema Tierra
Población	Dióxido de Carbono
PGB	Óxido de Nitrógeno
Inversión en el extranjero	Metano
Población urbana	Ozono estratosférico
Uso primario energía	Temperatura de superficie
Consumo de fertilizantes	Acidificación del Océano
Represas	Pesca
Uso de agua	Cultivo de camarones
Producción de papel	Nitrógeno vertidos en áreas costeras
Transporte	Pérdida de bosque tropical
Telecomunicaciones	Tierras cultivadas
Turismo internacional	Degradación biosfera terrestre

Cuadro 1: Parámetros graficados en Global Change ...

El nombre Gran Aceleración es una analogía con la expresión usada por Karl Polanyi para designar las transformaciones europeas que dieron nacimiento al mundo moderno y que llevaron a la crisis de los años 30 (Polanyi, 1992).

En 2015 el trabajo fue reactualizado, para separar países OCDE de países no OCDE, como una forma de incluir las desigualdades en la Gran Aceleración y además una actualización de las cifras hasta el 2010 (Steffen et al., 2015). Aunque las pendientes muestran la impronta de la gran aceleración en forma global, los países no OCDE lo hacen más tardíamente, a una notable menor velocidad y su contribución al consumo total es minoritaria pese a su mayor población.

La gran aceleración muestra la serie histórica de la extensión del modelo americano al mundo: autos, ciudades, consumo. Muestra su imposibilidad y la errada imitación de las elites dirigentes de los países periféricos.

Es posible que en Chile la gran aceleración sea asignable a las dos décadas de Pinochet, y que los gobiernos previos buscaran afanosamente una gran aceleración en la que fracasaron. Los años 50 vieron en Chile pasar a un predominio urbano y las cifras de educación y saneamiento básico se transformaron radicalmente. Sin embargo los patrones de consumo masivos de electrodomésticos, automóviles, combustibles fósiles fueron impuestos por la dictadura.

GTS (Geological Time Scale)

La escala de Tiempo Geológico es un ordenamiento de la historia de la tierra en períodos jerarquizados que consideran sus 4.55 mil millones años: eones, eras, periodos, épocas y edades.

La estratigrafía comenzó con los trabajos de Nicolas Steno que interpretó los despositos de capas rocas sedimentarias como superposiciones en el tiempo. La minería del siglo XIX aportó con una riqueza de fósiles, que permitieron correlacionar y datar los tiempos geológicos. Giovanni Arduino hizo el primer esfuerzo por ordenar en un sólo conjunto toda la historia de la tierra.

A partir de 1974 se formó la Comisión Internacional de Estratigrafía en el seno de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas, que coordina estos trabajos. Desde 1913, fecha de la primera datación de rocas mediante isótopos radiactivos, la estratigrafía se ha beneficiado de la posibilidad de datar materiales considerando la proporción de isótopos y la velocidad de transformación (vida media).

Es difícil tener una mirada geológica cuando nos movemos en medio de los antromas. Pero apenas levantamos la mirada, podemos encontrar detalles de cortes,cerros,glaciares o rocas que nos permiten situarnos en la historia de la tierra. Recomiendo tener a mano una pequeña tabla esquemática de nuestra historia para adentrarnos en nombres misteriosos pero cargados de asociaciones.

años x 10 ⁶	Eón	Era
2.58		Cuaternario
23.03		Neogene
66	Cenozoico	Paleogene
145		Cretáceo
201.3		Jurásico
251.9	Mesozoico	Triásico
298.9		Pérmico
358.9		Carbonífero
419.2		Devoniano
443.8		Silúrico
485.4		Ordoviciano
542	Paleozoico	Cámbrico
		Proterozoico
2500		Gran Oxigenación
4000		Archeano
4600	Precámbrico	Hadeano

Cuadro 2: Esquema reducido de la Escala de Tiempo Geológico, basado en (Ellis, 2018) y (Zalasiewics, 2016)

GSSP (Global Boundary Stratotype Sections and Points)

La construcción de una escala de tiempo mediante distintas técnicas de estratigrafía busca encontrar los límites en el re-

gistro de las rocas. Se trata de marcas que deben tener una sincronía con otras en el planeta (ser isocronos) y ser datables por varias técnicas. A este tipo de marcas se las considera un patrón oro, un golden standar, como en los antiguos regimenes monetarios.

A partir del proterozoico es posible considerar la asociación con formas específicas de seres vivos, que da origen a las marcas. Para las épocas precámbricas la datación es cronológica. La aplicación de estas reglas a una época como el Antropoceno está llena de dificultades, puesto que se trata de una escala de tiempo que a lo más podría considerar unos once mil años, el límite inferior del Holoceno en el cuaternario.

H

Heteropoiesis

Expresión propuesta por Donna Haraway como alternativa al individualismo de autopoiesis. La heteropoesis empieza a ser considerada una cuestión básica de la vida a partir del análisis de Margulis de las mitocondrias, que pasaron de ser pensados como organelos intracelulares a fenómenos simbiotes de la vida.

El reconocimiento de las formas colaborativas de lo viviente, tiene una tradición biológica incluso en el mismo Darwin (Darwin, 2010) y por supuesto en la tradición anarquista, como Piotr Kropotkin en *La cooperación mutua* por ejemplo (Audier, 2017). Pero no parecía estar presente en el estudio de los estudios de biología celular, más allá de reconocimientos de líquenes y/o corales. El giro propuesto por Margulis lleva a considerar la simbiosis como un punto central definitorio de los seres vivos.

En Eco-evo-devo la propuesta se extiende a una visión de los sujetos de la evolución como simbiotes y a la vez, a la simbiosis como uno de los componentes de la evolución.

Heteropoiesis además conecta con la teoría actor-red desplegada desde los Estudios de Ciencia y Tecnología (STS) (Latour, 2008), que consideraban la asociatividad como la explicación básica de los fenómenos colectivos. Tomando de los trabajos de Gabriel Tarde la noción de mónadas interpenetrables y la formación de colectivos (Tarde, 2016), la teoría de actor-red allanó un camino paralelo al del encuentro de la biología con la fisico-química terrestre, esta vez en el terreno de la sociología y la historia con la tierra, en el debate de Antropoceno.

Holoceno

Si estamos en el Antropoceno, la pregunta es ¿existió alguna vez el Holoceno? Tal como en medicina existen artefactos de técnica, objetos que vemos en una placa pero que realmente no existen, ¿es posible considerar como tal a la reciente época geológica que data de 11.600 años atrás mas o menos, cuando el ciclo de glaciaciones propio del cuaternario, parece haber dado u respiro cálido?.

Algunas voces nos señalan que la institución de un período geológico la emergencia del hombre occidental fue un diseño mas bien arbitrario. No es posible considerar que nuestros ancestros Yaganes o Kawashkar por ejemplo vivían en una época de confort térmico. Los pueblos cazadores recolectores no vivieron en el Holoceno, ni disfrutaron de un oikos climático. La dramática experiencia emocional del encierro ha dado la razón a quienes han señalado que ni los cuerpos ni nuestras cabezas están hechas para la vida sedentaria (Shepard, 1998), (Pontzer et al., 2018) y (Sallis et al., 2021).

En Campbell las religiones monoteístas aparecen como una forma de reducir la ansiedad en sociedades que han perdido la

proximidad con la incertidumbre del nomadismo (Campbell, 1959) y (Campbell, 2019). Foucault ha realizado un notable estudio del surgimiento del gobierno mediante técnicas pastorales, sometiendo a los pueblos a la estabilidad del encierro mediante técnicas disciplinarias (Foucault, 2007). La domesticación de un alma salvaje preparada en la incertidumbre y el reconocimiento de signos imperceptibles sin embargo revela sus límites (Michieli, 2015) y (Solnit, 2020). Nuestros pueblos originarios fueron reducidos a población, reducidos a reducciones y reducidos al Holoceno.

Antropoceno nos vuelve a recordar preceptos básicos de los erectinos pleistocénicos: caminar, explorar, recolectar lo que cabe en la mano.

Holobioma

Las termitas no comen madera. Sólo pueden hacerlo porque tienen en sus intestinos bacterias capaces de digerir la celulosa. No somos capaces de sintetizar vitamina B₁₂, pero nuestras bacterias sí. Un anciano tratado con abundantes antibióticos que desarrolla una diarrea por *clostridium difficile* puede ser mejor tratado con un trasplante fecal, un lavado intestinal con deposiciones de sus afines, que con antibióticos alternativos. Un neonato en una cuna de cuidados intensivos se beneficia de un pañuelo sudado por su madre en la jornada anterior. La leche materna contiene hidratos de carbono para alimentar bacilos específicos en el intestino de los lactantes. Todas estas aparentes paradojas, se explican en por la conocida expresión de que tomado de conjunto el ADN de nuestro cuerpo es mayoritariamente bacteriano. Nuestra existencia es colectiva, es decir existimos como holobiotomas (Yong, 2016).

Este reconocimiento cuestiona profundamente el afán higienista de la modernidad exacerbado hasta la locura por la pandemia y por otro, nos lleva a pensar en la colaboración en las redes de los vivientes. También nos pone frente a una cuestión sociológica fundamental: no hay escalas ni niveles: Lo bacteriano es cósmico. Ni micro ni macro. Horizontal, como las transferencias de ADN.

I

IPCC

Panel Internacional para Cambio Climático. Una organización no financiada pero surgida al alero de las Naciones Unidas para reportar la condición de cambio climático en 1998.

El IPCC ha realizado 6 reportes hasta la fecha que resumen el trabajo de más de 200 expertos. El sexto reporte ha sido liberado en su primera parte en octubre del 2021 concentrado en la identificación del efecto humano sobre el clima y la segunda parte el 28 de febrero de este año sobre los impactos. Resta aún la aparición de la tercera parte.

