

Humos/Humus: La vuelta al COP_(en) 25 historias

Yuri Carvajal Bañados

19 junio 2019

Índice general

I	Humos	7
o.1.	De qué hablar en esta COP25	9
o.1.1.	CO ₂ como humo	II
o.1.2.	Defensa de la biografías de las cosas	12
o.2.	El alma de Luis Oyarzún para este hablar	13
o.3.	Secuestro de indios y <i>steamers</i> : Todos somos Jemmy Button	15
o.4.	El carbón de Primo Lévi	17
o.5.	Sobre las Zonas Críticas	18
o.6.	Zonas críticas 1: Ventanas	19
o.7.	Zonas críticas 2: Salmones y mareas rojas	20
o.8.	Zonas críticas 3: a propósito de Navarino	28
o.8.1.	Laguna el paso	28
o.8.2.	Colonia penal de Ushuaia	29
o.8.3.	Museo Martín Gusinde de Puerto Williams	30
o.9.	Zonas críticas 4: glaciares, glaciarias y glaciarios	31
o.10.	Sobre las historias naturales de carbón	33
o.11.	5 episodios de carbón/carbono	34
o.11.1.	Síntesis	37
o.11.2.	Fotosíntesis	38
o.11.3.	La máquina de vapor	39
o.11.4.	de carbón piedra	40
o.11.5.	El libro de cobre y el carbón	43
o.12.	Antropoceno cabeza abajo	43
o.12.1.	Las cuestiones del antropoceno	47
II	Humus	49
o.13.	Sobre el Humus	51
o.14.	Con el perdón de Brecht	52
o.15.	Biodiversidad	54
o.16.	La luz en medio de los humos	57
o.17.	El estado y la combustión	60
o.18.	¿Cuestión social o terrestrial?	61
o.19.	Micro-sofía: la biología de la historia	62
o.20.	Lo crudo y lo cocido del COP25	63
o.21.	La suerte trágica de la locomotora de la historia	64
o.22.	La desatendida química del antropoceno	65

o.23. Name y ovejas	70
o.24. Charles David Keeling: ¿cómo producir una traza?	71
o.25. Del caminar oblicuo	74
o.25.1. Diez primeros pasos	75

Introducción

Pasamos del siglo XX, época de revoluciones y utopías, a un siglo XXI desconcertante: oca-
so de la política, reforzamiento del individuo y del mercado como pivotes del mundo colectivo.
De ruido de fondo, una tierra acosada y perturbada en sus ritmos, tiempos y ecosistemas, tras
la expansión por doquier de occidente: calentamiento global, cambio climático, antropoceno,
zonas críticas.

Un abismo conceptual y biológico entre ambas centurias. Desde la perspectiva local, si el año
72 fuimos la izquierdista sede de la UNCTAD III, para conferenciar sobre desarrollo y comer-
cio, hoy somos empresariales gestores de una conferencia para planificar las emisiones de CO₂:
desarrollo y carbono, podríamos decir. En menos de 50 años nuestro tema pasó de planificar un
futuro entendido como desarrollo, DIAMAT e HIMAT mediantes, a una muy limitada com-
prensión del presente como una geoquímica de la actualidad, incluido el carbono, pero en la
jerga de la economía, la empresa y el mercado. O en tono más elegante, innovadores y empre-
dedores semiasfixiados en un mundo cuadriculado por los FODA.

Señal que una mudanza radical ha ocurrido a nuestros pies, en menos del transcurso de una adul-
tez. Hemos pasado en pocos años de un mundo a otro, o mejor dicho de la vida en un planeta,
a la duda sobre el verdadero planeta en que habitamos, confundidos entre al menos 7 fuerzas
distintas (Latour, 2019b).

Hemos transitado por así decirlo de la época gloriosa de los humos, que desde tiempos inme-
moriales dieron vuelo a la imaginación con su ascenso aerostático en la fogata convocante, a los
tiempos en que la oscuridad de sus volutas predomina y su retorno gravitatorio a la tierra es la
señal de una asfixia que se precipita desde los cielos.

El tabaquismo elegante del siglo XX, con sus anillos exhalados, ha sido reemplazado por en-
mascarillados urbanos que arrastran sus balones de oxígeno, como peces incapaces de respirar la
atmósfera. El aire, expresión misma de lo común e inapropiable, se nos ha vuelto escaso y térmica-
mente agobiante.

Si es posible hablar de un aire intelectual, habría que reconocer que la forma moderna de pensar
el mundo y la política, importada desde Europa a una nación india como la nuestra, sufre hoy
su propio recalentamiento, saturamiento de humaredas y agotamiento.

Pero en vez de buscar caminos alternos y hacer de este COP25 un momento de reflexión sereno,
lo hemos vuelto un carnaval, un evento mediático o una oportunidad de negocios.

Como una Madre Coraje mercando al arrastre de su carro en medio de la guerra, esta vez librada
contra la tierra, nos apegamos al negocio de bisuterías y baratijas. Brecht anota “No incumbe al
autor de la obra abrir los ojos al final a Madre Coraje ... Ella comprende algo hacia la mitad de
la pieza, al final de la escena 6, pero luego vuelve a perder esa comprensión ... Lo que importa al
autor es que el espectador comprenda” (Brecht, 1999, p.224).

Lo que importa es que nosotros espectadores confundidos, comprendamos.

Pero no se trata de pura comprensión. Necesitamos una forma de comprender distinta, salir
del orden que asignamos al mundo. Las estanterías mentales en que separamos los saberes, las
ciencias sociales de las naturales, lo “social” de lo “natural”. Casilleros mentales que bifurcan el
mundo en territorios infranqueables: sociedad y naturaleza, objetivo y subjetivo, hecho y valor,
humano/no humano. Canguilhem citado por Hanna Landecker: “Para que el conocimiento
sea posible, en la totalidad organismo-ambiente, debería aparecer un centro no convencional al-
rededor del cual se abra una gama de relaciones” (Landecker and Núñez Casal, 2015). Nuevos
objetos de conocimiento que generen/recuperen colectivos intelectuales diferentes, ancestrales

o inéditos.

Pensar este COP25 del mismo modo en que pensamos en el siglo XX la UNCTAD, organizarnos para debatir con otras palabras pero tan consignas como aquellas, en el mismo modo organizacional en que lo hicimos el 72 o con objetos conceptuales trasvestidos pero mismos de esos años, sería una desidia intelectual.

Porque entre tanto los humos tomaron mala fama y debieron tornarse invisibles o multicolores (naranja, rosa, púrpura, azul, verde, blanco) como defoliantes nubes de guerra (Stellman and Stellman, 2007).

Denunciantes como Charles Dickens, Arrhenius y Tyndall, desde la ciencia y la climatología y Percival Pott desde la medicina, dieron al traste con el negro del hollín. Ya a mediados del siglo XX los oscuros humos se multicolorearon su toxicidad: agentes naranjas, rosa. Mas aún, emerge una invisibilidad de los humos, próxima a la transparencia, simultánea a su más amplia disseminación, así como intensificación y multiplicación de efectos. Viajando cerca de una termoeléctrica, una letrero al costado de la chimenea dice: vapor de agua. No hay letreros que digan dioxinas, arsénico o dióxido de azufre. La indexicalidad solo se usa para diluir lo sospechoso. Jamás para producir la visibilidad. Por eso alabamos la incipiente producción técnica de una visibilidad tecno-científica gracias a Callendar y Keeling. La fuerza de hacer visible el problema. Pero también, aparición de un simultáneo negacionismo.

Climato-escepticismo en nombre de la pureza científica, contra los hollines que Pott identificara con el cáncer escrotal en 1775 en los niños de la ciudad industrial, hasta las trazas de la curva de Keeling y el calentamiento global. La ilustre e informada oposición de Sir Ronald Fisher, padre seíero de lo que hoy sabemos de estadística, a los trabajos de Doll y Hill sobre cáncer pulmonar en médicos fumadores y no fumadores, una maqueta anticipatoria del esfuerzo por descreer del efecto planetario de los combustibles fósiles y la crisis terrestre en que vivimos.

En el envés, marcada invisibilidad del humus, en su humildad terrestre. Notable aparición con el nacimiento de la ecología y Darwin enmendando rumbo y remendando ideas, reconociendo la inteligencia de las lombrices y la plantas (Darwin, 2010). Tardío develamiento de la tierra como delgada capa viva, superficie de móndadas interpenetrables, incipiente reconocimiento de lo superficial, lo terreno, desaparición del individuo autónomo, ese rostro en la arena que Foucault denunciara como el hombre.

No creo posible entender COP25 sin desplazarse de la radical promesa anti gravitatoria de los humos, a una práctica húmica levemente suspensible: más que el ascenso celestial (llamado progreso en el siglo XIX, desarrollo económico, modernización, crecimiento, socialismo, desarrollo sustentable, libre mercado, globalización, o lo que sea, en el siglo XX y principios del XXI), el valor de sostenerse ligero en la humedad, lixiviar, evaporarse. *Clinamen* como aspiración de lo viviente.

Sirvan estas 25 historias situadas en zonas fronterizas, para ayudar a movernos desde los humos al humus.

Parte I

Humos

o.i. De qué hablar en esta COP25

La amplia mayoría ya reconoce en las crecientes concentraciones de carbono atmosférico, uno de los hilos vinculantes de acontecimientos climáticos inusuales en temperaturas, lluvias, sequías prolongadas, inundaciones, derretimiento de glaciares y permafrost (crioesfera). Aunque no tan visibles, hay encadenamientos de estas cuestiones climáticas, con otras transformaciones graves, como (a) extinción masiva de especies y explotación con maltrato físico y moral a seres vivos; (b) destrucción de ecosistemas biodiversos y sustitución por otros degradados y empobrecidos y (c) diseminación y producción de productos tóxicos.

En la expresión calentamiento global o en la versión aún más tenue de cambio climático, estas cuestiones urgentes quedan relegadas. No se trata de tener un listado de decenas de perturbaciones a la tierra, pero al menos considerar estas tres, de un problema que no es sólo de temperatura, lluvias o aguas. Ni puramente climático o térmico.

El reporte reciente del IPCC sobre la necesidad de trabajar para que el incremento de temperatura sea no más de 1,5 grados, implica detener el crecimiento de las emisiones a partir del 2020 y llevarlas a cero en el 2040 a 2055 (IPCC, 2018). El propósito es sustentado en cifras que casi todos tenemos disponibles: el incremento de temperatura media planetaria desde la época industrial es de un grado, en números redondos. Las últimas décadas ese aumento ha sido más veloz y se estima hoy en 0,2 grados por década.

El efecto invernadero del dióxido de carbono, consiste en una reducción de las emisiones de calor terrestre hacia el espacio. El hielo de la corteza mediante lo que se conoce como albedo, potencia la radiación de calor, por lo cual su reducción por derretimiento, contribuye a aumentar el calentamiento. La energía calórica acumulada no es mayor en la atmósfera, sino en los océanos. Se estima que desde 1971 al 2010, el 90 % de esa energía se acumuló en los mares y sólo 1 % en la atmósfera. Por lo que no sólo los océanos han sido los grandes amortiguadores del calentamiento, sino también por su capacidad de diluir el CO₂, que a su vez ha hecho descender el pH oceánico en 0,1 puntos. Como se trata de una escala logarítmica, esa cifra implica un incremento de 26 % de la acidez. (Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.), 2018)

Como muestra el más reciente cálculo de emisiones de dióxido de carbono, los niveles crecientes de consumo de combustibles fósiles (antropogénico en su totalidad) son el principal responsable del incremento medio de las temperaturas del planeta.

Aplicando al año 2016 la ecuación

$$E_{FF} + E_{LUC} = G_{ATM} + S_{OCEAN} + S_{LAND} + B_{IM}^1 \quad (1)$$

el equipo de investigadores coordinado por Corinne Le Quéré (Le Quéré et al., 123), calculó para el año 2016, cifras que hablan de un crecimiento de las emisiones de un 2 %. Los números de la ecuación son los siguientes

$$9,9 + 1,3 = 6,1 + 2,6 + 2,7 - 0,3 \quad (2)$$

¹donde E_{FF} son las emisiones de CO₂ procedentes de combustibles fósiles y la industria, basadas en las estadística de energía y producción de cemento; E_{LUC} son las emisiones de CO₂ provocadas por el cambio de uso de la tierra, principalmente deforestación; G_{ATM} Tasa de variación del CO₂ ambiental, procede de las mediciones sistemáticas a nivel atmosférico y se calcula a partir de los cambios anuales de concentración; S_{OCEAN} y S_{LAND} Cisterna (*sink*) terrestre y oceánica, se calcula con modelos, a partir de datos observacionales y B_{IM} Desbalance en la estimación, es la diferencia entre las emisiones estimadas y los cambios estimados en la atmósfera, océano y biosfera (las cifras expresan gigatoneladas de CO₂ por año)

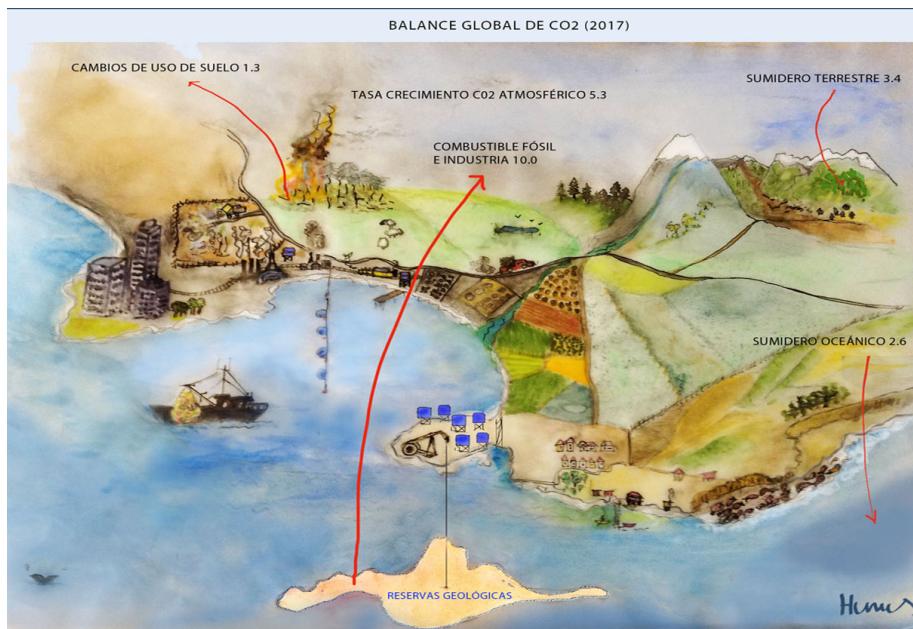


Figura 1: Diagrama de los flujos expresados en la ecuación de balance global de CO₂

Los actuales niveles de dióxido de carbono atmosférico de 411.25 partes por millón (ppm) en abril 2019 (NOAA, 2018), los más altos en los últimos seis millones de años, han provocado un trastorno climático que constituye un verdadero acontecimiento en la historia geológica del planeta. Como referencia digamos que en 1750 la concentración estimada fue 277 ppm.

Incremento medio de temperatura planetaria, no registrados en los últimos 1700 años a lo menos, incrementos de los extremos térmicos, sobre todo en las cifras superiores. Precipitaciones que han aumentado en frecuencia e intensidad. Como efecto de los niveles elevados de CO₂, los océanos han absorbido calor y dióxido de carbono, provocando un aumento de temperatura de 0.7 grados celsius en la estimación 1900-2016 y su nivel medio ha subido 16-21 cm en ese mismo período, junto con una acidificación creciente, inédita en los últimos 66 millones de años (Wuebbles et al., 2017) y un descenso en los niveles de oxígeno en islas, estuarios y zonas costeras. Los hielos de los glaciares vienen retrocediendo así como el permafrost. Este último es una reserva de CO₂, de modo que su derretimiento provoca una liberación del mismo y de metano a la atmósfera. El retroceso del ártico en las mediciones del mes de septiembre del 2017 es de un 13.3 % por década. Para el 2040 es esperable que el verano ártico encuentre un océano sin hielos de superficie.

Estas cifras cobran expresión sensible tristemente sólo cuando se vuelven avasalladoras.

Para los casi 300 habitantes de la Villa Santa Lucía, la catástrofe de diciembre del 2017 ha sido sin la precedencia de signos de alerta. Tras la visita de los geólogos de SERNAGEOMIN, ellos mismos reconocen haber escuchado ruidos procedentes de la montaña. Sonidos poco interpretables en una zona en que los estudios geológicos son limitados y en que la tradición en estudio y manejo de glaciares es desconocida, del mismo modo que la información de países vecinos respecto de desastres semejantes no es fácilmente accesible. Sin embargo, la catástrofe de Villa Santa Lucía tiene muchos signos comunes con la destrucción del pueblo de Huaraz el 13 de diciembre de 1941 (Carey, 2014).

Se trata de eventos que se conectan más allá de la sincronicidad climática de algunos parámetros

atmosféricos, del suelo u oceánicos.

El reconocimiento y las cifras no bastan para producir una acción.

o.I.I. CO₂ como humo

El fuego es el sujeto de una historia iluminista de la humanidad. El progreso de una llama ardiente que oscilando dibuja en la oscuridad una inestable zona de claridad, a la que sigue una franja de penumbras y, en el siguiente círculo, los márgenes espesos que lindan con una misma y sola noche. Alguien llenará esta geometría con un hechicero al borde de la hoguera y en varios perímetros sucesivos, la tribu.

El fuego permite inventar una sociología basada en la geometría como estructuras o elementalidad: la vida colectiva en diagramas concéntricos de una esfericidad multiplicada.

Para esa sociología hay primordialmente fuego y a veces, cenizas. Del humo, o en términos técnicos, del polvo aspersado en los torbellinos de aire caliente, hasta ahora no se ha hecho sociología. Quizás sea porque los aerosoles dejan de lado dos claves iluministas: ni son graves, ni son lámbrinas. No se mueven bajo un régimen newtoniano basado en g o G. Y viven en un mundo de turbulencias, mas allá de la dinámica clásica de fluidos. Newton se preguntó por la manzana que no caía, pero no hubo espacio para interrogarse por qué no cae una nube o la neblina.

Pensar los humos tal vez permita una historia alterna, otra sociología, un alter destino. No presento aquí una narración coherente y bien organizada. Deliberadamente no pretendo escribir en el envés del relato prometeico que día a día los niños escuchan en sus colegios y universidades. Son notas evanescentes como los mismos humos. Reconoce en el humus del homo, la humificación simultánea y paradojal de la misma fogata.

Hay no obstante un mínimo método en estas notas. Se ordenan relegando a un pasado arcaico la amarga lucha contra los bosques. Se sitúan deliberadamente en plena modernidad, en el momento en que la pasión por los humos se torna delirante, haciendo un giro hacia una escala difícil de comprender. Una pasión colectiva, una forma de pensar y ver, una epistemología de los humos podríamos decir, que nos obliga a ir más allá de la madera, a por el carbón mineral, el petróleo, los pesticidas, el asbesto, el smog, la nube radiactiva, hasta traspasar a puntapiés junto con el nuevo siglo, el umbral de 400 ppm de CO₂ atmosférico y su efecto sobre las temperaturas superficiales, terrestres y oceánicas, la acidificación de los mares, la reducción de la biodiversidad, la carga de fósforo y nitrógeno.

La guerra contra el bosque sigue viva aún, no hay forma de negarlo. En la presión inmobiliaria que expande el borde belicista de las ciudades, en la demanda por leña -combustible aún mayoritario de la humanidad contemporánea-, en el aserramiento de las maderas. En nuestro suelo aún humean los bosques del incendio de Pérez Rosales de 1852, brillan los huesos calcinados de tanto tronco en las montañas patagónicas, los ecos del fuego que atizaba los trapiches en el avance del desierto, la erosión de los cerros. Todavía hay postes de alerce en cerro alegre que recuerdan una electrificación devoradora. Durmientes de roble, como cesantes tumbados mendigando un trabajo digno (que no sea fuego), que no lograron ser reconvertidos tras el colapso de la industria ferrocarrilera.

Nada de eso trato aquí, porque de los humos que quiero hablar son artificios más complejos, con marcada vocación de perennidad, globalizados, casi inextinguibles. Es que la modernidad despliega una arquitectura poderosa de los humos, un *design* químico y urbano, una portabilidad planetaria de los mismos, una economía y un saber tecno-científico de este fino material

particulado, suspendido coloidalmente en el aire tibio.

Para hacer entrar en régimen laminar las volutas, se levantan chimeneas sólidas por doquier que dibujan las trazas de una ciudad pujante y vigorosa en la misma medida en que las negras plumas ondean al viento. También la economía da señales de su vitalidad si hay alza de los derechos de emisión transables en el mercado según dicta el teorema de Coase y el miedo a la tragedia de los comunes.

Qué decir de los indicadores de progreso científico en la medida en que hay más muestreos isocinéticos en la boca de esas mismas chimeneas, en que la red MACAM se extiende y proliferan las cifras en tiempo real, las modelaciones sofisticadas de la pluralidad de asociaciones entre fracciones de material particulado y los indicadores de enfermedad y muerte, con distintos rezagos, filtros y suavizamientos.

Desalojar los humos de nuestro planeta podría requerir realojarlos en nuestra cabeza o al menos, dejar de aludir ese ascenso en tono despectivo.

o.1.2. Defensa de la biografías de las cosas

Los biógrafos de las cosas tienen el talento de producir un giro copernicano-brechiano en nuestra pereza intelectual. No sólo desplazan el centro habitual del universo -lo des-antropocentrano que por y en ese movimiento, nos proponen una distancia reflexiva con la que paradójicamente, nos obligan a reconocer su siempre presente antropoformismo y al descentrarlo de cuajo, lo multiplican, lo multiversan y nos perspectivizan.

Si Foucault hizo que la clínica como un ser vivo tuviera nacimiento y muerte, haciendo de un objeto técnico y empírico, una especie cuasi-biológica, susceptible de biografía, en ese mismo gesto desplazó también radicalmente nuestra mirada. Aguzó el oído, para dejar de buscar en torno al médico y al enfermo, y movernos hacia el reconocimiento de la riqueza existencial, contingencia e historicidad de un objeto conceptual y físico. Con ello mostró sobradamente la riqueza de implicancias que nuevas historias (arqueologías subtituló así como Nietzsche había anotado genealogías; pero, ¿porqué no? biografías) descentradas podían desencadenar.

Hacer de los objetos el sujeto de las historias devuelve a las cosas la nobleza. El desuso, y abandono intelectual de las cosas por el contrario, las deteriora.

La biografía del agua, la biografía del cáncer, devuelven a estos objetos su multiplicidad, su errancia. Llena de imágenes fulgurantes las cosas, las rodea de un enjambre de imaginativos humanos que como cuasi-sujetos les rinden tributo, organizan su propio ingenio para hacer aparecer la riqueza de la vida de los objetos, desplegando la pluralidad que contienen. Los biógrafos de objetos delimitados, cuya historia nos cuentan como la niña de sus ojos, nos hacen presente que el agua o el cáncer llegan a ser cosas, merced a un afán exquisito por hacer florecer su diversidad. La obstinada persistencia del agua, de los oncogenes o de un retinoblastoma, resistiendo comportamientos predecibles o esperables, operan como si desencadenaran una mutación brusca o gradual en el cerebro colectivizado de los investigadores, en el rápido tránsito de una sonda ADN de un laboratorio a otro, en el envío de una preparación de aminopterina, para leer nuevos rasgos, mayor riqueza, mayor en fin, expresividad de las cosas. Una mutación en nuestra sensibilidad intelectual sensorial e imaginativa:

“Una enfermedad en el momento de su descubrimiento, es una idea frágil, una flor de invernadero, extremada y desproporcionadamente influenciada por los nombres y las clasificaciones”(?, p. 37)

¿Quiénes serán biógrafos de los humos? ¿Qué colectivos se animarán escribiendo estas historias

que bien pueden cargarse en el morral del nomadismo del siglo XXI? ¿Qué pueblo quiere mirar sus humos como se miran las borras para comprender la actualidad?

o.2. El alma de Luis Oyarzún para este hablar

Para adentrarnos en terrenos tan confusos, buscaremos a algunos ancianos de la tribu. Uno de ellos, podría ser el patrón local de este COP25: Luis Oyarzún. Una figura caminante y serena, de palabras hechas como de tierra y vegetales a punto de florecer. Un defensor de la tierra en el sentido espiritual que él mismo asentara en dos cuestiones: la capacidad de contemplación y la identificación estética (Oyarzún, 1971, p. 25).

Oyarzún camina Chile, desde Llanquihue hasta Caleu, la cordillera Pelada y al Parque Forestal, Coyhaique y Zapallar, Icalma y Navidad, Juan Fernández y Trapiche. Lo camina con Humboldt y su Cosmos, con la Gabriela y Molina, con Mac Clure y Phillipi, con Rousseau y la Carlson, con Carlos Muñoz y Mario Toral. Lo camina como si estuviera rastreando con sus dedos en el rostro de la Violeta, cada uno de los sitios nombrados en la exiliada del sur.

La tierra a la que hace mención Oyarzún –anticipándose en esto a los teóricos actuales del sistema tierra “is the thin layer of a system at the surface of the Earth –and its remarkable properties–”(Lenton, 2016, p. 17)– no es el tercer cuerpo del sistema solar, sino la delgada piel del planeta:

...la tierra que amamos, esta capa sensible de minerales y bacterias, hecha con el sudor humano y con hojas milenarias; este migajón germinativo donde crecen la hierba y los árboles con sus ramas, sus flores y sus frutos, este manto delgado que nutrió a nuestros abuelos, a sus crías y rebaños. Esta piel del planeta, que nos fue dada para administrarla con amor, está esterilizándose. La avidez, la ignorancia, la incuria, todos los males del alma empobrecen la tierra y la destruyen. La tierra está enferma de nuestros males(Oyarzún, 1971, p. 2).

En esta cita se amalgaman un cristianismo franciscano (Costadoat, 2019) y terrestre para amar la tierra como a nosotros mismos, la emoción y cultura científica, su pasión de ver, su mistraliana búsquedad poética y su inclinación vegetal.