El IPCC es parte de esa ciencia polémica y cuestionada, que no logra vivir en las torres de marfil serenas de la academia. es traccionada y cuestionada, habiendo surgido los climato-escépticos, que usan buena parte del estilo escéptico de las investigaciones científicas, para volverlos contra los documentos publicados.

Es destacable que el IPCC haya incluido los océanos y recientemente ha empezado a trabajar una comisión para biodiversi-

dad junto al Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES).

La lectura de los Informes del IPCC no es unívoca. Mientras las voces públicas señalan siempre que hay tiempo, en el documento del 2021 se reconoce que entramos en un punto de no retorno. La cuestión de si sobrepasamos ya las condiciones de equilibrio del cuaternario están allí planteadas de un modo que converge con el documento publicado en PNAS que lo señala con toda precisión (Steffen et al., 2018)

Ice Core

Técnica de muestreo de los glaciares que permite a través de la extracción de cilindros de hielo de hasta un par de kilómetros, realizar un estudio de paleoclimas. Mediante estos trabajos se han establecido series de tiempo de temperaturas, dióxido de carbono, metano, polvo de los últimos 800 mil años, es decir casi un tercio del cuaternario.

El estudio de los ice core ha podido dilucidar que la velocidad del cambio climático y su magnitud en Antropoceno no tienen paralelo con lo ocurrido previamente.

IGBP (International Geosphere Biosphere Programme)

Nacido en 1987 al alero del Consejo Internacional para las Ciencias (ICSU) y encabezado por un equipo de investigadores liderados por Bert Bolin, James McCarthy, Paul Crutzen, H.Oeschger iniciaron los trabajos para estudiar más allá del

cambio climático, efectos globales de la acción humana sobre el planeta.

IGBP trabajó tres décadas hasta el 2015 y entre sus aportes más notables están la identificación del gran salto adelante y la extensión de los efectos humanos sobre el planeta a suelos, océanos, biodiversidad. En el año 2000 en medio de una reunión en México del IGBP, Paul Crutzen que era vice chair del programa, aludió al Antropoceno como época geológica. IGBP ha sido sustituido por DIVERSITAS.

Imperialismo ecológico

Expresión acuñada por Alfred Crosby para poner en relieve el rol de las especies introducidas por los conquistadores, en la conquista de América (Crosby, 2015), (Crosby, 2003). Una lectura ambiental de la historia que explica gran parte de las limitaciones de la resistencia originaria a los conquistadores, fue su fragilidad para resistir el masivo desembarco de gérmenes, caballos, ovejas, cerdos, vacunos y plantas.

La estrecha vinculación entre animales domésticos y enfermedades, explica a la vez la inmunidad de los conquistadores y los efectos destructores del arribo español (Koch et al., 2019). El caballo por ejemplo como un arma notable, un tanque previo a la gasolina, sigue siendo un símbolo de conquista erguido en las ciudades. Las ovejas como impulsor de los cercos (enclosures) y erosionadores de los territorios (Melville, 1994). A este imperialismo de los vivientes habría que adicionarle algunos objetos técnicos como el alambre de púa (Netz, 2004) y (Razac, 2015) que fueron parte de la oleada de extinciones en la patagonia (Blain, 2016) también asociados con reducciones y gérmenes (Casali, 2010). Los trabajos de Crosby

que dieron un notable impulso a la historia ambiental y a una mirada más detenida a las especies. El ya clásico libro de Jared Diamond cuenta a Crosby entre sus fuentes inspiradoras (Diamond, 2016).

J

Jurásico

Jurásico suena a dinosaurios y eso ya es atractivo. Pero además Jurásico es el período en que Pangea se rompe y da origen a Gondwana y Laurasia. Además Jurásico es el momento en que aparece *Archeopteryx*, la primer ave.

Situado en la zona media de una era media (mesozoica), el jurásico comprende un período que va de 201 millones de años a 145 millones de años. Deja atrás al triásico que inaugura el mesozoico y antecede al cretáceo, que termina con la extinción de los dinosaurios hace 65 millones de años.

Partamos por los continentes, para dar paso luego a las plumas.

La deriva de los continentes en el jurásico hace surgir el mar de Tetis, mientras los dos continentes están rodeados por Pantalassa, un oceano global que incluye a los dos polos. Durante el Jurásico América del norte termina separándose de América del sur. La temperatura media es más elevada que hoy (5 a 10 grados) y la concentración de dióxido de carbono también es más alta.

Ya existen los mamíferos y surgen los placentados. Es un mundo en que proliferan las Ginko, coníferas, cícadas, arañas, mosquitos, helechos y por supuesto los dinosaurios alcanzan su esplendor, como parte del gran éxito de los reptiles, con ictiosaurios, plesiosaurios, tortugas, salamndras.

El GSSP de inicio del Jurásico está localizado en en el Paso Kuhjoch en las Montañas Karwendel, de -los Alpes y está marcado por la primera- aparición del amonite *Psiloceras spelae tirolicum*. Su borde superior en relación al cretáceo no tiene ese nivel de definición estratigráfico.

El nombre Jurásico le fue asignado por las motañas Juras, es decir boscosas. Fue identificado como diferente del Triásico por Humboldt (aunque creyó que eras previo) y su nombre le fue asignado por Alexandre Brongniart en 1829.

En las calizas de Solfnohn en Baviera fue encontrada la imagen de una pluma en 1860, preservada gracias al grano fino de su constitución. Por sus características y el momento del hallazgo -un año después de la publicación del Origen de las especies- fue un aporte fundamental a la aceptación del origen de las especies. Posteriormente se encontraron otros dos ejemplares, uno de ellos mostrando sus dientes y un cuarto fue reconocido posteriormente en un museo holandés, que había pasado sin identificar 4 años antes del primer hallazgo.

K

Keeling, Curva de

Gráfica que muestra en forma ascendente y serrada el incremento atmosférico de dióxido de carbono durante la segunda mitad del siglo XX hasta el presente. Registrada en un laborioso esfuerzo por el químico estadounidense Richard Keeling y luego por su hijo, la medición de la concentración atmosférica de este gas invernadero, fue incentivada por Suess y Revelle, como parte de las actividades del año geofísico internacional 1958-1959. Las actividades de cooperación internacional permitieron financiar la instalación de los equipos en Mauna Loa, Hawái.

Charles Keeling al igual que Lovelock fue un inventor de equipos y esa virtud además de autonomía, le dio capacidad de sortear obstáculos de las agencias gubernamentales, que buscaron reducir su financiamiento. Keeling pudo conectar además sus hallazgos con las dinámicas oceánicas estudiadas por otros investigadores, como la corriente del Niño o El Niño South Pacific Oscillation (ENSO). Las concentraciones que Keeling se propuso medir son del orden de 300 a 400 partes por millón (ppm), es decir de un 0.03 % a un 0.04 %.

Keeling inició sus mediciones cuando la concentración de dióxido de carbono era de 313 ppm. En el año 2014 se registró el primer sobrepaso de la cifra considerada crítica de 400 ppm. Hoy vivimos casi sin preocuparnos en una media de 419 ppm.

La curva de Keeling es el gráfico más notable de las ciencias de la tierra, si no el más importante gráfico de la historia de la representación de datos. En una curva bidimensional combina el trabajo de terreno con la geoquímica de los combustibles fósiles.

Keeling es uno de los héroes de nuestro tiempo por su capacidad de precisión y su persistencia. (Keeling, 1998).

Kioto, Protocolo

Documento acordado en 1997, en la COP 3 en Kioto, para reducir los gases invernaderos. Este acuerdo ratificado finalmente en 2005, que propone reducciones en las emisiones de diferentes gases, de los cuales el más importante es CO₂, ha sido exitoso en el control de la destrucción del agujero de ozono, producido por fluorocarbonos. En cuanto a dióxido de carbono los resultados son menos alentadores y las Conferencias de Partes no han logrado producir un efecto visible semejante al de los compuestos fluorados.

Kafka, Franz

¿Has notado cómo bailan las sombras de finales de verano sobre la tierra negra y removida, con qué corporeidad bailan? ¿Has notado como se alza la tierra hacia la vaca que pasta, con qué

confianza se alza? ¿Has notado como se desmigaja la tierra de labor grasa y pesada entre los dedos demasiado delicados, con qué solemnidad se desmigaja? (Kafka, 2018, p.10)

Los bosques contienen cosas por las que merece la pena permanecer años tirado en el musgo y reflexionar sobre ellas. (Kafka, 2018, p.84)

Escritor checo de principios del siglo XX, cuya obra contiene algunos signos indelebles del Antropoceno y cuyo ejercicio vital ofrece claves para nuestra vida actual. Kafka fue un autor interpretado en clave antitotalitaria en las proximidades de la II Guerra Mundial, pero también fue leído desde el psicoanálisis, el existencialismo y por supuesto, en la tradición teológica judía. Para los soviéticos en los años 60 su literatura era individualista y pequeño burguesa. También en un ejercicio un tanto forzado, ha sido leído como anarquista. Pudiera ser abusivo sobre interpretar a Kafka en una lectura del Antropoceno. Sin embargo Bruno Latour lo hace en su obra *¿Dónde estoy?*, en el cual realiza su análisis de la actualidad, siguiendo un hilo de lectura del mundo en una clave perspectivista, situada en Gregor Samsa.

Kafka hace una literatura desde los márgenes: judío y checo, escribe en alemán, el idioma de la elite gobernante en ese momento. Se revela sensible a los animales -vegetariano- y parte del movimiento naturista y nudista de principios de siglo, amante de las caminatas y los bosques, artista visual y esencialmente escritor. Vivió una vida austera y sencilla como abogado de una agencia pública de protección contra accidentes del trabajo, robando horas al sueño para escribir. Sus textos abundan de carbón y animales. Situándose como un rata, un perro, un chimpancé, un insecto poco definido,

un chacal, un topo, una oveja, Kafka sabe examinar la superficie de las instituciones humanas, sin alcanzar jamás su interior, acaso porque carecen del mismo.

Sus esperas inagotables llenas de detalles tienen también mucho de vegetal o animal, su serenidad ante la injusticia de la justicia.

En su texto sobre lo que llama literatura menor a propósito de Kafka, Deleuze revisa sus textos como una resistencia contra el estalinismo, el fascismo y el americanismo. Hoy podemos fusionar esos tres movimientos modernizantes y entenderlos como el anhelo subyacente en el gran salto adelante. Los valores de Kafka contienen el Antropoceno en sus palabras.

L

Luna

La luna parece haberse originado de un choque de un planeta más pequeño contra el nuestro muy próximos a nuestros orígenes, unos 4.55 mil millones de años (Ga). La luna por tanto es una expresión de que existimos en un territorio en movimiento y que el azar juega con nosotros, con fenómenos bruscos, súbitos y cargados de novedad.

La luna se aleja de la tierra, provoca las mareas y enlentece el movimiento de la tierra. Hace millones de años los días duraban 5 horas y la luna ocupaba una porción mayor del cielo. su distancia crece 3.98 cm cada año.

También la luna nos muestra que los ciclos que observamos son dinámicas mucho más complejas que contienen una diferencia y no solamente la reptición (Deleuze, 1968).

Laboratorio

Los laboratorios son cruciales en el desarrollo de las ciencias y la comprensión de un laboratorio es crucial para la comprensión de lo que hacen las ciencias. A partir de los años 70

buena diversos investigadores de las ciencias sociales entraron a hacer su trabajo de campo en laboratorios. Surgió así una revolución en la epistemología, que abrió un campo de las sociologías de las ciencias que resolvió de manera sencilla los debates entre internalistas y externalista: los laboratorios son lugares sociales y técnicos, un colectivo o ensamblado de culturas y técnicas, que buscan estabilizar un móvil inmutable, una referencia circulante: el neutrino, un segmento de DNA, la célula metastásica, el hiperconductor. El hecho científico es hecho con paciencia, repetición y ensayo. Los laboratorios se han multiplicado de forma prodigiosa. Hoy podemos hacer una glicemia en casa, descubrir cometas desde el patio de la casa o ser parte de un grupo que estudia las aves migratorias desde nuestra terraza. Los laboratorios traccionan al mundo hacia la trazabilidad, el registro, la marca. Permiten una reproducción de sus objetos de estudio aparentemente deslocalizados. Pero son sitios muy específicos. Tienen alma. Hacen una ciencia con estilo identificable, asociado a un colectivo. Cuando hay cambios en esos colectivos, también cambian el tipo de laboratorio y la práctica que allí se hace.

M

Maunder, mínimo de

Designa al periodo 1645-1715, caracterizada por una especie de huelga solar, una suspensión de las manchas solares.

El nombre es asignado al director del Royal Observatory de Greenwich, Edward Waler Maunder, un estudioso de la dinámica de las manchas solares, de sus ciclos de 11 años y de estas décadas de silencio (Cohen, 2010). El nombre debía ser compartido con F.W. Spoërer quien ya en 1887 había comunicado este hallazgo y murió tras su publicación. En 1890 Maunder dio a la luz los suyos y tampoco fueron considerados.

El mínimo de Maunder es el período más frío dentro de la Pequeña Edad del Hielo Medieval (PEH) que va de 1303 a 1860. Sus consecuencias políticas no son menores: hambrunas, migraciones, crisis de gobiernos.

El mínimo de Maunder nos desconcierta, pues ni siquiera se trata de Gaia, si no del sol mismo, de causas que difícilmente consideran los gobernantes o el pueblo, pero que pueden causar sacudidas populares y desgobiernos. En Francia el mínimo de Maunder coincidió con el reinado de Luis XIV y alguna parte de los tiempos mejores que sucedieron a su reinado de-

ben ser asignados a la recuperación del verdadero sol (Le Roy, 2017)

Por ahora crecientemente exploramos las actividades de manchas y explosiones solares (Ruiz, 2021), mientras reconocemos las conexiones profundas entre nuestra vida política, el clima, la geofísica y la ecología planetaria. Y el sol. Por más Gaianos que sean, los giros anticopernicanos no pueden volvernos a Ptolomeo.

La escuela de los Anales tiene el gran mérito de habernos recordado que el clima es un componente esencial de la historia. Algo que por supuesto Benjamín Vicuña Mackenna ya sabía (Vicuña-Mackenna, 1877).

Milankovitch, Ciclos

Variaciones en la distancia tierra sol causadas por tres componentes de la órbita terrestre: excentricidad, inclinación axial y precesión. Cada uno de esos componentes genera un ciclo de cien mil, veintidós y cuarenta mil años respectivamente. La superposición de ellos produce oscilaciones en la cantidad de radiación solar de la tierra y puede explicar las oscilaciones de las glaciaciones.

Aunque hoy las oscilaciones se han aumentado a cinco y la importancia entre ellas no es la misma que Milankovitch propusiera ni el ajuste temporal sea exactamente el suyo, los ciclos de Milankovitch nos vuelven a situar en una dependencia solar.

N

Naturaleza

Una expresión moderna usada para designar aquello no humano, sometido a reglas propias, independiente de nuestro accionar, estudiado con propósito de objetividad. Naturaleza linda con social, el otro pedazo en que se fragmenta el mundo, cuyo orden constituye la sociedad, una zona de reglas maleables (leyes consensuales o por voto universal) (Latour, 2012).

En otras tradiciones culturales el cosmos o la *physis* trata de la realidad como un tejido sin costuras o sin solución de continuidad. Humboldt mismo, parte de nuestra tradición, dedicó la mayor parte de su vida a producir *COSMOS* (Humboldt, 2011), un libro que revisa el mundo desde el cielo, el sol la tierra, la vida orgánica y a lo que llama “Reflejo del mundo exterior en la imaginación del hombre”.

La mirada moderna dibuja un ordenamiento que Phillippe Descola ha caracterizado como naturalismo. En un esquema muy sencillo que organizando las concepciones con que se viven las interioridades y las fisicalidades de los seres, permite hacer una situación relativa de la ontología de occiden-

te. Gran parte de la tensión con los pueblos originarios es la

Semejanza de las Interioridades	Animismo	Totemismo	Semejanza de Interioridades
Diferencia de las Fisicalidades			Semejanza de las Fisicalidades
Diferencia de las Interioridades	Naturalismo	Analogismo	Diferencia de Interioridades
Semejanza de las fisicalidades			Diferencia de las fisicalidades

Cuadro 3: Las cuatro ontologías, según (Descola, 2011)

cuestión de la naturaleza. Pues mientras para Occidente, los gobiernos, las leyes, la economía, un bosque es un recurso natural que sólo comparte una fisicalidad material (átomos, biomoléculas) con los humanos, pero que no posee una interioridad semejante a la nuestra, la expresión *ngen* mapuche señala que tratamos con una interioridad semejante aunque la forma no sea humana.

Nuevo Régimen Climático

La política trata de los regímenes, mas allá de los gobiernos: monárquico, republicano, totalitario, de la forma en que se gobierna y de quién es la autoridad que manda: el tirano, el pueblo, el monarca.

La cuestión terrestre (o climática si se quiere) hace entrar al mundo en un nuevo régimen político, cuyo signo más fuerte es el calentamiento global. Es posible que aun no entendamos que las nuevas autoridades, el sol, la temperatura media del planeta, el pH oceánico, la concentración de CO₂, son parte de un nuevo régimen político. Son como el tercer estado que pugna por ser incorporado.

Nuestras formas de régimen político no logran dar cuenta del nuevo régimen climático y asistimos a sacudidas dramáticas: guerras, precios de combustibles, migraciones. Nuestro problema no es meramente el clima o la gobernabilidad de las emisiones de carbono. Es ser capaz de hacer una política democrática en las nuevas condiciones climáticas.

O

Océanos

La imagen del infinito quizás no esté en los cielos, si no en el mar. El mismo esfuerzo por estriar el cielo ha sido invertido en el mar. Cronómetros y sextantes, observatorios y estaciones metereológicas, para mar y cielo.

Asumido como una sentina infinita o en una fuente infinita de “recursos” o en un lugar de depósito de materias peligrosas, los océanos bruscamente se han revelado finitos.

Por su edad los océanos sugieren esa dimensión. Nacidos unos 100 millones de años después del gran impacto con Theia, las aguas cubrieron el planeta hace unos 4.4 mil millones de años. Aguas más saladas, más tibias y ácidas que hoy, sobre un fondo de basalto. Sólo emergían algunas islas volcánicas.

Hemos visto extinguirse peces, moluscos, algas ante nuestras narices, modificar su química, bajando su pH 0.1 puntos (pH es una escala logarítmica, eso significa un 25 % de incremento de la concentración de H^2) por la disolución del CO_2 en sus aguas (más del 93 % del calentamiento planetario ha sido absorbido por los océanos y más del 50 % del dióxido de car-

bono emitido se ha disuelto en las aguas marinas) y producir la muerte (*bleaching*) de los corales. Hemos sido espectadores del copiamiento de sus orillas por balsas jaulas, saturadas las orillas por plásticos, impregnados sus fondos por sedimentos fecales y alimentos sin digerir, escapes de salmones enjaulados, brotes de virus ISA, bloom de dinoflagelados tras misteriosos vertimientos de mortalidad en las proximidades de las islas y de los sostenidos incrementos de temperatura de sus aguas. En las orillas de costas le hemos visto arrasar las construcciones humanas, llenar de guijarros la playa en invierno y desnudar la arena en verano, asfixiarse en un vertimiento de petróleo, devolver el carbón en las proximidades de las termoeléctricas, subir su nivel medio centímetro a centímetro, exhibir en esas mismas orillas un fondo pedregoso y tristemente desnudo. Hemos leído de la industria del kelper como abono, de la cruel caza de ballenas, las matanzas de lobos por sus pieles, del asesinato de pingüinos para introducirlos en barriles con sal para alimentar los viajes, de la pesca con dinamita, del lanzamiento por agentes del estado, en helicópteros públicos, de personas al mar para desaparecer las señas de los crímenes.