Qué más local podríamos brindar en este COP25 que estas 5 dimensiones. O quizás, incluso podamos aregar su preocupación porque “Nubes de humo de los incineradores de los edificios y de las chimeneas industriales empañan desde temprano el cielo. Aun bajo cielos puros, los techos están siempre polvorrientos. No hay adentro ni alrededor naturaleza, ni árboles ni pájaros, ni flores. Todo está mustio, agobiado bajo el peso del polvo humano” (Oyarzún, 1971, p. 79) y su lamento por la apostasía de los economistas: “Porque, de cuando acá los economistas –y no los humanistas– han de ser los nuevos apóstoles y de cuándo aquí nos habrían de llevar ellos a la fuente de las aguas? (ibid).

Ellas se encuentran y amalgaman en su pequeño libro, que propone a Oyarzún como nuestro Kirk Douglas de los 60 (Douglas, 2012): “¿No tendrán también las plantas un Espartaco que luche por sus derechos?”(Oyarzún, 1971, p.3)

Oyarzún desgrana las perturbaciones que en los 60 se conocen desde la química de los pesticidas, los incendios, la amarga sequía (hoy ya la reconocemos como una *megadrought*), la proliferación de residuos, el crecimiento económico en ambos lados de ese mundo bipolar desde el que escribe. Pero por sobre todo, por el deterioro del espíritu, de la capacidad de ver, de palpar.

Si algo debiera dejarnos COP25 a cambio de esta donación de Oyarzún a sus asistentes, sería una reanimación de nuestra alma, de nuestro “humus engendrador de sueños” (Oyarzún, 1971, p.3).

Pero por sobre todo, la invitación de los pasos del caminante Oyarzún desperdigados entre los árboles amados y la geografía de sus palabras.

o.3. Secuestro de indios y *steamers*: Todos somos Jemmy Button

Nuestro segundo compañero de camino podría ser Benjamín Subercaseux y su novela *Jemmy Button*. A fines de los años 40 escribe más de 600 páginas sobre el secuestro de cuatro indios –tres varones y una mujer, tres Kawashkar y un Yagán– por la expedición inglesa, encabezada por el *Beagle* y el capitán Fitz-Roy. Su novela considera el rapto y el viaje a Inglaterra en 1830, la muerte de Boat Memory tras ser revacunado contra la viruela en Londres y el regreso de los tres sobrevivientes a Wullaia, en una fracasada misión colonizadora religiosa, un año más tarde. Un episodio sobre el cual se ha escrito y reescrito con profusión después de los 80, que sirve de motivo para varias ideas constantes en la reflexión de Subercaseux, como la tensión civilización-salvajismo. A través de las voces de Fitz-Roy y Darwin, asume la inutilidad de la empresa civilizatoria y culpa del empecinamiento en la misma, a muchos de esos pesares y podríamos decir también, de estos pesares.

Subercaseux era una apasionado del pueblo y los rotos. Veía en ellos también la fuerza y belleza originaria, desvirtuada por el arribismo de una élite asimilada de manera torpe y superficial a occidente. Está por supuesto el mar, la navegación, como otra gran pasión de su obra. Y en unas pocas líneas, esta frase: “Pero Fitz-Roy no pensaba en la navegación a vela, sino en otro tipo de barcos que recién comenzaban a aparecer: los *steamers*”.(Subercaseux, 1965, p. 109)

Vislumbra que la operación occidental para llevar progreso a los salvajes, era parte de la prospección hidrogeográfica de los mares del sur, la búsqueda de caminos alternos (como el mismo canal Beagle), la circunavegación del planeta y los navíos a vapor. Y por supuesto, la minería del carbón.

Intuición poderosa de un autor poco valorado, mas allá de las lecturas escolares de su Chile o una loca geografía. Profundamente sagaz, es en ese mismo libro mal citado y peor leído, que Subercaseux cuenta el descubrimiento de Chile desde el viaje de Magallanes, situándolo en el cruce del estrecho en noviembre de 1520. Como un Torres García de la literatura, invierte el mapa de la narración histórica y nos hace nacer a orillas del estrecho y del Pacífico. Nada extraño en un autor que siempre lamentó la terrestridad de un pueblo desafiado a ser oceánico.

Las propias interrogantes de Subercaseux sobre la indianeidad de nuestro pueblo y su civilización, repartidas entre un Fitz-Roy que brilla con una personalidad y sensibilidad más alta creo que el mismo Darwin. Devuelto a su altura intelectual –no por nada la biblioteca del Beagle con más de 400 volúmenes era su biblioteca, incluyendo hasta la obra del Abate Molina– y acompañado por el médico Bynoe, de manera bastante equitativa, son hoy tan vigentes como en los años 50. Ambos son presencias del espíritu de Subercaseux.

En el regreso, con los indios transitoriamente occidentalizados, también acompaña el joven Darwin. El mismo Fitz-Roy le regala el texto geológico de Charles Lyell al joven zólogo sensible a la fauna y flora, a las rocas, pero oscuro en su comprensión de los salvajes. Subercaseux no lo dice, pero en la Biblioteca venía también el viaje a las regiones occidentales de Humboldt.

Recién hoy estamos preguntándonos sobre el fracaso de estas empresas civilizatorias, pero Subercaseux casi 70 años atrás (el libro es introducido con un texto fechado en la medianoche del 17 de junio de 1949) situaba en la Patagonia, el Estrecho de Magallanes, la navegación de el Pacífico y en los Kawashkar y Yaganes, grandes interrogantes para occidente.

Carbón mineral y carbono elemento, dos caras del mismo texto, textura de un hilado que enlaza al mundo medio milenio previo al COP25, casi 200 años antes.

Carbón/carbono calentando al planeta, en un viaje dislocado de occidente, en un locomóvil históricamente desenfrenado.

También la huella de Subercaseux debiera estar con nosotros para historizar COP25, seguir la climatología lenta del planeta, desde los inicios agrícolas de occidente que pusieron una inflexión a la curva de CO₂ hace unos 8000 años (Ruddiman, 2008), considerando la pequeña edad del hielo entre 1300 y 1860, y el calentamiento progresivo desde esa fecha, hasta las coyunturas político-climático del presente, en que la conferencia de partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y del Protocolo de Kioto, intentan modificar esa tendencia.

Historizar es poner fragilidad a cuestiones que parecen sólidas. Marta Penhos cita a Darwin, geólogo en tránsito que contemplando el Monte Sarmiento, anota en su diario: "Estas vastas capas de nieve, que no se derriten nunca y parecen destinadas a durar mientras el mundo exista, presentan un espectáculo noble y hasta sublime."

¿Cuánta historicidad se necesita para que esos glaciares retrocedan? Lo cierto es que el clima de occidente se ha extendido por doquier, a partir de esos mismos viajes y de la vehemencia de uso del carbón/carbono. Por una parte, el gran salto dado en el consumo de mineral como fuente de energía a partir del siglo XVIII para hornos de fundiciones de otros minerales, cerámicas, vidrios y como combustible para la navegación, la expansión territorial mediante el ferrocarril, y las expansiones extractivas asociadas. Pero también, el carbono mineral en los aceros. Y el orgánico en las macromoléculas vitales de los otros colonizadores: vacas, ovejas, caballos, viruela, sarampión, tifus exantemático, y las consecuentes extinciones de los habitantes locales: aves y mamíferos marinos, buscando la energía carbónica de su carne como combustible humano, iluminación de fábricas y ciudades o lubricación de máquinas. Por último, la histología de sus pieles para colonizar las móviles fronteras de los extramuros congelados. Y de las especies vegetales usadas como combustible para la minería o arrasadas por el fuego para implantar monocultivos.

Un COP25 realizado en este país del sur, patagónico e indiano, debería considerar también estas cuestiones. No sólo porque esta es nuestra experiencia de carbón/carbono, sino fundamentalmente porque sin esa comprensión mas allá de los estrechos límites conceptuales de lo que pasa por pensamiento occidental en las instituciones oficiales, no podremos comprender la magnitud de la crisis en que nos encontramos y la magnitud de las tareas de transformación que requerimos emprender.

Algo de esto barruntaba Subercaseux también. No desde el punto de vista material, pues en su obra no hay signos de que sospechara el agotamiento terrenal de nuestra civilización. Pero como incansable opositor moral a las reglas de occidente a lo largo de su vida, en sus últimos años se tornó un ferviente partidario de una transformación colectiva del modo de vida.

Manifiesto al Mundo Hippie y Aventuras de un joven que olvidó que era anciano, escritos a fines de los 60 y principios de los 70, pusieron al intelectual solitario en un camino esperanzado y colectivo. La fuerza ética de muchas de sus sentencias de juventud, se nos revelan hoy con arraigo sustancial, incluyendo una especie de promesa de ser capaces de volvemos fuerza real.

Cuando Jemmy huye y se extravía en Londres, conoce a un vagabundo que lo alimenta y acoge. Sentados alrededor del fuego, ginebra, carne y patatas, le dice

Si los hombres vivieran en islas, en pequeños grupos, cazando y pescando; sin máquinas, sin vehículos absurdos, sin los *Whigs* y los *Tories* y su dinero (que no es comestible; ¡prueba de comerte un florín!), pero si cogiendo de nuestro jardín del Edén los frutos que en él puso el Señor; si gozaran moderadamente del placer que encierran sus cuerpos, sin tantas complicaciones y restricciones como las que le ha inventado el hombre, el cual vive sediento de fraternidad ..., integral, a la vez que amargado y enconado contra los demás por su propia impotencia para realizar estos

deseos ..., que son también los deseos de los demás, disimulados bajo una heroica careta con que se hieren estúpidamente; si la vida lograra, por fin, simplificarse de esta manera, procurándole al hombre lo que pide, y no exprimiéndole el sudor de su frente en un trabajo agobiador, cuya única utilidad está en permitirle adquirir mil chucherías que no necesita, entonces sí, que la Palabra de Dios podría aplicarse como la ley de un Reino ..., que el mismo Cristo llamó ‘de Dios’ (Subercaseux, 1965, pp. 341-342)

En 1959 respondiendo a la pregunta sobre que personaje de sus libros le gustaría que cobrara vida real, para poder disfrutar de su amistad y compañía, dijo “...de los otros quiero entrañablemente a Mr. John , el vagabundo de mi “Jemmy Button” ”.

0.4. El carbón de Primo Lévi

Y nuestro tercer anciano, podría ser Primo Levi. El capítulo final de *El sistema Periódico* (1975) está dedicado al carbono. Si los 20 capítulos previos han sido escrito como historias humanas que tocan un elemento, pero en su forma piedra, metal o concepto, en la coda de su libro Levi invierte varios sentidos de su narración.

Los humanos y la historia personal ceden paso a la historia de un átomo de carbono. Uno fijado a un calcio a tres oxígenos, en la forma de carbonato de calcio en cualquier roca terrestre: CaCO_3 . Pero Levi no sólo va a transformar a un átomo individual en su personaje, sino que ordenará su narrativa en torno a un momento mínimo de su existencia: de 1840 a su presente, marcado como un punto precedido por la palabra éste.

Su historia cósmica, estelar y terrestre de miles de millones de años son como la vida de Alonso Quijano hasta los 50 años, en la narración de Levi. A partir de 1840 y durante 8 años el átomo de carbono se desplaza atado a dos oxígenos, pero en verdad sólo por milésimas de segundo vive solo, pues todo el resto se mueve unido. En 1848 se fija a hidrógeno y oxígeno en una estructura de glucosa, en un viñedo. de la uva al vino. El anillo hexagonal de glucosa se mantiene en todos estos viajes y dado que el buen bebedor está en reposo, la glucosa se almacena en su hígado. Una semana después recurre a ella en un momento de actividad súbita, rompe la estructura para obtener energía y el átomo es espirado nuevamente como CO_2 . Se fija a un Cedro y luego es devorada por la carcoma, que se alimenta del árbol y el átomo pasa a ser la mariposa que emprende vuelo y luego es parte del humus.

Levi hace dar tres ciclos a su átomo, hasta que nos traslada al vaso de leche, a su cerebro y al punto final del libro.

El sobreviviente de Auschwitz, cuya obra gruesa está constituida por una tríada de libros sobre su experiencia en el *lager*, escribe de química y cierra su libro con un átomo de carbono, en la molécula que casi organiza este texto y este COP25.

Pero no hay en su ciclo nada de combustible fósiles. El año elegido para hacer entrar en la humanidad a su átomo es el año de las revoluciones europeas que tocan Italia, el año en que como un vaticinio se escribe el manifiesto comunista.

Es un año de irrupciones modernas en Europa y también en América. Los combustibles fósiles, animadores de la modernidad, se mantienen sin embargo como contexto, como una atmósfera transparente, que no es siquiera mencionada en el relato.

Levi señala que modifica su forma de narrar porque el carbono no es competencia ni siquiera específica de un químico. Es un elemento transversal a todos nosotros.

Pero como químico sólo al salir a una forma narrativa puede darnos señales de carbón/carbono. En el capítulo 10 menciona Germinal, la novela clásica del carbón, localizada en el norte de Francia y Bélgica. Y en este mismo capítulo 21, alaba la estructura que le da cuerpo a su narración: La Tabla Periódica. Algo sucede en Levi que vislumbra nuestras presentes dificultades.

Sin embargo, cierro el libro y el capítulo sin comprender las razones que lo hacen situar al CO₂ en rol capital y final. Quisiera creer que el escritor ha convencido al químico de que en este anhídrido carbónico como él dice, se juega algo crucial de nuestra historia. Pero su rol es mas bien una marca oscura y final, un punto.