Tenemos que tomar una ruta de retorno a un Océano finito, equiparlo (como se equipa una garganta en el ascenso a una montaña) como parte de zonas críticas (Ventanas), devolver los derechos de navegación a los pueblos originarios, abandonar brutalidades como recurso loco, recurso merluza, recurso jibia.

De entre tantos nombres de investigadores que han trabajado para comprender la finitud del Océano destacamos a Katsuko Saruhashi, geoquímica japonesa, que trabajó en el análisis del pH del mar, y su relación con el dióxido de carbono, y en la

detección de cesio-137 y Estroncio 90 en el Pacífico norte tras las pruebas atómicas de Bikini (marzo 1954). En su trabajo en el Scripps Institutions of Oceanography (SIO) en San Diego con Theodore Folsom, fue discriminada y situada en posición subalterna. Pese a eso, sus mediciones fueron mejores que las de su jefe (Sumiko, 2016)

A partir del reporte V del IPCC (2014) se incorporaron los océanos como parte del problema y existe un documento acucioso en (Laffoley and Baxter, 2016)

Oxigenación, Gran

Las rocas de más de 2.500 años de antigüedad no poseen indicios de Oxígeno. Las rocas de 2.000 años poseen indicios de una atmósfera con un 1% de oxígeno. No se trata de un brusco cambio, si no de la aparición de una nueva tierra, la tierra roja, con más de 3000 minerales que previamente no existían. A ese proceso cuya fecha puede estar alrededor de 2.200 millones de años se denomina la Gran Oxigenación.

Los causantes de esa gran transformación, más radical que la estudiada por Polanyi, fueron cianobacterias. El gran proceso masivo es fotosintético, utilizando pigmentos asociados a proteínas y grupos hem. Pero existen 4 vías distintas al menos de usar el agua para usar la energía.

Las cianobacterias establecieron una relación simbiótica con células eucariontes y hoy son conocidos como cloroplastos. Entretanto el Oxígeno ha llegado a concentraciones de un 21% y la materia orgánica ha llenado de alimentos para el surgimiento de otro tipo de seres vivos, los heterótrofos, es decir aquellos que vivimos gracias a la energía acumulada en enlaces químicos, procedentes de los autótrofos. No solo respira-

mos las deyecciones de las cianobacterias y vegetales. Además somos grandes descomponedores de materia orgánica.

P

Pesticidas

LLamamos así a una amplia gama de sustancias químicas con poderes biocidas sobre grupos de seres vivos: hongos, hierbas, insectos, arácnidos, mamíferos. Los primeros agentes químicos usados fueron compuestos arsenicales (que procedían de residuos de las fundiciones de cobre (Landecker, 2019)), mercuriales o cobre. Los gases clorados fueron usados primero contra humanos en forma de nube en la primera guerra mundial y otros como el ácido cianhídrico (Ciclón) tras su uso como insecticidas en los años 20, en las cámaras de gases de los campos de concentración durante la segunda guerra mundial. Su creador Fritz Haber tiene a su haber el procedimiento químico de síntesis de nitrógeno para producir salitre sintético.

En la guerra de Vietnam se desarrollaron herbicidas y defoliantes como Agente Naranja, verde, p+urpora (fenoxiherbicidas).

Los más famosos pesticidas los organoclorados fueron masificados con la promesa de liberar a los pueblos tropicales de sus enfermedades endémicas. Rachel Carson una escritora cien-

tífica reconocida por un libro sobre la biología del océano, llamado *El mar que nos rodea*, puso su prestigio al servicio de una tarea que le parecía aún más importante. El combate contra los pesticidas, centrado en su molécula más exitosa: DDT. Carson publica en 1962 su *Primavera Silenciosa*, contra esta molécula descubierta en 1874, pero que desde 1945 fue liberada al consumo masivo, una extensión de su uso militar en la segunda guerra. Tras la guerra se inicia otra lucha mundial, contra mosquitos y malaria. Con esos enemigos, el biocida sólo prometía beneficios por doquier (Pimentel, 2008). En 1972, cuando fue prohibido en USA, su consumo respecto de 1945 había crecido diez veces (Maguire, 2008). DDT fue agrupado junto a otros compuestos orgánicos clorados y por su capacidad para acumularse en las células grasas y concentrarse a lo largo de la cadena alimentaria, fueron identificados como compuestos orgánicos persistentes y etiquetados como parte de la docena sucia (Hamilton, 2007). El convenio de Estocolmo en el año 2001 aprobó restringir su uso.

Los biocidas ocultan bajo el slogan de que el veneno lo hace la dosis, una cuestión fundamental: nuestra biología es la misma de los otros seres vivos. Inhibir la acetilcolinesterasa (mecanismo de acción clásico de los organofosforados) significa alterar la transmisión nerviosa de cualquier ser vivo que use acetilcolina como neurotransmisor. ¿Y la dosis? Tratándose de sustancias de síntesis, no existen niveles aceptables en sangre.

Desde la masiva introducción de combustibles fósiles (carbón y petróleo) la proliferación de químicos sintéticos ha tomado una velocidad que asemeja una explosión antropocénica de moléculas, las que hoy sobrepasan las 100.000 sustancias, todas ellas inexistentes antes de nuestra época.

Un estudio seminal que en los años 1999 y 2000 realizó una sistemática búsqueda de 95 moléculas, en 136 puntos de 13 estados de los estados Unidos, mostró que en el 80 % de las muestras se encontraban sustancias químicas y en el 75 % más de una, con una mediana de 7 (Kolpin et al., 2002).

Para una comprensión más coherente de estos hallazgos, es conveniente hacer uso de dos criterios importantes. Uno, la distinción de sustancias pseudo persistentes.

A fines de los 70 se reconoció la existencia de productos orgánicos persistentes (POPs), por sus características de bioacumulación y mantención no degradada en los ecosistemas. La pseudo persistencia, reconoce una conducta semejante en productos que sin bioacumularse, dada una sostenida introducción antropogénica en los ecosistemas, también se convierten en sustancias de vida media prolongada (Richmond et al., 2017).

La otra consideración es la disrupción de los ecosistemas por los compuestos químicos (EcoDC). Entre las medidas de resumen de la toxicidad la dosis que mata a la mitad de prolongada de los sujetos sometidos a la prueba (DL_{50}), ha cobrado primacía. Esa cifra ha guiado la gestión de riesgos químicos, mediante la modelación de una curva en forma de S o curva logística. El hallazgo de efectos endocrinos, neurológicos y comportamentales en humanos, a partir de hormonas como el dietilbetilestrol o una versión más extendida del *imprinting*, que incluyó a plomo, ha llevado a considerar que dosis en niveles no letales, también poseen un efecto considerable (Ibid).

En una revisión reciente de productos farmacéuticos usados en medicina, como antibióticos, tranquilizantes y otros, se

reconocen los efectos a bajas dosis sobre los ecosistemas, como muestra la tabla 4.

Producto	Efecto
Anfetamina	Supresión de producción primaria biofilms
Cafeína	Disminución biofilms
Cimetidina	Crecimiento reducido de <i>G. fasciatus</i>
Diuron	Recuperación de Biofilm
Fluoxetina	supresión de productividad primaria
Oxazepam	Tasas crecientes de alimentación y actividad motora
Triclosan	Incremento de resistencia bacteriana

Cuadro 4: Ejemplos de estudios que relevan disrupción ecológica. Tomado de (Richmond et al., 2017)

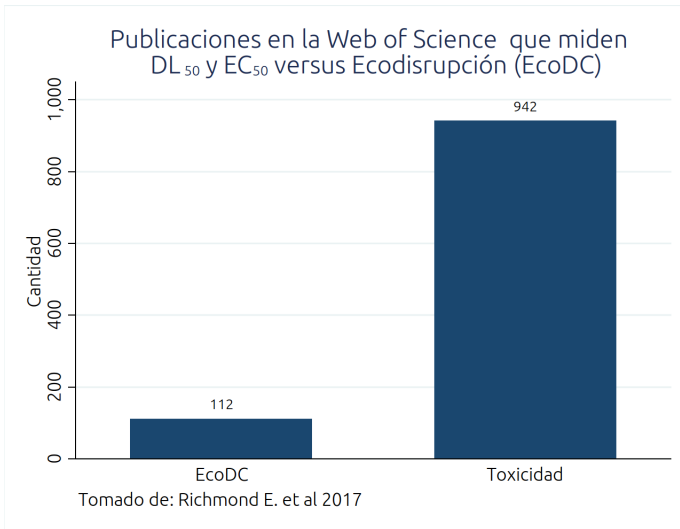


Figura 1: Ecodisrupción y toxicidad en publicaciones

Paradójicamente mientras la proliferación de sustancias químicas, pesticidas y medicamentos se acelera, la investigación, su financiamiento y las publicaciones se mantienen en una cifra sostenidamente baja (Bernhardt et al., 2017)

El rostro olvidado del antropoceno es una voz no escuchada (Landis et al., 2014). Pero además y de gravedad mayor, un programa de investigación a realizar y una dimensión del presente urgente de considerar. Cambio global, calentamiento

global, cambio climático, deben tener la letra **Q** de las disrupciones ecosistémicas producidas por los contaminantes

Químicos y una **E** de extinciones. Ambas deberían ayudarnos a señalar las responsabilidades industriales y gubernamen-

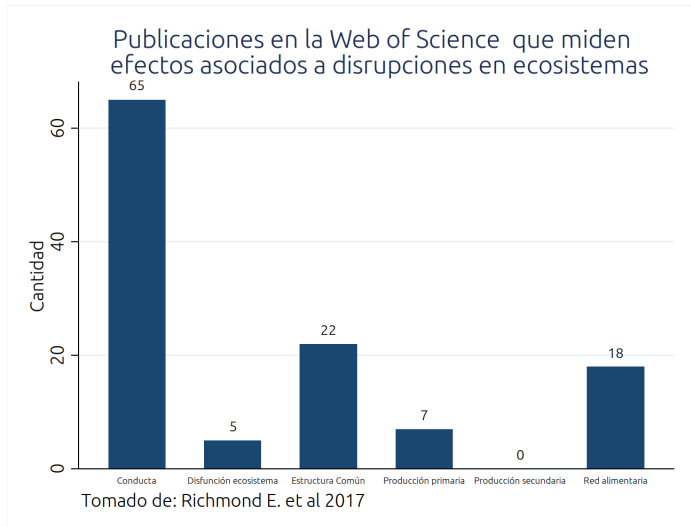


Figura 2: Ecodisrupción y toxicidad en publicaciones

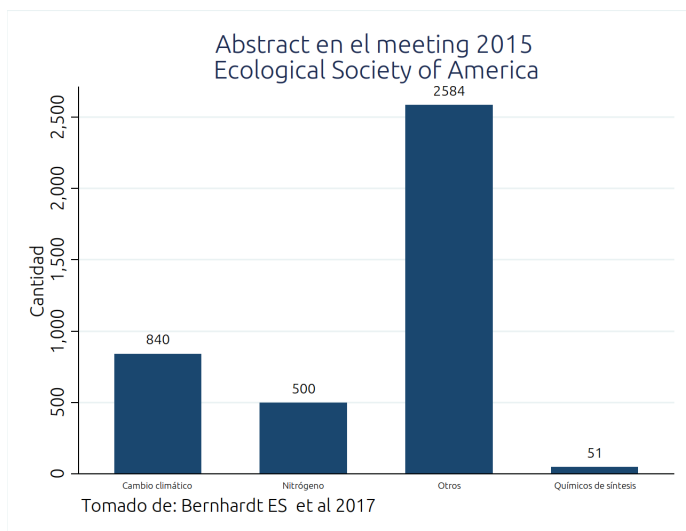


Figura 3: Abstract en meeting 2015, por grandes temas

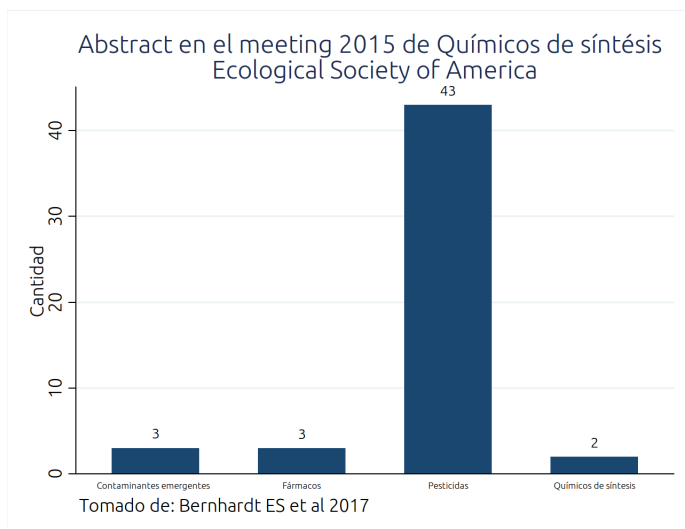


Figura 4: Abstract en meeting 2015, de químico de síntesis

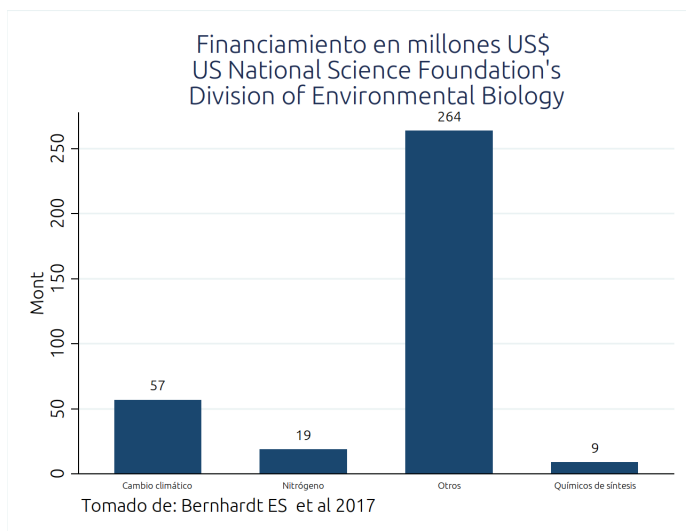


Figura 5: Financiamiento por grandes temas

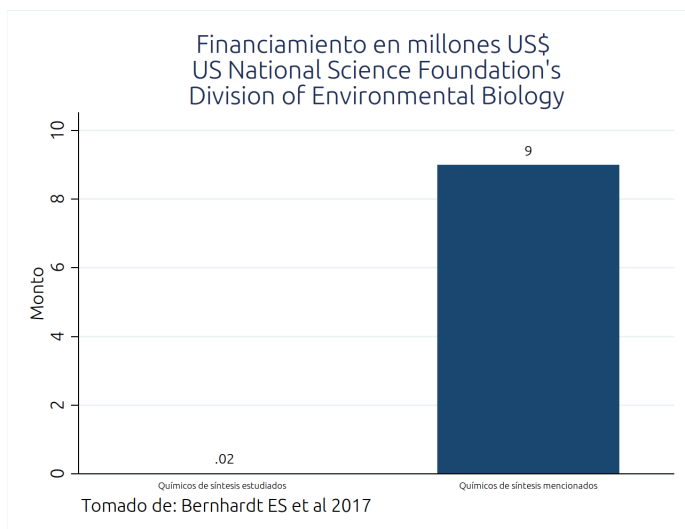


Figura 6: Financiamiento, de químico de síntesis

tales como fuerzas conductoras del antropoceno. Su conocimiento y análisis, podrían ayudar a volvernos a una vida con menos sustancias químicas de síntesis.

Placas tectónicas

La tierra gris sucede a la tierra azul. Aparecen bloques de granito que flotan por sobre el basalto y se aglutinan. Han pasado 200 a 300 millones de años de la vida.

Quizás gatillado nuevamente por el choque con un planetoi-
de, el nacimiento de la corteza terrestre da surgimiento a las 7
placas que flotan sobre el manto. Procesos de convección del
calor del núcleo generan el movimiento de las placas: diver-
gente en las dorsales y convergentes en las zonas de choque.
Allá emerge lava lenta, acá nubes de cenizas y explosiones por
la intrusión de agua en las subducciones de una placa bajo la
otra.

La dinámica de placas propuesta por Alfred Wegener a princi-
pios del siglo pasado (1911) no fue reconocida sino hasta fines
de los 60, cuando los registros de las dorsales en los fondos
marinos, más el paleomagnetismo, confirmaron aquello que
la forma de los continentes y los registros fósiles sugerían: lo
que hoy vemos aparte, alguna vez estuvo unido (Powell, 2015).
Conspiraba contra su aceptación la profesión de su propo-
nente: metereólogo y también su muerte precoz. Pero tam-
bién que hacía fluir y daba vida a elementos que s considera-
ban imbatibles: duro como la roca que pisamos ha devenido
en material plástico gradualmente o a veces catastrófico: La
modernidad líquida es geológicamente ancestral.

Pleistoceno

Pleistoceno y Holoceno son las únicas dos épocas del Cuaternario. Mientras la primera dura 2.3 millones de años, Holoceno dura 11.6 mil años. La diferencia de escala sorprende. Pero la inclusión de Antropoceno y su consideración hasta 9 mil o diez mil años atrás, cuestiona profundamente la pertinencia de Holoceno (Pyne and Pyne, 2012) y apunta a su creación como un bálsamo para tanta herida narcisista. Desde una perspectiva nómada-recolectora pleistoceno es un mundo más reconocible. Si holoceno es una ampliación conceptual de la casa del hombre al mundo, pleistoceno es más consistente con el deambular de los erectinos.

Q

Cuaternario

Los períodos de la existencia de vida en la tierra son antigua, media y nueva. o en términos mas griegos: paleozoico, mesozoico y cenozoico. Cuaternario alude a una clasificación de primario, secundario y terciario, pero en este última era se incluye un cuaternario. Los nombres mas recientes se combinan con persistencias de nombres antiguos y hoy cuaternario no es una era sino un período.

El pasado, incluso el geológico es aún mas incierto y el futuro nos dirá lo que llegue a ser.

R

Resistencia antibiótica

La resistencia antibiótica, esto es la capacidad bacteriana de sintetizar compuestos que bloquean o soslayan la acción de sustancias biológicas destinadas a aniquilarlas, es hoy un componente de salud pública (Bowaterl, 2017). La OMS tiene un plan y comités, los países tienen planes y comités, los hospitales tienen planes y comités, las salmoneras tienen planes y comités, los ganaderos tienen planes y comités, para abordar la resistencia antibiótica.

Pero la resistencia antibiótica fue reconocida a un año del inicio del uso de penicilina, en 1942. Al parecer las bacterias habían mutado para hacerse resistentes y esos genes de resistencia habían sido transferidos horizontalmente a través de plasmidios o virus bacteriófagos.

Pero en bacterias colectadas del permafrost de más de 20 mil años de antigüedad, se han identificado genes de resistencia antibiótica.

Una vez más la inversión antropocénica. Tomamos por causa aquello que es mas bien efecto. Como señala Hanna Landecker en vez de la historia de la biología, la biología se vuelve

histórica. Una característica de comunicación entre bacterias para alertar sobre la presencia de hongos u otros seres en las proximidades, ha escalado a partir del uso industrial, la producción industrial (Landecker, 2016).