Quizás corresponda a quienes no hemos jugado nuestra vida en los extremos dramáticos de un lager, poner nuevos párrafos a la molécula y transformarlos en una historia a seguir.

0.5. Sobre las Zonas Críticas

Parece que tanta globalización nos ha vuelto a localizar. Aunque la fuerza que han tomado expresiones como sistema tierra o *Gaia* mismo, impulsan a una comprensión unitaria de lo que nos ocurre y vivimos, la realidad con su obstinada inmediatez nos resitúa sobre la delgada piel viva en que habitamos, en sus pliegues y en las rugosidades de su superficie.

La expresión zonas críticas posee mayor vigor científico y de agencia, que la extremadamente cristiana de zonas de sacrificio o de zonas en resistencia. Zona crítica recupera la bandera tan propia del modernismo de la crítica, pero la terrestiza. La transforma en la cuestión de la tierra. Nos brinda un verdadero objeto convocante, un lugar. También hace posible volver a reunir natural y social o si se quiere, naturaleza y sociedad, en un intrincado lío, localizado, asible. Y finalmente, movernos en dirección temporal incierta. Esto es abandonar la cómoda silla del progreso.

Pero además nos permite movernos en perspectiva composicionista. Como ha señalado Latour “Critique, nature, progress: three of the ingredients of Modernism that have to be decomposed before being recomposed” (Latour, 2010)

Existen los Critical Zone studies, y es posible hasta hablar de los zonistas críticos y sus tres tareas más importantes, también según Latour: compromiso, diseño, performance y visualización de datos y finalmente, recomposición de los objetos disciplinares (Latour, 2017).

Para situar el contraste entre las ciencias de la naturaleza y aquellas de la historia natural (geohistoria si quieren), podría ser conveniente reintroducir el antiguo significado de la naturaleza que está aún presente en la etimología latina de la palabra pero aún más en el antiguo significado Griego de “*phusis*”. Mientras todos saben que el gesto Galileico ha sido extraer del rango de movimientos, las emociones, los afectos y los efectos incluidos en la antigua “*phusis*”, sólo un movimiento –el de los cuerpos que caen–, es también claro que los historiadores naturales comprometidos en fieras disputas acerca del uso propio del territorio han en efecto introducido todos los otros tipos de procesos que Galileo había tirado afuera: nacimiento, generación y muerte, crecimiento y decadencia, vida y contaminación. Al punto que Gaia –nuevamente no la Tierra Global, si no la delgada-piel de las Zonas Críticas– requiere un tratamiento diferente, un diferente estilo de estudio, una política diferente, que no se sustente en una idea de naturaleza vasta e infinita. Este enfoque diferente no significa que los modelos de la historia natural no usan las mismas leyes de la naturaleza que están activas en el centro de la Tierra o en Marte o en Júpiter, si no que existe algo específico en las ciencias terrestres que debería ser protegido,

por así decirlo, contra una confusión con el intento extraño y absolutamente modernista de tratar a la Tierra como si fuera otro planeta, mirado desde el espacio. No es sorprendente que nada se haya movido cuando se ha propuesto “volver a la naturaleza” o “cuidar la naturaleza”; esta naturaleza es la proyección en nuestro planeta de una concepción que viene de fuera del espacio. Y por supuesto, las cosas son aún peores, especialmente en este país donde la naturaleza es confundida con lo salvaje.(Latour, 2017)

Entremos pues con algunas ideas nuevas en las zonas críticas más propias.

o.6. Zonas críticas I: Ventanas

En 1954 se instaló un muelle de ENAP en Ventanas. Luego en 1964 una termoeléctrica y una fundición de cobre. En 1966 una refinería de cobre. La caleta que hasta los años 50 vivía de la pesca al espinel y de un turismo selecto y artesanal, comenzaría una veloz transformación. En esos años también llegaron los buzos escafandras, proponiendo una recolección marina aerodependiente. Con la incorporación de formas industriales de aire para el oficio artesanal que nunca se preocupó de la oxigenación en plena faena, más no fuera la indexicalidad del viento, se inauguraban tiempos en que el aire pasaría a volverse escaso y problemático. Lo que Sloterdijk llamó aerimotos pasarían a ser vivencias cotidianas. La escafandra (Dalí 1 de julio 1936 citado en (Sloterdijk, 2004, p. 125)) y la mascarilla, una especie de prólogo del porvenir. Humanos extremófilos, aerofílicos, sometidos a aerotormentas industriales.

En los 60 el buceo pasaría al predominio del sistema *hooka*, menos manual, más motorizado. Incluso los botes se llenarían de fuentes de borda japoneses en sus popas. Los humos llegarían al mar (Muñoz and Pool, 2011). Los botes de dos proas quedarían obsoletos.

El gran salto industrializador de la región, las nuevas fuentes de empleo, el crecimiento económico fue ya en los 70 acompañado de la crisis de la agricultura del secano costero, la emergencia de los problemas de contaminación del aire y la toxicidad de los productos extraídos o cultivados en el mar.

Si ya en 1955 era conocido el efecto del SO₂ sobre la agricultura, pues Chagres había cerrado en 1945 por los daños sobre Llay-Llay, actores colectivos emprendieron una puja por que el proyecto minero se asignara a su localidad. De los tres sitios en pugna, Papudo, Los Vilos y Ventanas, la decisión tomada se consideraba favorable para cual fuere el elegido. La historia contada de la ignorancia ambiental de hace 50 años atrás no es tal. Se trató de una asignación con los considerados a la vista. El sentido común y económico mayoritario incluyó esos efectos en su resolución (Valenzuela, 2016).

En los años 60, los agricultores hicieron patente los efectos sobre los cultivos y los animales de crianza y el gobierno buscó instalar una planta de ácido sulfúrico mediante negociación con Rumanía. Paradójicamente ese proyecto fue cancelado por Allende, por imposiciones soviéticas y débilmente reflotado por la dictadura. La planta finalmente desarrollada durante la dictadura fue inaugurada en 1990 por Aylwin.

Ventanas inaugura la nueva normativa ambiental y desde 1993 es declarada zona saturada para anhídrido sulfuroso y material particulado, con sus correspondientes planes de (des)contaminación a cuentas. Su situación aerotóxica ha empeorado. El paisaje de Ventanas es un parque industrial. La geomorfología de la costa está recortada por edificaciones productivas y los residuos y el car-

bón se vislumbran tras unos pudorosos arbolitos (especies introducidas *of course*), terraplenes o mallas. La misma playa, el ecosistema de dunas y bosque esclerófilo, han dado paso a una intervención de tuberías, cintas transportadoras, muelles, hormigones, aceros y hierros. Donde anidaban pilpilenes y gaviotas, se yerguen las instalaciones de nuevos proyectos desarrollistas. Ventanas ha probado de forma axiomática que lo que occidente llama crecimiento económico es vehemente destrucción de ecosistemas, antropocenización permanente.

Sobre este trasfondo de daño, brotes de criticidad alarmante: junio 2008 derrame de etil hexanol, crisis escolar en La Greda en marzo del 2011, crisis en Quintero agosto septiembre del 2018. Todo lo que podía medirse se ha medido: suelo, aire, fondo marino, aguas, pelos, sangre, orinas, hortalizas. 6 estaciones de monitoreo de las 109 del país, 34 mediciones de las 429 que se realizan a nivel nacional (5 % y 8 % del nacional respectivamente). Los elementos presentes van desde contaminantes clásicos y monitorizados en el SINCA (<https://sinca.mma.gob.cl/index.php/region/index/id/V>), tales como óxidos de nitrógeno, ozono, dióxido de azufre, material particulado, metales pesados (plomo, zinc, cobre, arsénico, manganeso, cromo, cadmio) y compuestos orgánicos volátiles, asociados al petróleo, gas y la industria química.

Aunque la historia del mar originario pasa por aquí, hay conchales con los restos de cocina de cazadores recolectores de hace milenios y la fundación colonial llegó a “una rada espaciosa, tersa como un lago y rodeada de hermosos bosques. Hasta ahora la llamamos de Quintero” (Subercaseux, 1951, p.117), la industria lo ha sustituido casi todo.

Un nuevo plan de descontaminación se ha aprobado. Las actividades de protesta de los habitantes, que se produce frente a procesos de malestar agudo y masivo, no han logrado producir un rumbo distinto. El problema de una polis dañada no ha devenido en una solución política local. Cuando las reglas del promedio nacional se aplican a la condición ambiental outlier del lugar, no es posible producir una inflexión en el daño. Los parámetros críticos de un paciente crítico no son los de un sano.

Ventanas requiere un plan de descontaminación a partir de sus propias cifras y no las del promedio estadístico.

0.7. Zonas críticas 2: Salmones y mareas rojas

Si el forastero tiene por suerte un día de viento sur en su descenso por las colinas de Melipulli, recibirá un golpe de brillo de mar, coronado por la espuma errante de sus cabritillas y en el horizonte, la línea de nieve del Yates y de los bosques.

Si antes de llegar se ha preocupado de leer algo de geografía, sabrá que el valle central de Chile (Chillán: donde se acaba la tierra) aquí toma una fortuna distinta: se hunde bajo un mar interior. En contra de todo lo que ocurre en el resto del país, mirando al mar desde el cerro nos encontramos de cara al este, es decir a la cordillera. El sur queda a nuestra izquierda, tapado por la silueta de las islas.

También podría saber que el golfo hacia el cual mira es un lago que en otras épocas glaciares encontró su camino al mar por el canal de Chacao. Que el estuario nace de dos ríos: Cochamó plenamente cordillerano y Petrohué, desembocadura improvisada del lago Todos los Santos, tras la emergencia del volcán Osorno hace 60 millones de años.

Indicios de que la geografía aquí sí verdaderamente ha enloquecido y que no hay altiplano ni camino del Inca, ni valle longitudinal, ni ruta sur.

Entonces quizás sospeche que bajo la cáscara de caletas horriblemente modernizadas, sigue viviendo un mundo canoero, archipiélago, con humeantes conchales.

Si así ocurre, el viajero estará dispuesto a ver otras cosas tras lo que mira. A encontrar otros mares bajo el mar que lo commueve, a encontrar otras miradas en los ojos de los que descienden del bus rural, otra forma de caminar en los estudiantes de las recién desempaquetadas sedes locales de universidades “del norte”.

Y sin embargo, el mar pide incluso a los que nos sentimos sus habitantes próximos, un esfuerzo más.

Tenemos que reconocerlo como alguien que ya no es el mismo de antes. Ajado de tanto ser tratado como un recurso o una fuente de recursos, como un filón minero del diablo, inagotable. Acidificado por la cantidad de CO₂ que ha debido acumular, tibio por la cantidad de calor que ha debido amortiguar, casi eutroficado por la cantidad de fósforo y nitrógeno que ha recibido. Salpicado de poliestireno, verde de malaquita, quinolonas, antifouling. Depredado de sus habitantes animales y vegetales. Colonizado por especies exóticas, tratado como un campo de monocultivo, que no conoce el barbecho, al que no se le da tregua.

Un mar economizado bajo la amenaza de la tragedia de los comunes, que trágicamente ha devenido la común tragedia de todos nosotros privatizados hasta la miseria.

Un mar interior para el que no tenemos palabras ni teorías que den cuenta de su devenir. Una mezcla austral y occidental de aguas cordilleranas y pacíficas, una cuenca marina que ha entrado bruscamente en el antropoceno, en la difícil posición del que está aguas abajo. Allí donde percolan los residuos de todos los nortes posibles, sus detritus materiales, pero también sus desechos emocionales, la rebaba de ambiciones y consumos, y sus desechos intelectuales.

Un mar que requiere ante todo ser recorrido, conectado con las aguas primordiales de los tiempos presocráticos, abiertas las ideas, cerrados los ojos, inhalando hondo el ruido de sus embarcaciones, escarbando en las señas del antropoceno en el cual hemos encallado.

Aguas

Las aguas y su movimiento han sustentado una imagen primordial de aquello que podemos considerar tiempo.

Apelando a las aguas, explicamos las incertezas del futuro, la no repetición de los acontecimientos, las turbulencias como organizadoras primordiales y el surgimiento de lo nuevo (la espuma), la fluidez que sutiliza las distinciones.

Pero una extraña inversión ha puesto al tiempo en el comando de las aguas. Todo lo líquido se ha vuelto regular, predecible, eterno, atemporal.

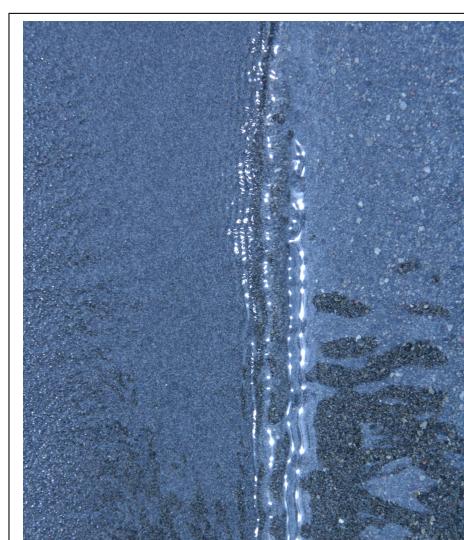
Y sin embargo las aguas no se aquietan, si no más bien inquietan.