Rubisco o RuBisCO

La ribulosa-1,5-bisfosfato carboxilasa/oxigenasa es la enzima más abundante del planeta y es la responsable de la fijación del carbono en moléculas orgánicas durante la fotosíntesis. Interactúa íntimamente con la clorofila, de la cual recibe los electrones provenientes del agua y fija CO₂ en un ciclo llamado Calvin-Bassham-Benson.

La enzima es carboxilasa pero también oxigenasa y ese rasgo de formación de oxígeno es una propiedad inherente que en tiempos de poco oxígeno no era relevante. Pero cuando la proporción de oxígeno sobrepasa a la de dióxido de carbono, la actividad de oxigenasa pasa a comandar su trabajo. Rubisco nació en bacterias anoxigénicas y luego se trasladó a los plastos en el proceso de simbiosis. Además es una enzima lenta. Dos pruebas de que la vida no es tan eficiente como se dice, pero que es inventiva, no hay duda.

S

Smog

Nube de humo y niebla, característica de la crisis de diciembre de 1953 en Londres, cargada de mucho material particulado, carbón fragmentado en combustiones mediocres, y gases como dióxido de azufre y dióxido de carbono.

En los años 70 el manejo de estas crisis se volvió el tema central del manejo ambiental de las ciudades, con redes de monitoreo en tiempo real de las concentraciones de variados gases y materiales particulados. Y planes de descontaminación con medidas como la regulación de emisiones (derechos de emisiones), emergencias ambientales, estabilización de suelos y uso de nuevos combustibles.

En suma, el aire se ha vuelto más transparente. Los humos han desaparecido de las ciudades y las chimeneas son restos arqueológicos, las emergencias se han vuelto más esporádicas. Los contaminantes son más transparentes como el Ozono o hidrocarburos aromáticos o compuestos orgánicos volátiles. Los autos emiten menos partículas por sus escapes y desde el suelo.

El viejo dióxido de azufre y carbón se ha concentrado en lugares en donde se han instalado centrales termoeléctricas, para quemar carbón lejos de las grandes urbes y llevar esa energía producida por combustibles fósiles, blanqueada como electricidad que ahora aparece como limpia. Las gasolinas se venden contra un cielo azul publicitario.

El smog contra el cual enarbolaba su queja Luis Oyarzún (Oyarzún, 1971) se ha movido en busca de tierras más pobres. Un nuevo humo invisible, grácil y digital lo ha sustituido.

Sobrevivencia de Chile

Libro publicado en 1958 con una segunda versión que trabajaba el autor al momento de su muerte, en forma póstuma en 1970. Escrito por Rafael Elizalde, aunque tiene un propósito general educativo –es un volumen de 500 páginas– sus dos primeros capítulos son una historia ambiental de Chile que tiene plena vigencia.

Elizalde además rescata figuras como Federico Albert y lee a los autores coloniales buscando conocer la magnitud de la catástrofe ambiental Chilena. Fue uno de los fundadores del CODEFF en 1967, lo que lo hace un activista de vanguardia. Elizalde es parte del primer movimiento ecologista, conciente y orgulloso de serlo. Hay en sus textos muchas señas de que sería hoy un compañero de luchas del Antropoceno.

T

Tierra

Para los investigadores del sistema tierra, a diferencia de los que estudian la tierra, su objeto de estudio no incluye ni el sistema solar ni las capas profundas de la tierra. Sus bordes son la capa viva que no se extiende más que unos metros bajo el suelo y la altura también medible en metros.

Hay una tierra tercer planeta del sistema solar con su geología millonaria en años y kilométrica. Algunos de sus efectos como volcanes o placas los vivimos. Pero el planeta del antropoceno es la tierra como zona crítica.

Tipping Point

Punto de bifurcación, inicio de trayectoria no reversible. Dadas las condiciones planetarias, hemos sobrepasado el punto de bifurcación de temperaturas de superficie que producían un ciclo en el diagrama de fase de temperaturas y nivel del mar. La imagen tomada de (Burke et al., 2018) en la fig 7 expresa con crudeza que el cambio ya ocurrió y de lo que se trata ahora es de intentar amortiguar el efecto.

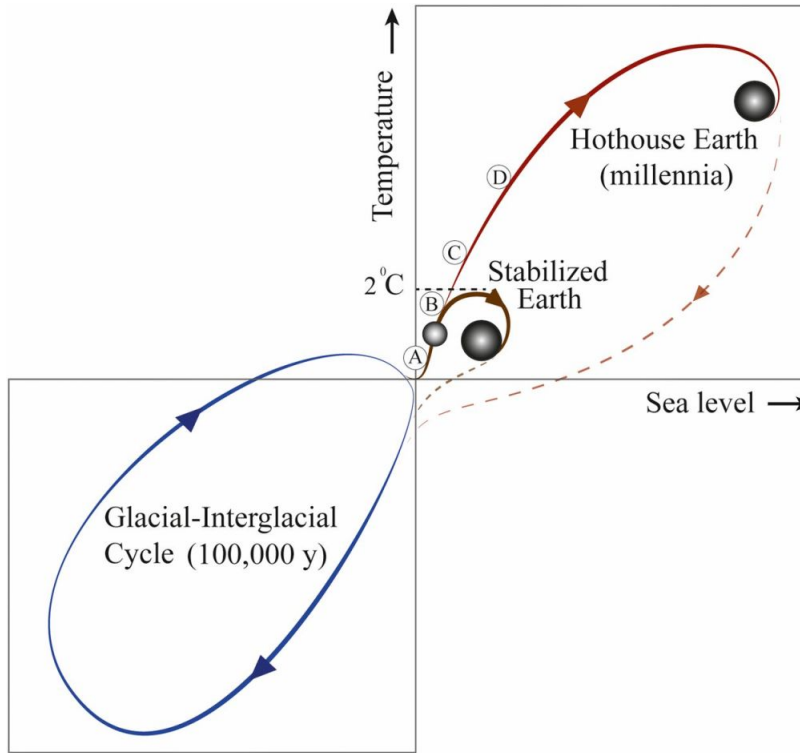


Figura 7: Representación del cambio de fase del sistema tierra

U

Urbanización

Las ciudades cargan el peso de las megaciudades que desprecian todo su valor. Hacer ciudades caminables, en que los servicios básicos estén a menos de una caminata de 30 minutos, en que los niños puedan asistir caminando al colegio, es un desafío enorme. Una ciudad que tenga flora silvestre y en la cual dominen los pájaros con sus escándalos.

Las ciudades tienen valores culturales acosados por la especulación inmobiliaria, la ocupación de las veredas por el comercio, la desaparición de sitios asalvajados, el griterío, los motores.

Nuestras ciudades tienen demasiado de campamentos, de precariedad, de container. Mucho de residuos (basureros en cada cuadra y aun así repletos). Los centros se han vaciado y el suburbio se toma la escena. Existen tantas estéticas alternativas bloqueadas por el cemento, la caja de zapatos de hormigón y acero, el sueño del tablero de damas. Pero la vitamina D está en las calles y no en los living-comedor. La política se hace en los sitios urbanos y de preferencia al aire libre.

Muéstrame como gastas tu calzado, muéstrame tu calzado y te diré qué ciudadano eres!.

V

Vivientes

Los vivientes son conjuntos de seres entrelazados. No hay una cosa que sea la vida a la cual pertenecen los vivientes. Ni individuos que experimenten la vida en forma aislada. Aún los animales de experimentación libres de gérmenes pueden sobrevivir sin una red viva que los sostenga.

Los vivientes pueden tener ADN o no, ARN o no, pueden tener sexo o no, núcleo o no, cromosomas o no. Pueden poner huevos, tener alas, vivir de la luz o de la tierra, ver o ser plenamente ciegos, oler o estar fijos, ser subterráneos, marinos. ¿Pero los virus? ¿pero los priones?

Definir los vivientes por una estructura cristalina no es suficiente. Quizás la mejor forma de expresarlo sea por su asociatividad, por sus nexos, intercambios, hiatos, giros. Como dice Latour, por los engendramientos y no la reproducción.

Lo viviente así definido, tal como en la ecología de Haeckel o en los ecosistemas de Tansley no distingue vivientes de no vivientes. ¿Es el agua parte de los vivientes aunque no posee carbono? O ¿los hielos?

Entramos de lleno en el pensamiento animado, la indistinción en el seno de los vivientes respecto de lo inerte. Occidente vuelve a ser animista. Antropoceno es una forma radical de decir Nunca fuimos modernos!! Y de decir no somos seres vivos, mas bien parte de los vivientes.

W

Wullaia

Nombre de la caleta en la cual fue secuestrado Orundélico, nombrado por sus raptos Jemmy Button el 11 de mayo de 1830. La práctica de secuestros de nuestros pueblos se inició con Magallanes en 1520 y la continuó Sarmiento de Gamboa en 1579. El 8 de marzo de 1830 en la isla Burnt habían secuestrado a otros rehenes: El'leparu, Yokcushlu que llamaron Yorkmintser y Fuegia Basket. De quien llamaron Boat Memory no sabemos su nombre.

Tras 500 años de secuestros debemos reconocer el secuestro como una práctica sistemática, un elemento más de la guerra occidental de ocupación librada por doquier. Esa guerra tuvo varios impactos severos que condujeron a una creciente antropocización de nuestros suelos. En primer lugar, la extinción física de esas personas, que aparecían como el primer obstáculo para transformar el territorio viviente en una fuente de recursos. Junto con ello, la desaparición de los saberes, espiritualidades, prácticas, nombres, recorridos, materialidades, en los que se sustentaba ese modo de vida. Y también el aniquilamiento físico de las especies vegetales, animales, fungis, que

convivían con los pueblos originarios. Todo ese entramado no ha desaparecido y cada día consideramos su presencia más necesario para encontrar caminos en medio del Antropoceno. Hay al menos tres notables aspectos que nuestros pueblos originarios levantaban y levantan contra occidente.