Sucesivas mareas de eventos marinos han golpeado a los habitantes de este mar interior Austral, que podríamos situar desde Puerto Montt hasta la Antártida. En los últimos años: virus ISA, marea roja, mortalidad masiva de salmones

Los sucesos ocurridos en el mar han tomado las orillas y escalado sus escarpadas paredes de canagua y nalcas o transitado por sus rampas y atracaderos.

Este mar bien puede ser considerado un sujeto, cuya interioridad no se ha limitado a la anécdota geográfica de sustituir el valle central que es la interioridad tradicional de Chile.

La interioridad de la que hablamos tiene que ver con



su posición en la vida colectiva. Este mar y todas las aguas que en torno a él se articulan, es interior a nuestra existencia asociativa. De las aguas proceden nuestras perturbaciones políticas más relevantes: mariscos, salmones, llegadas y partidas, navegaciones, abundancias.

Si la democracia es una asamblea en torno de objetos en debate, que adopta generalmente una forma cameral o circular, ¿qué otro mejor sitio podría disputar a este mar interior su carácter de un gobierno de las aguas, una especie de hidrocracia? No vivimos acaso en un especie de parlamento en torno a las aguas. Son los glaciares, campos de hielo, ríos, mares, lagos, esteros, fiordos, canales, los objetos que nos convocan y organizan. De ellos depende el orden del día, el ritmo de nuestras acciones, las señas de un vida política intensamente hídrica.

Pero si los mares se han retemporizado o temporalizados, nuestra vida política a la vez, se vuelve cada día más inestable e incierta. Corresponde volverse atento a la fluidez de las aguas, a sus vórtices y escorrentías, colores y temperaturas, en esa vitalidad a la que Michelet analogaba con su filiencia.(Michelet, 1861) Sobre todo a los pequeños cambios que ocurren en pequeños lugares. Como a veces recorremos nuestros libros abandonados, también es útil volver a recorrer el glaciar sur del volcán Calbuco, que alguna vez nos pareció de hielo eterno y constatar cómo se ha empequeñecido frente a nuestros ojos en pocos años.

Volver a mirar ese río blanco que creímos muerto tras la intervención de una piscicultura y ver cómo han vuelto a fluir sin obstáculo, despejados de su obstrucción por el lahar calbucano.

Volver a comprender que las divisiones que separan el mar del río o del lago, nos empobrecen cuando miramos las orillas de lago Chapo que ha bajado varios metros su nivel, desde que en los 80 se le ha instalado una central hidroeléctrica, registrar el pobre nivel de la estación de medición, recuperar su vertimiento en el estuario y escuchar las hélices de los helicópteros que trasladan miles de ejemplares de esta especie exótica, introducida, criada en el lago y llevada al río-mar.



Hoy que a caballo del antropoceno la geología se ha vuelto un notable agente de historización de todo lo que tiene a su alcance, es el momento para que la historia se geologice. O mas bien, como decíamos al partir, que el mar interior se re-

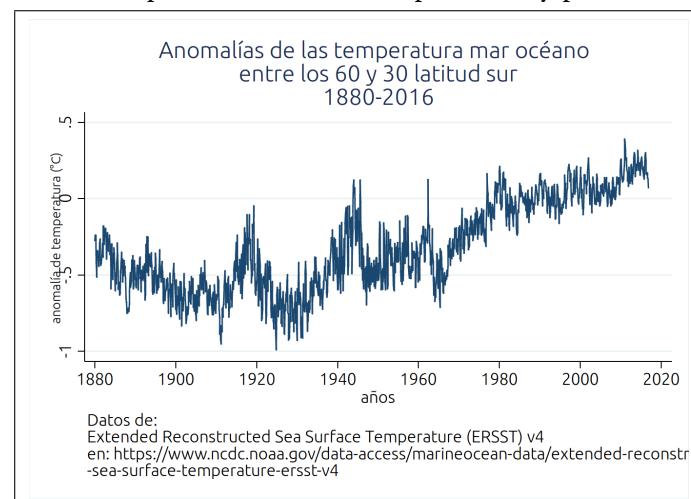


interiorice e historice. Pero quizás echando mano de una historia hidrocéntrica o hidrocentrada.

Calentamiento oceánico

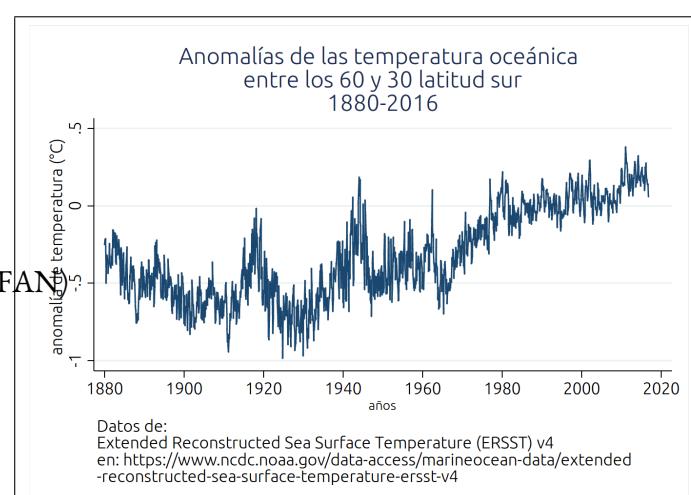
Dos dimensiones de nuestro mar interior conectan directamente los mares con las mareas. Una de ellas, la capacidad del agua de absorber calor, que es 4000 veces la del aire. Esto implica que la temperatura superficial de la tierra está masivamente amortiguada por el calentamiento de las aguas, en una cifra que puede ser superior al 93 %. (Reid, 2016, p.18) Esta capacidad sin embargo ha tenido un impacto sobre las temperaturas oceánicas superficiales y profundas. En la expresión cambio climático, que ya diluye el rol antropogénico de esos cambios, también las transformaciones oceánicas aparecen subestimadas: “los sistemas marinos han estado masivamente subrepresentados en el proceso del IPCC”. (Reid, 2016, p.33). La segunda es la capacidad del mar de absorber CO₂. Si el 50 % del CO₂ es retenido en la atmósfera, el 25 % es tomado por el océano. Su disolución en el agua provoca una acidificación del mismo, que actúa a su vez disolviendo los minerales de calcio como aragonita, con todo el efecto de *bleaching* y muerte de los arrecifes de coral.

Ambos procesos parecen estar llegando a nivel oceánicos a una condición de sobrecarga: ‘el calor acumulado en el océano no está permanentemente confinado. Calentamiento en la capa de 100 a 500 m puede ser transferido de nuevo a la capa superior … absorbiendo una cantidad desproporcionada de calor del calentamiento global y absorbiendo rápidamente las emisiones de dióxido de carbono, el océano ha protegido al mundo de un aún más rápido cambio en el clima. Sin embargo, la magnitud en la cual esto pueda continuar así en el futuro próximo y distante está lejos de ser clara’ (Reid, 2016, p.40)



Mareas

En abril del 2016 la aceleración del ciclo reproductivo de una especie de *Alexandrium catenella* en el mar interior chilote y el Pacífico – conocido técnicamente como *algal bloom* o Floraciones Algales Nocivas (FAN) – y popularmente como “marea roja” –



produjo una mortandad masiva de animales marinos, con el consiguiente cierre de zonas de extracción para el consumo.

El brote tuvo características inesperadas: niveles de Veneno Paralítico de los Mariscos (VPM) jamás medidos, afectación de peces, varazón masiva de moluscos, compromiso de zonas de mar abierto más allá de la X Región.

También habría que considerar componente mismo del brote los bloqueos de caminos, los bonos de gobierno, la reformulación de las cuotas de pesca. Un proceso biológico irrumpiendo y transformándose en hecho político, manchando la pureza y compartimentación de la política, a su vez desencastrada de la economía, por su parte amurallada en leyes de mercado galileicas: sin roce, en planos ideales, deslocalizadas.

Y sin exagerar un ápice la magnitud de la crisis, también habría que agregar un brote en que saber/no saber se entremezclaron y rompieron su clásica separación, su clásica ubicación. No fue fácil saber quiénes saben y quiénes no saben, quienes están en el error epistemológico y quién sostiene una verdad sostenible. Por algunos días un estremecimiento epistemológico recorrió las vértebras dorsales de los ciudadanos.

Pese a que el conocimiento de los brotes en la zona tiene décadas y a la existencia de una inversión regional en laboratorios y equipamiento científico (poco a decir verdad), el saber local fue insuficiente para prever el episodio, anticipar su curso, zanjar las controversias que estremecieron a los públicos y producir una gubernamentalidad institucional del mismo.

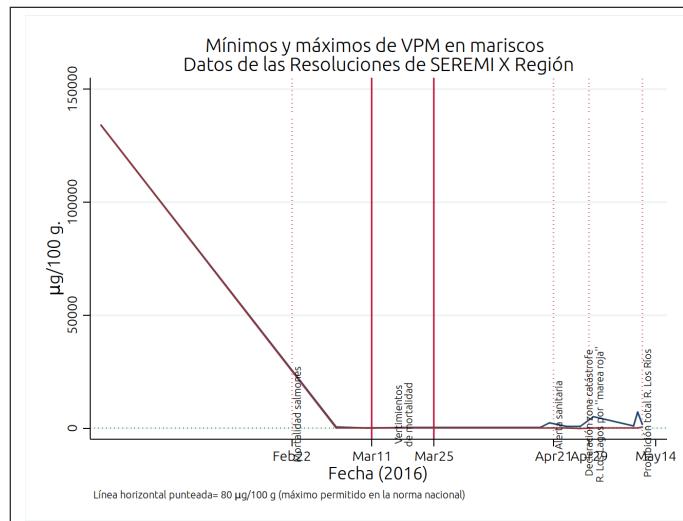
Errancias y paradojas, sacudones y huidas, que se suman a las incertezas actuales de un mundo que ya no es el de la modernidad y su orden, con cada cosa en su casilla, cada disciplina con su objeto, cada borde con su frontera, cada lugar con su *locus*.

Pasados

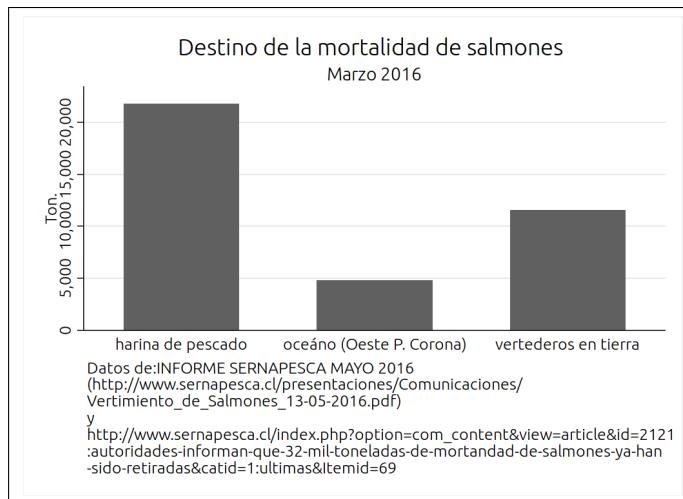
La primera señal pública de la presencia de marea roja en el mar interior fue el 3 de marzo del 2016, cuando se cerró la zona al sur del paralelo 43. A partir de ese momento una seguidilla de resoluciones culminaría el 11 de mayo con una prohibición para la extracción de mariscos en todo el litoral de la Región de los Ríos.

Junto con ello, la declaración de alerta sanitaria para la región de Los Lagos el 21 de abril por parte del Ministerio de Salud y el 29 del mismo mes, desde el Ministerio del Interior, declaración de zona “afectada por la catástrofe derivada de la aparición del fenómeno comúnmente denominado “marea roja”” (DS 499).

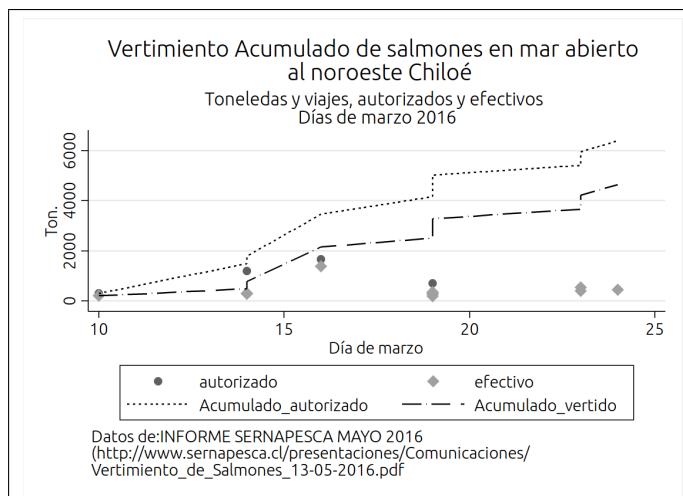
También en mayo nos enteramos de las dificultades para disponer la mortalidad masiva de salmones afectados a partir del 22 de febrero por el alga “*pseudochattonella*”. El informe del 15 de mayo de SERAPESCA relata cómo las 38300 toneladas de peces muertos, fueron distintamente destinadas.