El primero de ellos es la indistinción entre sociedad y naturaleza. Para nuestros ancestros las relaciones entre humanos están intrincadas con los no humanos. Los animales pueden ser nuestros parientes y una trasgresión respecto de un río o de una planta puede tener efectos sobre la existencia de los humanos. Esto podría llamarse animismo, una regla que puede dibujarse en que la diferencia de los cuerpos no implica una diferencia en las almas. Segunda cuestión notable, nuestros pueblos tenían formas económicas que evitaban el crecimiento y buscaban provocar mínimos efectos sobre el resto de los seres. La selva amazónica, las islas del caribe o tierra del fuego, no eran lugares prístinos no paraísos intocados. Al contrario todo ellos muestran, como la mayoría de los lugares del planeta, huellas de una intervención humana. Pero huellas minimizadas. Tercero, como ha señalado Clastres, huían del estado y de las formas de poder centralizadas. La jefatura se basaba en la capacidad de dar, en la palabra y en la capacidad de mediar.

En justicia habría que restituir el reconocimiento del valor de los saberes originarios a Antonin Artaud que en sus textos del viaje a los Tarahumaras en 1936, señala: En el Norte de México, a cuarenta y ocho horas de la capital, hay una raza de indios pieles rojas puros, los tarahumara. Cuarenta mil hombres viven allí en un estado como anterior al Diluvio. Constituyen un desafío a este mundo, en el que, si se habla tanto de pro-

greso, es seguramente porque se ha perdido la esperanza de progresar.

Dicha raza, que debería estar físicamente degenerada, ha resistido desde hace cuatrocientos años todo lo que ha acudido a atacarla: la civilización, el mestizaje, la guerra, el invierno, las fieras, las tempestades y la selva. En invierno vive desnuda en sus montañas obstruidas por la nieve a despecho de toda clase de teorías médicas. El comunismo existe en ella en forma de un sentimiento de solidaridad espontánea (?).

X

Xeno (biótico, injerto, transplante, etc.)

La expresión Xeno (ajeno, extranjero) aunque no es muy citada en el debate, contiene la delimitación entre lo que es propio y aquello que no, en una tensión que contiene fuertes implicancias guerreras. Usada xenobiótico, xenodiagnóstico, en medicina y biología: xenoftalmía, xenogenico, xenogénico, xenoinjerto, xenoparásito.

La modelación de la inmunidad en función de la distinción de lo propio versus ajeno, supone una identidad y una lucha contra lo no identitario. Existen fuertes argumentos de la imposibilidad de reconocer al individuo como un agente delimitado por la frontera de lo propio versus lo ajeno. Como toda metáfora biológica su desplazamiento hacia lo biopolítico es veloz.

Y

Younger Dries

Período de enfriamiento de unos 10 grados celsius en promedio en el hemisferio norte que va de 12.900 al 11.700 antes del presente y que afectó a la vegetación, con un predominio de zona de tundra y aumento del permafrost y los glaciares. Es un período que separa pleistoceno de holoceno

La especie vegetal Younger Dries *Dryas octopetala*, caracterizada por su flor blanca, da nombre al episodio por que su extensión aumentó hacia el sur.

Este episodio fue brusco y asociado a la circulación termohalina del atlántico norte.

Los cambios del clima bruscos han acompañado nuestra existencia. Existen muchas oscilaciones climáticas con efectos sobre los modos de vida que usualmente no conocemos, como el Meghalayano.

Z

Zonas Críticas

Zonas críticas pueden llamarse territorios localizados en los cuales sus ecosistemas están fuertemente perturbados y convocan a un público, en el sentido de Dewey (Dewey, 2010). También puede considerarse zona crítica a un territorio que esta siendo estudiado mediante equipos, un laboratorio en terreno, justamente para ayudar a esclarecer la perturbación y las posibles restauraciones. Finalmente zona crítica también es el biofilm en que vivimos, la delgada capa viva de la tierra que se extiende no mas allá de unos cuantos metros bajo tierra y algunos miles en la altura. Es crítica porque es inestable y amenazada, porque las transiciones entre lo físico y lo químico y lo biológico son sutiles y porque es un objeto científico borroso, rodeado por varias disciplinas.

Bibliografía

- Audier, S. (2017). *la société écologique et ses ennemis. pour une histoire alternative de l' emancipation*. éditions la découverte, Paris.
- Bachelard, G. (1966). *Psicoanálisis del fuego*. Alianza Editorial, Madrid.
- Bernhardt, E., Rosi, E., and Gessner, M. (2017). Synthetic chemicals as agents of global change. *Front Ecol Environ* DOI:10.1002/fee.1450, pages 84–90.
- Blain, W. (2016). *Un viaje a las colonias. Memorias y diario de un ovejero escocés en Malvinas, Patagonia y Tierra del Fuego (1878-1898)*. Dibam-Centro de Investigaciones Barros Arana, Santiago.
- Bowaterl, L. (2017). *The Microbes Fight Back. Antibiotic Resistance*. Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Brinkley, H. (2012). *The Dirty Thirties. A history of Dust Bowl*. Bookcaps, USA.

- Burke, K., Williams, J., Chandler, M., Haywood, A., Lunt, J., and Otto-Bliesner, B. (2018). Trajectories of the earth system in the anthropocene. *PNAS*, 115(33):8252–8259.
- Campbell, J. (2016[1959]). *Las Máscaras de Dios*. Atalanta, Girona.
- Campbell, J. (2019). *El vuelo del ganso salvaje. Exploraciones en la dimensión mitológica*. Kairós, Barcelona.
- 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.
- Casali, R. (2010). *Conquistando el fin del mundo. La Misión La Candelaria y la salud de la población Selk' nam, Tierra del Fuego 1895-1931*. Lugar editorial, Buenos Aires.
- Coccia, E. (2020). *CRITICAL ZONES. The Science and Politics of Landing on Earth*, chapter Nature is not our household, pages 300–303. ZKM & MIT Press.
- Cohen, R. (2012[2010]). *Persiguiendo el Sol. La historia épica del astro que nos da la vida*. Turner Noema, Madrid.
- Crosby, A. (2003). *The Columbian Exchange. Biological and Cultural Consequences of 1492*. Cambridge University Press, New York.
- Crosby, A. (2015). *Ecological Imperialism*. Cambridge University Press, New York, second edition.
- Darwin, C. (2010). *La formación del manto vegetal por la acción de las lombrices*. KRK, Oviedo.

- Deleuze, G. (2006[1968]). *Diferencia y repetición*. Amorrortu, Buenos Aires.
- Deléage, J.-P. (1991). *Une histoire de l'écologie*. Éditions La Découverte, Francia.
- Descola, P. (2011). *Más allá de naturaleza y cultura*. Amorrortu, Buenos Aires.
- Dewey, J. (2010). *Le public et ses problèmes*. Folio essais. Gallimard, Madrid, paris edition.
- Diamond, J. (2016). *Armas, gérmenes y acero. Breve historia de la humanidad en los últimos trece mil años*. Penguin Random House, Barcelona.
- Elizalde, R. (1970). *Federico Albert. El padre de la conservación en Chile*. INFOR, Santiago, Chile.
- Ellis, E. (2018). *Anthropocene. A very short introduction*. Oxford, Oxford.
- Ellis, E., Gauthier, N., Goldewijk, K., Bird, R., Boivin, N., Díaz, S., Fuller, D., Gill, J., Kaplanm, J., Kingstonn, N., Lockeo, H., McMichael, C., Ranco, D., Rick, T., Shaws, R., Stephenst, L., Svenning, J.-C., and Watson, J. (2021). People have shaped most of terrestrial nature for at least 12,000 years. *PNAS 2021 Vol. 118 No. 17*, 118(17):e2023483118.
- Fleck, L. (2010). *Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico*. FABREFACTUM editora, Belo Horizonte.
- Fleming, R. (2007). *The Callendar Effect. The Life and Work of Guy Stewart Callendar (1898-1964), the Scientist*

- Who Established the Carbon Dioxide Theory of Climate Change.* American Meteorological Society, Massachusetts.
- Foucault, M. (1991a). *El nacimiento de la clínica.* editorial siglo XXI, México.
- Foucault, M. (1991b). *La arqueología del saber.* editorial siglo XXI, México.
- Foucault, M. (1993). *Las palabras y las cosas. una arqueología de las ciencias humanas.* editorial siglo XXI, México.
- Foucault, M. (2001). *Dits et écrits 1954-1988 I 1954-1975.* Gallimard, Paris.
- Foucault, M. (200[1975]). *vigilar y castigar. nacimiento de la prisión.* siglo veintiuno, Buenos Aires.
- Foucault, M. (2007). *Seguridad, territorio y población.* Fondo de Cultura Económica.
- Goffman, E. (2012). *Internados. Ensayos sobre la situación social de los enfermos mentales.* Amorrortu/editores, Buenos Aires, 2 edition.
- Hallé, C. and Milon, A.-S. (2020). *CRITICAL ZONES. The Science and Politics of Landing on Earth*, chapter The infinity of the Anthropocene: A [Hi]story with a Thousand Names, pages 44–49. ZKM & MIT Press.
- Hamilton, M. (2007). *The genre subversive. Rachel Carson, Silent Spring and the rise of the Environmental Movement.* Oxford University Press, New York.