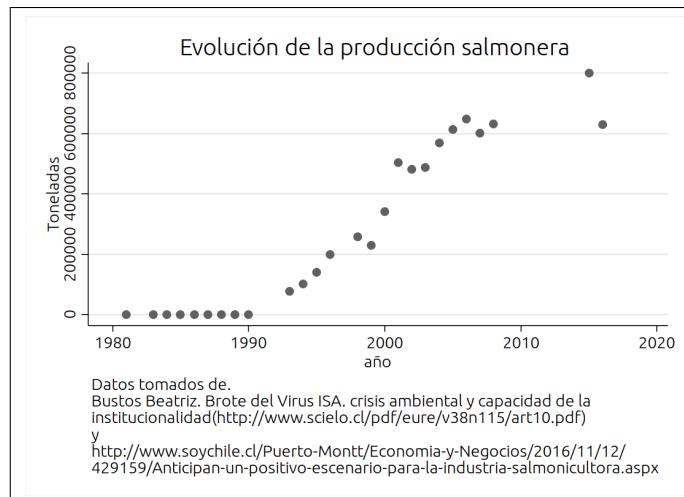
Sólo una pequeña parte de esta mortalidad originó “problemas” y dió origen al informe mencionado, en que se describen los 11 vertimientos que alcanzaron un total de 4.655 toneladas entre el 11 y el 25 de marzo. La gran mayoría siguió el curso regular que destina los peces muertos a la producción de harina de pescado o a vertederos industriales en caso de descomposición avanzada. Dada la cantidad de azufre en los aminoácidos de las proteínas de los pescados, existe un riesgo de asfixias por ácido sulfídrico en la acumulación prolongada de estos animales. La mortalidad que apareció como una crisis en realidad fue próxima al 5 %, cifra no muy alejada de la mortalidad regular de la crianza que es de 1 %.



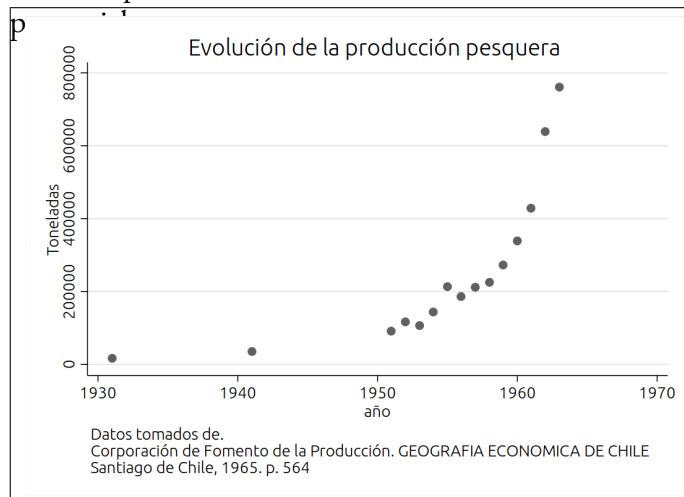
Estamos mirando el pasado. Si buscamos trazar la figura del desarrollo de la industria salmonera y su real magnitud, podemos dibujar una curva que tiene un salto exponencial el año 2015:



Esta figura asemeja otras curvas. En primer lugar la extracción de animales marinos de nuestro mar.



La industria conservera también
se ha comportado de esta manera ex-



Estas curvas se asemejan a una serie de trazas sobre incrementos en dos series de dimensiones que desde los años 50 han expresado un salto Steffen et al. (2011). La primera, organizada en torno a la actividad humana: Población, PGB real, Inversión extranjera, represas, uso del agua, consumo de fertilizantes, población urbana, consumo de papel, Restaurants McDonald's, Vehículos de Motor (transporte) teléfonos (comunicaciones) y turismo internacional. La otra serie como se ha denominado, la gran aceleración, dibuja los efectos de esa actividad: concentración atmosférica de CO₂, N₂O, CH₄, depleción de Ozono, Temperatura superficial media en el hemisferio norte, grandes inundaciones, explotación de pesquerías oceánicas totalmente explotadas, producción de camarones en cultivos, flujos de nitrógenos al mar, pérdida de bosque húmedo, tierras cultivadas y extinción de

especies.

Todas ellas a la par de nuestro mar interior en movimiento de deterioro acelerado.

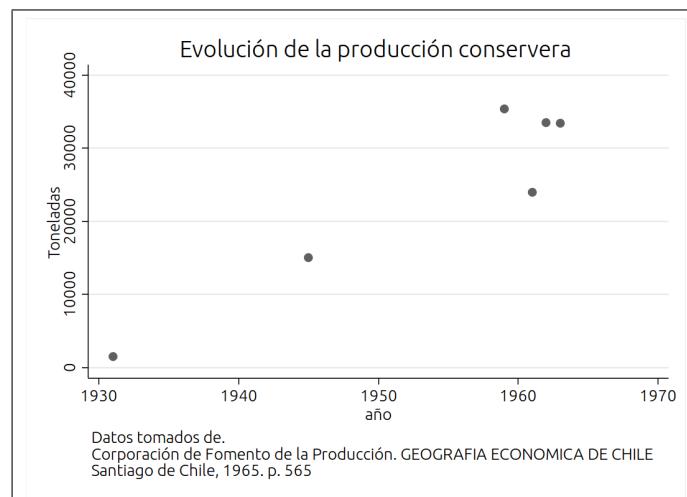
Re-escribir o re-examinar estas historias de especies, objetos o sitios, es hermanar este mar interior con otros lugares que también han sido vastamente perturbados: Quinteros, Ventanas, Campiche, La Greda, Quillagua, Surire, Tocopilla. Todos ellos bien pueden ser considerados Zonas Críticas, de acuerdo a la propuesta de Bruno Latour (Latour, 2017). Todas ellas requieren multiplicar las conexiones entre los distintos involucrados, los intercambios y los diálogos para construir lo común. Un mundo compartido que ya no es el del desarrollismo de la posguerra, ni del socialismo de los 60, pero tampoco el del mercado autosuficiente de los 90.

0.8. Zonas críticas 3: a propósito de Navarino

0.8.1. Laguna el paso

Bordeada de rocas y con algunas zonas congeladas, debes rodearla por su extremo oeste, entre piedras y manchones de nieve. Marca un punto de inflexión, tras 5 horas de caminata, 11 días de errancia, amistades rotas y otras nacientes, la compañera a 3000 km al norte.

Caminar es tratar de amarrar en un solo nudo carbón, antropoceno, yaganes, Patagonia. Por decirlo de una manera sencilla, vincular el trabajo de Charles D. Keeling y la curva epónima, con el río de las minas, signo



únívoco de la importancia de la navegación a vapor para navegar el estrecho. El desembarco de los ecosistemas de occidente, las especies oveja, caballo, trigo, castor, eucaliptus, acorralando a las especies nativas. Los ecosistemas conceptuales, las dualidades de occidente, arrasando los órdenes canoeros.

Las naves de vela del siglo XVI podían transportar ecosistemas. La navegación a vapor potenció esa condición. Las armas, las iglesias y el gobierno metropolitano podían exportar ecosistemas conceptuales. Los imperios decimonónicos tecnificaron al máximo este comercio de ideas.

Casas de tolerancia y colonias son dos tipos extremos de heterotopía, y si uno piensa que, después de todo, el barco es un pedazo flotante de espacio, un lugar sin lugar, que vive por él mismo, que está cerrado sobre sí y que al mismo tiempo está librado al infinito del mar y que, de puerto en puerto, de orilla en orilla, de casa de tolerancia en casa de tolerancia, va hasta las colonias a buscar lo más precioso que ellas encierran en sus jardines, ustedes comprenden porqué el barco ha sido para nuestra civilización, desde el siglo XVI hasta nuestros días, a la vez no solamente el instrumento más grande de desarrollo económico (no es de eso de lo que hablo hoy), sino la más grande reserva de imaginación. El navío es la heterotopía por exce-

lencia. En las civilizaciones sin barcos, los sueños se agotan, el espionaje reemplaza allí la aventura y la policía a los corsarios.(Foucault, 1967)

Punta Arenas fundada al lado de una mina de carbón que aún arrastra pedazos de mineral a su desembocadura en el estrecho. El eolismo pleno pertenece al Cabo de Hornos, una zona menos tortuosa y más abierta, que permite maniobrar los torbellinos y remolinos. La autopropulsión del vapor, la explosión de movimiento circular generado por una térmica del agua y el carbón, produce un trozo compacto de anti-entropía, que se mueve entre las corrientes. Las canoas de corteza de coigüe van en otro sentido, negentropía, la vida navegando en el desorden.

Algo de eso son también estos pasos en medio de los dientes de Navarino, biología misma entre los cerros, erguidas rocas que reparten la piedra y agua con distinciones más precisas, estableciendo un orden geológico, una biología pétreas, agua, ventisca. De los órdenes que enlazan los elementos con la vida. Lugares vivientes del fuego, del aire, del agua y de la tierra.

Intento articularlos en el doble rostro del carbón/carbono. Carbón, carbohidratos, fotosíntesis, hidrocarburos, arquitectura de macromoléculas, enlace de la tierra y el sol: fuego, aire, tierra, agua. Moléculas de aguas rotas por fotones energizados del fuego, nitrógeno de la tierra, oxígeno del aire.

Tengo entre las manos los trozos de carbón arrastrados por el río. Los restos de las hogueras de algunos viajeros. La cultura de la madera de los castores, también emigrantes del antropoceno hacia esta zona sur, terciando en las luchas por un agua que ha dejado de tener el espacio de los comunes.

Navarino pierde su nombre Wulla y recibe el de una batalla entre griegos y turcos en 1827. Caminar por aquí es leer en cada sitio nombres que son la historia occidental aplastando la historicidad indiana. Bahía Nassau, lago Windhond, Canal Beagle, Estrecho Murray, Seno Darwin.

Benjamin dice en alguna parte que “en el nombre aparece la ley del ser del lenguaje, según el cual resulta igual hablarse a sí mismo como como dirigirse en el habla a todo lo demás. El lenguaje, y en él una entidad espiritual, sólo se expresa puramente cuando habla en el nombre, es decir en el nombramiento espiritual”. Pero aquí occidente ha inventado una falsa universalidad, pisoteando a Wulla y sustituyéndola por una conmemoración guerrera.

Subo hasta el Paso Australia, mientras a mi lado un río luminoso y arrollador baja desde sus glaciares hasta los lagos. Camino por una cumbre larga, casi dos kilómetros de altiplano. Busco el próximo túmulo para mantener mi rumbo. Bordeo una rimalla y empiezo un descenso hacia laguna Guanaco, hacia Williams, hacia el regreso.

o.8.2. Colonia penal de Ushuaia

Occidente reconoce su marginalidad en la zona: pese a los enclosure, a la evangelización, a las estancias, el zinc, las cocinas de hierro fundido (carbón/carbono), Patagonia es un borde. Lo fue en este experimento de trabajo y castigo, en este vigilar y castigar austral, faro de una gubernamentalidad del fin del mundo. Occidente nos ha designado/asignado en la proximidad del fin del mundo.

Y sin embargo yaganizamos las ciudades con paso ancho. Ushuaia como una novia engalanada en medio de una estepa agreste, que sabe que es ajena en una zona que siempre será borde. Al menos del otro lado, en Mejillones, seguimos siendo agrestes, ásperos, salvajes.

Iré a Mejillones a caminar por su cementerio, trabajado por un colega en su ciclo MGZ. Vengo de extenso diálogo con colega turnante en Hospital de Talca, que despliega saberes antropoló-

gicos, dignos de una Hernán San Martín o un Benjamín Subercaseux. Las nuevas generaciones se internan sin saberlo por los derroteros intelectuales de sus grandes maestros. Bajamos al río con baldes plásticos de pinturas Oxiquim a buscar agua y emprendemos diálogo insospechado con infantes de marina que vuelven 40 años después a la misma noche vísperas de una guerra. Diálogo de cuerpos envejecidos, de historia a sacudones, de bandos que se barajan y vuelven a barajar. Soy un testigo privilegiado.

Hablamos con Popi de antropología simétrica. ¿Qué le pasó a Fitz-Roy con Fuegia? ¿con Jemmy? ¿Por qué torció su rumbo hasta el suicido? En las líneas introductorias Subercaseux escribe oracularmente: “se le adentraron en el alma más allá de lo que conviene para la buena salud mental de los que se ejercitan en el bien” (Subercaseux, 1965)

Algo de esto habrá vivido Gusinde en 1922 como sacerdote y como hombre, en la operación de desnudar a trabajadoras de haciendas y volverlas indias. Misterioso secreto que reside en exhibir los pechos, en pintarse la cara con sales de calcio. Gusinde nunca volvió. Qué dolor en su alma. No sé cómo se puede vivir sin volver mil veces a esta Comala. Antropología simétrica: lo que los indios le han hecho a occidente. La metafísica que ha perturbado su orden. El canibalismo devuelto.

¿Qué me enseñó Caleta María? Algunas cosas sobre la amistad. Rostro muriente de las décadas de los 70 y rostro naciente de encuentros posibles.

Pero también me mostró que occidente no sabe qué hacer con la Patagonia. Los hippies no saben qué hacer. Los ecoturistas tampoco. Los científicos tampoco.

Aquí está Patagonia inexpugnable, inapropiable, aunque tengas un rol en el conservador de bienes raíces y una cifra de hectáreas para exhibir, no puedes guardarte en el puño este viento, estas olas. Occidente no tiene nada por nombrar aquí siquiera.

0.8.3. Museo Martín Gusinde de Puerto Williams

El museo de Chile. Me basta con su arquitectura sencilla, sus salas espaciosas, sin vigilantes, el lujo de ser el único visitante. Una exhibición como hecha a la medida. Sospecho de una secreta configuración que se adecúa a cada visitante. Como esos buscadores de la web que saben lo que buscas y lo que quizás te interesaría.

Es mi gesto un ademán galante cuando digo que este es el museo más lindo de Chile. Porque significa que todos los otros pertenecen a esta estirpe elegante y sencilla, son comparables, tienen su aire de familia. Sólo que es éste el que me enamora, el que me captura, lleva y susurra.

En el patio un ukurj. Y unos huesos de ballena desperdigados. Hasta aquí incluso ha llegado la barrera que franquea las dos culturas. Las ciencias sociales intramuros, sabias y honestas, hermosas. La biología esquelética de las ballenas no ha logrado su derecho de admisión museístico. Los huesos de la ballena son curiosidad de gabinete, sin guión ni texto que las nombre. El coleccionista las sacó a la intemperie.

Camino, respiro. Intento anudar el nudo carbón/carbono. Allí donde el enlace químico se biologiza. Bordeo los dientes de Navarino. Trato de no “hacer los dientes”, como gustan decir los amantes del *trekking*. Puede ser que los camine con escaso rumbo. Cazador-recolector de esta ruta trazada sobre mapas maravillosos que llevan a pie de página una sentencia brillante: “life is too short for bad maps”, la voy inventando en la medida en que la camino, contemplo bahía Nassau desde un paso, busco el falso y el verdadero Cabo de Hornos. Como si tuviera la historia de occidente en la palma de la mano. Se me vuelve pequeña, liliputiense, una casa de juguete de la historia real.

Holoceno es un modelo a escala, para proveer cobijo al hombre de occidente. “Bastaría un golpe de mar para borrar su rostro” (Foucault, 1993). Al menos, bastaría un antropoceno en apuros, para sacudir sus convicciones.

Ya empiezan las salmoneras a rodear estas islas. Agotados los mares de Reloncaví, migraron hacia Aysén. Pero su búsqueda no se detiene. En poco tiempo, estarán aquí.

o.9. Zonas críticas 4: glaciares, glaciarias y glaciarios

Nuestros glaciares requieren cuidado: están gravemente amenazados. En sus hielos guardan memoria de 100.000 años, de los gases y las temperaturas, del material de erupciones de volcanes ancestrales. La modernidad con su afán de borrón y cuenta nueva, parece haberse ensañado particularmente con ellos.

El holoceno, casa climática de occidente, de sus silvicultura y agricultura, ha encendido la pradera. La domesticación del calor en la hoguera, ha proliferado una multitud de fuegos que han alcanzado de pronto el salvajismo.

Los glaciares han entrado en un proceso marcado por la no linealidad de sus respuestas, la perdida de las escalas. Gaia cosquillosa cuyas respuestas escapan hacia la irreversibilidad, la indeterminación.

Los glaciares son también sensibles y reaccionan. Poco predecibles pues su régimen se trastorna con las modificaciones de temperatura en la cordillera y entran en un régimen de alteraciones sin precedentes conocidos. Ecosistemas peculiares, encastrados en su territorio, tiempo y paisaje. Conocerlos no es sólo una empresa científica de conocimiento situado, sino de diálogo con saberes originarios y empíricos, una densa carga de valores en trama urdida a punto apretado con saberes primordiales, del agua, fuego, tierra, aire.

Zonas críticas arriba en la cordillera. Los glaciares de roca podrían ser los responsables del abastecimiento de una proporción del 80 % o más, del consumo humano de sus valles.

Aunque los actores señalan que podrían ser 13 565 los glaciares amenazados, dada la desprotección en que los sitúa la institucionalidad existente y las perspectivas económicas, es alentador ver cómo los humanos han emprendido la defensa de los glaciares. Liderados por el movimiento del valle de Huasco hace 19 años en Pascua Lamas, en defensa de los glaciares Toro 2 y 2 y Esperanza, la cordillera norte centro del país ha sido bamboleada por proyectos mineros y eléctricos. Putaendo y la amenaza de Vizcachitas Holding a los glaciares de Chilón. En Cajón del Maipo, la defensa del Glaciar Monumento Natural El Morado y Mesón Alto ha estado en manos de una red metropolitana No Alto Maipo, un proyecto hidroeléctrico que durante 10 años ha estado construyendo un túnel para hacer una central de pasada, bajo el monumento natural El Morado, ignorando las implicancias de un trabajo con máquinas y explosivos en el subsuelo del glaciar. Un caso revelador de la incompetencia de la regulación ambiental nacional para usar la precaución y cumplir reglas de protección. En el valle del Aconcagua, Codelco realiza prospecciones en la zona del Glaciar Río Blanco y Nutrex SPA en el valle del Glaciar Juncal, Monos de agua y Los Gemelos. En Salamanca la expansión de Los Pelambres pone en peligro los glaciares en torno al Cerro Mercedario (Argentina).

Esos glaciares amenazados en la montaña andina del norte y centro, viven en medio de una cordillera volcánica y tectónica, con condiciones térmicas peculiares. Glaciares de roca, que no se asimilan al modelo clásico, inaugurado por los trabajo de Louis Agassiz, en el S XIX.

La coordinadora de territorios en defensa de los glaciares, ha asumido exitosamente el desafío

de abordar el diálogo técnico- científico, ciudadano y jurídico. Es una experiencia muy rica en la producción de los foros híbridos de Michel Callon en acción, todos interesados en la convocatoria para cuidar unas condensaciones de agua en estado sólido. Amenazados por un sistema de evaluación ambiental trabajando en una pseudo-ingeniería del habitar el planeta. Dejados a la frágil protección de un sistema de parques nacionales anclado en 1949. Librados al desamparo de instituciones jurídicas y políticas, que al decir de Michel Serres, son como astros lejanos apagados cuya luz procede de millones de años atrás. Perturbados por la megasequía que ha durado todo el siglo XX, acelerada por los incrementos de temperatura velocísimos: una vida humana hoy toma escala geológica: desde que nací la temperatura media ha aumentado en un grado. Imposible resumir las 5 horas de vida pasadas allí, en el calor de una mañana neblinosa otoñal, cargada de amor por la cordillera, los hielos, la vida.

La protección de glaciares, zonas periglaciares y paraglaciares, así como los humedales asociados y ríos, requiere una institucionalidad capaz de localizarse y de abrirse a un conocimiento colectivo y en desarrollo. Como las pinturas paleolíticas en algunas cavernas, creo que bastaría señalar que son bienes intocables. La locura de Erasmo, la de Cortázar, la de esa mañana también podría llamarse dignidad, coraje, ternura.

Recuerdo al geógrafo Hans Steffen (Steffen, 1942), que al ver los glaciares derretirse en nuestras cordilleras o los bosques inundados, argumentó que el nivel de las aguas había subido por los glaciares en retroceso. Steffen de algún modo a fines del siglo XIX está percibiendo el carbón, el CO₂ y el calentamiento en nuestra geografía. En Puelo, busca afanosamente la línea de nieve del volcán Yates. Steffen pidió descansar en la Patagonia. En el 2005 sus restos fueron traídos a Coyhaique. El corrector de pruebas Manuel Rojas, revisando las pruebas para la edición de 1944 de Patagonia Occidental, comenta de él:

A pesar de todo, este alemán que jamás habla de sí mismo como persona y que rara vez habla de los demás; este alemán modesto y silencioso, que marcha hacia su valle, su río o su portezuelo como una rapaz vuela hacia su presa, sin vacilar; este alemán que seguramente vivió y murió pobre; este alemán que dió sus mejores años en pero de una causa que era la suya sólo desde el punto de vista geográfico, termina por imponerse: es de una calidad distinta de la que amamos, pero tiene calidad; no ve las flores ni las mariposas, pero descubre lagos; no ve los pájaros sino cuando están en gran cantidad, pero halla, en un solo viaje, varios preciosos ríos; no ve los hombrea, pero tiene en la cabeza, como en una pantalla, toda la maravillosa tierra patagónica. Concluí por colocarlo al lado de mis dioses menores.(Rojas, 1947)

Tres semanas después del encuentro, vamos a Putaendo en busca de uno de estos glaciares. Un pueblo sin retail, un islote nortino colonial frutícola, acosado por marejadas de mercado. Los cerros colonizados hasta media altura por los paltos. La otra mitad salpicada de espinos, cactus y piedras. Las cenizas de la guerra minera contra los árboles.

En los cruces de caminos letreros contra la minería. Recuerdo haber visto frases semejantes en Esquel. También en el encuentro de territorios se leyó una larga carta procedente del otro lado de la cordillera. Las mineras allá han triunfado, frente a una agricultura débil, con el emblema de las fuentes de empleo.

Contemplo esta agricultura, esta vida pueblerina, impregnada de olor a pimientos (según reza el cartel en uno de estos ató su cabalgadura San Martín), papayos. El sol arde entre las casas de adobes de un piso. Una iglesia restaurada para parecer tristemente nueva.

Buscamos el retén los patos subiendo por el río rocín. Logramos llegar a los corrales de Chalaco.

Por allí esta el camino hacia Chilón. Pero también hacia los patos. Del otro lado, el tranque de regadío chacrillas recién inaugurado. Camino entre cerros con su correspondiente candado.

0.10. Sobre las historias naturales de carbón

Las historias naturales, recalquemos la pluralidad de ellas, parecen asociadas a lo que Pyne ha llamado la segunda época de las exploraciones (Pyne, 2011b). De esos tiempos heredamos buena cantidad de libros, algunas revistas y uno que otro museo. Foucault por su parte situó con su radicalidad característica la situó en 1657: la publicación de *Historia natural de los cuadrúpedos de Jonston*, representa para él una ruptura con el orden de Aldrovandi, la emergencia de una episteme clásica. El continuismo del mundo natural sin embargo, “la hace desempeñar un cierto papel crítico en el pensamiento clásico … La vida no constituye un umbral manifiesto a partir del cual se requieren formas completamente nuevas del saber” (Foucault, 1993, pp.159,161) La aparición de un régimen de visibilidad como acostumbra decir o de distancia. Aunque la datación –el mismo Foucault lo relativiza luego– no es crucial, ya en el siglo XVI, intelectuales españoles venidos a América, comenzaron a escribir historia natural. La tradición de nuestra historia natural es un palimpsesto de diversas capas. Podríamos señalar uno dominado por el saber jesuita, con Alonso Ovalle e Ignacio Molina como sus principales cultores. Hay otro republicano, del cual Claudio Gay es el autor de una obra mayor. Ignacio Dommeyko, Juan Bruggen y Hans Steffen mineralogistas y/o geólogos. Como parte de ese mismo movimiento, hay una corriente fuerte de impronta humboldtiana: Armando Phillipi, Francisco Fonck, Carlos Porter, Carlos Juliet. Por otra parte, Francisco Vidal Gormaz y la armada también generan un pequeño campo, entre los cuales destaca el almirante Enrique Simpson. Finalmente, hay uno particularmente antropológico, cuya cima es Martín Gusinde.

Usemos como acercamiento a la historia natural para comprender la traza del carbón, su reconocimiento como un campo que se inscribe en la tradición científica y se comunica en medios y receptores de ese ámbito, no respeta fronteras disciplinares, es más de terreno que de laboratorio, de colecta más que de experimento, de observación más que de diseño, nómada más que sedentario, cazador más que cultivador, más indirecta negativa que directa positiva (Haudricourt, 1962), salvaje más que domesticada, de autor más que de género, reconoce el valor epistemológico del saber local, considera la historización de lo “natural” así como los efectos de lo historicidad humana en la naturaleza. Finalmente, acepta una particular preocupación por la estética tanto de lo observado como del reporte.

Aunque los laboratorios, la especialización y las disciplinas, parecen haber arrasado con ella y sus merecimientos, la historia natural sigue estando presente, como dominio permeable a legos, a la especulación, con difícil encuadre y un casi imposible testeo estadístico.

De acuerdo con lo anterior, el historiador natural puede ser trazado mediante siete rasgos:

- Su trabajo se inscribe en la tradición científica. Se comunica produciendo reportes, informes o artículos, busca inscribirse en comunidades científicas.
- No respeta sin embargo las fronteras disciplinares. No sólo porque el investigador observa su terreno desde perspectivas diversas, sino porque él mismo pasa de una afiliación a otra. De Darwin se discute si era geólogo, biólogo o evolucionista. O en la experiencia de campo, un físico deviene antropólogo, como le ocurrió a Boas.

- Es más de terreno que de laboratorio, lo que implica como ya dijimos que hay un predominio de lo borroso por sobre lo organizado, de la artesanía por sobre la técnica.
- Es de autor, más que de género. No quiero decir con esto que sus textos busquen el efecto de una autoría individual, pues la historia natural se reconoce en una red productiva. Lo que parece más interesante es el ejercicio reflexivo en que el autor está incluido en la descripción de lo observado de manera explícita.
- Reconoce el valor epistemológico del saber local, ya sea a través del informante clave, el ayudante nativo, el guía, el sabio de la tribu. Con ellos se cultiva una amistad peculiar y se enreda en lazos de intimidad.
- La historización de lo “natural” está presente como revisión de la historiada del objeto de estudio, de los conocimientos pre-científicos del mismo o como historia del conocimiento mismo.
- Y finalmente, me parece que hay una particular preocupación por la estética tanto de lo observado como del reporte. Con esto no quiero negar la estética de la producción científica que no es historia natural, si no enfatizar en este caso que esa estética se legitima no por austeridad, parsimonia o alguna regla así, sino que es perceptible una preocupación estética que se valida por sí misma y que posee un rango notable de autonomía (Bleichmar, 2016).