- Haudricort, A.-G. (1962). Domestication des animaux, culture des plantes et traitement d'autrui. *L'Homme*, 2(1):40–50.
- Hazen, R., Papineau, D., Bleeker, W., Downs, R., Ferry, J., Mccoy, T., Sverjensky, D., and Yang, H. (2008). Mineral evolution. *American Mineralogist*, 93:1693–1720.
- Humboldt, A. (2011). *COSMOS Ensayo de una descripción física del mundo*. Los libros de la Catarata. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Centro de Investigaciones Diego Barros Arana. Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Madrid-Santiago.
- Illich, I. (2015a). *Obras reunidas I*, chapter La sociedad desescolarizada. FCE, México.
- Illich, I. (2015b). *Obras reunidas I*, chapter Desempleo creador. FCE, México.
- Illich, I. (2015c). *Obras reunidas I*, chapter Némesis Médica. FCE, México.
- Illich, I. (2015d). *Obras reunidas II*, chapter Némesis Médica. FCE, México.
- Jordanova, L. (1990[1984]). *Lamarck*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Kafka, F. (2018). *Cartas 1900-1914*. Galaxia Gutenberg, Barcelona.
- Keeling, C. (1998). Rewards and Penalties of Monitoring the Earth. *Annual Review of Energy and the Environment*, 23:25–82.

- Koch, A., Brierley, C., Maslin, M., and Lewis, S. (2019). Earth system impacts of the European arrival and Great Dying in the Americas after 1492. *Quaternary Science Reviews*, 207:113–136.
- Kolpin, D., Furlong, E., Meyer, M., Thurman, M., and Zaugg, S. (2002). Pharmaceuticals, hormones, and other organic wastewater contaminants in u.s. streams, 1999–2000: A national reconnaissance. *Environ. Sci. Technol.*, 36:1202–1211.
- Laffoley, D. and Baxter, J., editors (2016). *Explaining Ocean Warming. Causes, scale, effects and consequences*. UINC. disponible en https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-046_o.pdf.
- Landecker, H. (2016). Antibiotic resistance and the biology of history. *Body & Society*, (4):19–52.
- Landecker, H. (2019). A metabolic history of manufacturing waste: food commodities and their outsides. *FOOD, CULTURE & SOCIETY*, <https://doi.org/10.1080/15528014.2019.1638110>, (5):530–547.
- Landis, W., Rohr, J., Moe, J., Balbus, J., Clements, W., Fritz, A., Helm, R., Hickey, C., Hooper, M., Stahl, R., and Stauber, J. (2014). Global climate change and contaminants, a call to arms not yet heard? *Integrated Environmental Assessment and Management*, (4):483–484.
- Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*. Manantial, Buenos Aires.

- Latour, B. (2012). *NUNCA FUIMOS MODERNOS. ensayos de antropología simétrica*. siglo veintiuno, Buenos Aires.
- Latour, B. (2015). *Face à Gaïa. Les empecheurs de penser en rond*. La Découverte, Paris.
- Latour, B. (2016). *Onus Orbis Terrarum: About a Possible Shift in the Definition of Sovereignty. Millennium: Journal of International Studies*, 44(3):305–320.
- Latour, B. (2019a). *Dónde aterrizar. Cómo orientarse en política*. taurus, Madrid.
- Latour, B. (2019b). *Troubles dans l'engendrement. Le Crieur*, (14):60–74.
- Latour, B. (2021). *¿Dónde estoy?* Taurus, Barcelona.
- Latour, B. and Schultz, N. (2022). *Mémo sur la nouvelle classe écologique*. Les Empêcheurs de penser en rond, Paris.
- Lazzarato, M. (2006). *Por una política menor. Acontecimiento y política en las sociedades de control*. Traficantes de sueño mapas, Madrid.
- Le Roy, E. (2017). *Historia Humana y Comparada del clima*. FCE, México.
- Lecointre, G. (2021). *¿Descendemos (realmente) de Darwin?* Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- Lowdermilk, W. (1975). *Conquest of land through 7000 years*.
https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1043789.pdf.

- Lévi-Strauss, C. (2013). *Lo crudo y lo cocido*. Fondo de Cultura Económica, Madrid.
- Maguire, S. (2008). *Rachel Carson. Legacy and Challenge*, chapter Contested Icons. Rachel Carson and DDT. State University of New York Press.
- Malm, A. (2016). *Fossil Capital. The rise of Steam Power and the Roots of Global Warnings*. Verso, London-New York.
- Melville, E. (1997[1994]). *A Plague of sheep*. Cambridge University Press, New York.
- Michieli, F. (2021[2015]). *La vocación de perderse*. Siruela. Biblioteca de Ensayo.
- Nazar, J. (2007). Biofilms bacterianos. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello*, 67:61–72.
- Netz, R. (2004). *Barbed Wire. an ecology of modernity*. Wesleyan University Press, Connecticut.
- Ostrom, E. (2015[1990]). *El gobierno de las bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. FCE, México.
- Oyarzún, L. (1971). *Defensa de la Tierra*. Editorial Universitaria, Santiago.
- Peterson, E. (2016). *THE LIFE ORGANIC. The Theoretical Biology Club and the Roots of Epigenetics*. University of Pittsburg Press, Pittsburg.
- Pimentel, D. (2008). *Rachel Carson. Legacy and Challenge*, chapter After Silent Spring: Ecological Effects of Pesticides

on Public Health and on the Birds and Other Organisms.
State University of New York Press.

Polanyi, K. (2003[1992]). *La gran transformación. Los orígenes políticos de nuestro tiempo*. Fondo de Cultura Económica, Mexico D. F.

Pontzer, H., Wood, B., and Raichlen, D. (2018). Hunter-gatherers as models in public health. *Obesity Reviews*, 19(Suppl. 1):24–35.

Powell, J. (2015). *Four Revolutions in the Earth Sciences. From Heresy to Truth*. Columbia University Press, New York.

Pyne, L. and Pyne, S. (2012). *THE LAST LOST WORLD Ice Ages, Human Origins, and the Invention of the Pleistocene*. Penguin Books, New York.

Razac, C. (2015). *Historia política del alambre de espino melusina [sic]*, España.

Richmond, E., Grace, M., Kelly, J., Reisinger, A., Rossi, E., and Walters, D. (2017). Pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) are ecological disrupting compounds (EcoDC). *Elem Sci Anth*, : 66. DOI: [https://doi.org/10.1525/elementa.252, 5\(66\)](https://doi.org/10.1525/elementa.252, 5(66)).

Roth, J. (1984). Staff-inmate bargaining tactics in long-term institutions. *Sociology of Health and Illness*, VI(2):111–131.

Roth, J. (2015). The TB Hospital. ethnographic field notes by Julius Roth.
<https://walesdtp.ac.uk/onlinematerials/wp-content/uploads/sites/9/2015/03/The-TB-Hospital-Edited-by-Paul-Atkinson.pdf>.

- Ruddiman, W. (2008). *Los tres jinetes del cambio climático. Una historia milenaria del hombre y el clima*. Noema Turner, Barcelona.
- Ruiz, M.-T. (2021). *EL SOL Conviviendo con una estrella*. DEBATE, Santiago.
- Sallis, R., Rohm-Young, D., Tartof, S., Sallis, J., Sall, J., Li, Q., Smith, G., and Cohen, D. (2021). Physical inactivity is associated with a higher risk for severe covid-19 outcomes: a study in 48 440 adult patients. *Br J Sports Med*, .(o):1-8.
- Shepard, P. (1998). *Coming Home to the pleistocene*. Island Press/Shearwater Books, Washington D. C. Covelo, California.
- Sloterdijk, P. (2003). *Esferas I*. Siruela, Madrid.
- Sloterdijk, P. (2004). *Esferas II*. Siruela, Madrid.
- Sloterdijk, P. (2006). *Esferas III*. Siruela, Madrid.
- Solnit, R. (2020). *Una guía sobre el arte de perderse*. Fiordo, Ciudad de Buenos Aires.
- Southgate, E. (2019). *People and the Land through Time. Linking Ecology and history*. Yale University Press, New Haven, second edition.
- Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O., and Ludwig, C. (2015). The trajectory of the anthropocene: The great acceleration. *The Anthropocen Review*, pages 1-18.

- Steffen, W., Johan Rockstrom, K. R., Lenton, T., Folke, C., Liverman, D., Summerhayes, C., Barnosky, A., Cornell, S., Crucifix, M., Donges, J., Fetzer, I., Lade, S., Scheffer, M., Winkelmann, R., and Schellnhuber, H. (2018). Trajectories of the earth system in the anthropocene. *PNAS*, 115(33):8252–8259.
- Sumiko (November 30, 2016). A life story of saruhashi katsuko (1920-2007). <https://japanfeministdebates.wordpress.com/2016/11/30/a-life-story-of-saruhashi-katsuko-1920-2007/>.
- Tarde, G. (2016). *Monadología y sociología*. Cactus. Serie perenne, Buenos Aires.
- Taschen, B. (2020). *L art et la science de ERNST HAECKEL*. Taschen, Koln.
- Thompson, E. (2012[1962]). *La formación de la clase obrera inglesa*. Capitán Swing, Madrid.
- Trouet, V. (2020). *Tree Story*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Vernadsky, V. (1997[1925]). *La Biosfera*. Fundación Argentaria-Visor.
- Vicuña-Mackenna, B., editor (1970[1877]). *El clima de Chile*. Editorial Francisco de Aguirre, Santiago.
- Woese, C., Kandler, O., and Wheelis, M. (1990). Towards a natural system of organisms: Proposal for the domains Archaea, Bacteria, and Eucarya. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 87:4576–4579.

- Woese, C. R. and Fox, G. (1977). Phylogenetic structure of the prokaryotic domain: The primary kingdoms. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 74(11):5088–5090.
- Yong, E. (2016). *Yo contengo multitudes. Los microbios que nos habitan y una visión más ampliada de la vida*. Debate, Barcelona.
- Zalasiewicz, J. (2016). *Rocks. A Very Short Introduction*. Oxford, USA.
- Zalasiewicz, J. (2020). Old and new patterns of the anthropocene. *RCC Perspectives: Transformations in Environment and Society*, .(3):11–40.