En suma, historia natural tiene una hibridez que puede ser homologada a saberes que hoy aparecen como monstruosos. Historia natural se parece a Economía política. O a una química que estudiaba el flogisto, objeto de estudio archivado. En el caso de la economía política, el nombre mismo de la disciplina la revela en sus tensiones disciplinarias: economía como legalidad física; política como arbitrariedad extrema.

Pero esta conexión abrupta de dominios aparentemente ajenos, resuena también con una fecunda posibilidad. ¿Si lo natural no pudiera volver la espalda a la historia? ¿Si la economía no pudiera volver la espalda a lo político?

Del mismo modo que la economía política, historia natural puede tener una fuerza de actualidad, por su capacidad de dialogar con los aficionados (Sacks, 2017), (Pretor-Pinney, 2017), de aligerar el equipamiento, valorar la actividad de terreno, el conocimiento local, la producción de una narrativa no ficcional (Pyne, 2011a). Cuestiones que nos pesan hoy. Por eso tal vez, la suerte de la historia natural no está echada (Sunderland et al., 2012), (Tewsbury et al., 2014).

Estudiar los archivos de los historiadores naturales de nuestros territorios nos ayudaría a territorializar el carácter extremadamente global de la expresión Antropoceno.

El éxito de la colonización europea sobre nosotros, la condición en que el modo occidental ha logrado asentarse –carbón/carbono mediante– requiere historia natural para su exploración.

o.II. 5 episodios de carbón/carbono

No quisiéramos hacer una historia en que carbón es la razón universal desplegándose. Sería más interesante escribir una especie de Crítica de la razón carbónica o más modestamente una historia natural del carbón, al modo humboldtiano o jesuítico, trasgrediendo fronteras. Si nuestras inquietudes aparecen en forma circular alrededor del carbón, intentemos precisar algunas

configuraciones claves de esos ordenamientos. Puntos de bifurcación en que otras posibilidades estaban presentes.

1. La primera configuración a considerar es la del propio elemento carbón, producido a través de núcleo síntesis estelar, para nuestro caso hace unos 4.7 mil millones de años.
2. La segunda configuración notable del carbono es la aparición de fotosíntesis mediante el uso de agua y generación de oxígeno. Condición que posibilita la generación de macro-moléculas de carbono. La importancia de este momento es que abre la posibilidad de que millones de años más adelante se genere la fijación de carbono en el suelo, como depósitos de restos de bosques y seres vivos, cuya época más notable es el carbonífero. Tenemos entonces en este doble movimiento, las primeras condiciones del fuego: génesis de combustibles fósiles y presencia de oxígeno para quemarlos. Lo que vendrá después es un manejo del fuego que es muy próximo a la aparición de una tercera configuración.
3. La tercera transformación notable del carbón es el inicio de las acciones directas positivas sobre los seres vivos y no vivos. Podríamos decir que es una relación carbono-carbono de nuevo tipo, que se globaliza lentamente desde el núcleo asia-occidente de irradiación. Debemos a André-George Haudricourt (Haudricourt, 1962) esta distinción, que prefigura un modo monoteísta contra religioso de relacionarnos (Assman, 2006), pero que percola merced a la exportación de ecosistemas.
4. La cuarta configuración se da con el gran salto adelante en el consumo de combustibles fósiles, que sustituyen a los seres vivos como provisión energética (árboles, grasas animales), desencadenando un proceso de proliferación de máquinas, movimientos y emisiones. Se ha llamado a esta época revolución industrial, en una época que cultivaba y apreciaba las revoluciones de todo tipo. Fechar esta condición es difícil, pero para este caso, la situaremos a partir del 20 de noviembre de 1520, que si bien no marca el inicio explosivo de tal uso, para nuestra patagonia representa una fecha crucial. Quizás el paso del carbón piedra a la fluidez del petróleo requiera una distinción, relativa, muy relativa.
5. Antropoceno: A partir del año 2000 muchas de las dimensiones de transformación humana sobre la tierra, son agrupadas bajo la expresión Antropoceno. Inicio de un proceso colectivo de máxima reflexividad socio-técnica, en que el rol de observador es súbitamente reemplazado por el de actor principal. La palabra Antropoceno debe ser leída como “No sólo soy el guarda de mi hermano, sino que a partir de ahora sé que soy responsable incluso de la suerte de aquellos a quienes no considero mis hermanos.” O en palabras de Latour: “More freedom in the domain of necessity is fully matched by more necessity in the domain of freedom”()

Como se ha de ver, Antropoceno parece ser el momento en que el énfasis es comprender más y transformar menos, como si al marxismo –la quintaesencia de la modernidad– fuese sometido a una operación de ingeniería intelectual reversa. Por lo cual no se culpe a este modesto texto de ser demasiado descriptivo y poco concluyente.

Proceso Sistema Tierra	Parámetros	Límites propuestos	Situación actual	Valor pre-industrial
Cambio climático	(i) Concentración CO ₂ (ppm) (ii) Cambio en fuerza radiación (w/m ²)	350 1	387 (411.25 *) 1.5	280 0
Tasa de pérdida de biodiversidad	Tasa de extinción N/10 ⁶ especies/año)	10	>100 6	0-I-I
Círculo Nitrógeno	Cantidad de N ₂ removido de la atmósfera por el uso humano	35	121	0
Círculo Fósforo	Cantidad de P a los océanos 10 ⁶ de ton/año	11	8.5-9.5	-1
Depleción Ozono estratosférico	Concentración ozono (unidades Dobson)	276	286	290
Acidificación oceánica	estrado saturación media en la superficie del mar de aragonita	2.75	2.90	3.44
Uso agua fresca	consumo de agua fresca por humanos km ³ /año	4.000	2.600	415
Cambio de uso del suelo	Porcentaje usado para cultivo	15	11.7	bajo
Carga aerosoles atmosféricos	Concentración particulado			
Polución química	Emissions o concentraciones de POP, plásticos, disruptores endocrinos, metales pesados, basura nuclear		a ser determinado a ser determinado	

Cuadro 1: Características del Antropoceno según tabla 1 en (Steffen et al., 2011, pp. 739-761).* cifra abril 2019

Cuadro 2: tab: antropoceno

O.II.1. Síntesis

¿Carbón o carbono? ¿La piedra o el átomo? La molecularidad de un átomo generado hace miles de millones de año. Si el universo tiene 14.5 mil millones de años, los átomos de carbono son tardíos. Quizás nuestros carbonos surgieron en un medio camino entre el Big-Bang y el presente, unos 4.700 millones de años, a partir del sol en una síntesis denominada proceso triple alfa, en que tres núcleos de helio (partículas alfa) dan origen a un átomo de carbono, pasando por la génesis de Berilio. Este proceso requiere una cantidad de energía que fue posible en ese momento del desarrollo de la protoestrella sol. También hay que considerar que el siguiente paso de esta reacción puede producir oxígeno. El carbono posee un número atómico de 6 y tres variantes isotópicas, de las cuales dos son inestables (^{13}C y ^{14}C). Dado que posee 6 electrones, su segundo orbital le permite tener una valencia 4, es decir puede compartir 4 electrones con otros átomos. Eso hace ser al carbono el átomo que genera más compuestos químicos (mas de un millón conocidos) que todo el resto de los elementos de la tabla de los elementos. Pero también puede tener valencia dos, como en el caso del CO_2 que nos ocupa.

Willard Libby en 1946 empezó a modelar la condición del ^{14}C atmosférico, como parte de su trabajo en el Instituto para Estudios Nucleares de la Universidad de Chicago. Su ocupación de posguerra, continuaba su trabajo en el proyecto Manhattan, en que purificaba ^{235}U gaseoso.

Serge Korff en 1939 propuso que ^{14}C inestable se genera en la estratosfera, a partir de neutrones liberados por rayos cósmicos que colisionan con ^{14}N . Libby y su estudiante de doctorado Ernest Anderson generan un inventario de carbono y proponen un modelo de estado estable. Con esas condiciones se pueden datar restos biológicos, midiendo la proporción de $^{14}C/^{12}C$, método vigente que gracias a una vida media de 5730 años, permite fechar restos de hasta 50.000 años.

El estudio de ^{14}C fue alentado por el afán de monitorear explosiones termonucleares en la atmósfera, renovada fuente de génesis de esta variante radiactiva de carbono. El carbono desempeñó un papel en la guerra fría, que a la vez tocó las cuestiones del calentamiento global. Hans Suess publicó una carta a los editores de *Science* en 1955 señalando que los árboles recién cortados tenían menos ^{14}C respecto de árboles de décadas precedentes. Y que eso podía ser considerado efecto de una dilución, causada por las emisiones antropogénicas de CO_2 . Hans Suess y Roger Revelle escribieron en *Tellus* (1956) que “Los humanos están llevando a cabo un experimento geofísico a gran escala, de un tipo nunca ocurrido en el pasado ni reproducible en el futuro. En unos pocos siglos estamos retornando a la atmósfera y océanos el carbón orgánico almacenado en rocas sedimentarias durante cientos de millones de años. Este experimento, adecuadamente documentado, podría dar una perspectiva de largo alcance sobre los procesos que determinan el clima y el tiempo. Es de primera importancia intentar determinar la forma en la cual el dióxido de carbono es particionado entre la atmósfera, los océanos, la biosfera y la litosfera”.

Si estos detalles parecen excesivos, habría que señalar que Revelle fue quien consiguió los fondos para que Charles Keeling pudiera iniciar los registros de CO_2 en Mauna Loa. Serie de tiempo que con su forma aserrada y ascendente (ciclo y tendencia) probaron que las hipótesis de Callendar sobre la realidad del sostenido incremento antropogénico del CO_2 atmosférico era cierta.

La historia del carbón es aún más reciente, producto de la descomposición por bacterias anaerobias bajo el agua de los bosques del carbonífero, hace unos 250 millones de años.

El carbono es un átomo de número atómico 6 y peso atómico 12.01. Su átomo posee en el núcleo además de los seis protones, usualmente seis neutrones. Pero posee otras dos formas de isótopos, el 13 y el 14, con 7 y 8 neutrones. La forma 14 es la más conocida, originado a partir de rayos cósmicos y nitrógeno, decae con una vida media de 5730 años. Carbono posee valencia +2 y +4.

La forma CO₂ usa la primera. Las formas orgánicas, que permiten la generación de más de 10 millones de moléculas diferentes, utiliza la segunda. Esta medida ha sido usada desde fines de los años 40 del siglo pasado, para datar fósiles del holoceno y pleistoceno, usando la propiedad de fijar carbono en los organismos vivos. El CO₂, la principal molécula no orgánica en que está presente el carbono, ha colaborado en la determinación de la antigüedad del *Homo sapiens* y de otros erectinos contemporáneos como *Homo neanderthalis*, provocando una nueva herida narcisista en el especismo del hombre moderno.

La liberación de carbono a la atmósfera en forma de CO₂ durante los últimos siglos ha sido desencadenada por el uso de combustibles fósiles, en una responsabilidad antropogénica, directamente vinculada con el uso del fuego.

El uso del mineral carbón se sustenta en estas propiedades energéticas de los enlaces de carbono. Propiedades que se continúan en el uso actual del petróleo.

o.ii.2. Fotosíntesis

La vida en la tierra surgió con muy poco oxígeno, hace 3.500 millones de años. Los niveles de oxígeno que hoy tenemos aparecen entre 2.300 y 2.500 millones de años atrás, en lo que se conoce como el Gran Evento de Oxigenación (GEO).

La fosíntesis anóxica basada en la producción de metano o reducción de sulfato no generan grandes moléculas de carbono, ya que las energías que logran aprovechar de la luz son reducidas.

La fotosíntesis oxigénica, usa el agua como fuente de electrones y luego de cargarlos con la energía luminosa, los combina con CO₂ para producir moléculas orgánicas. Lo importante es que la vida fotosintética y generadora de oxígeno surgió mucho antes del GEO y que sólo cuando las condiciones geológicas (en particular los flujos de hidrógeno) fueron propicias, se desencadenó el apogeo del oxígeno y de las moléculas orgánicas.

También es notable que la fotosíntesis oxigénica, usa modificaciones de proteínas del tipo porfirinas, que realizaban la reacción en condiciones de anoxia en un planeta con poco oxígeno, cuya vida bacteriana se basaba en azufre, hierro o carbono en una sola valencia (metano): fotosíntesis anoxigénica. Hace alrededor de 2.300 millones de años surgieron las cianobacterias que usando un complejo antena, con un núcleo de 4 átomos de manganeso y uno de calcio, realizan una forma diferente de fotosíntesis. La enzima Rubisco, que combina actividad de carboxilasa –romper la molécula de dióxido de carbono– con actividad oxigenasa, posee la capacidad de recibir cuatro electrones.

Los cloroplastos actuales son una evolución posterior de cianobacterias que fueron incorporadas al citoplasma celular, tal como las mitocondrias. Existen incluso hoy formas animales que incorporaron plastos a su citoplasma, rompiendo la taxonomía. El fenómeno se llama cleptoplastia. Que cierta vida haya generado la condición de la tierra como planeta oxigenado es un cuestión que provoca escalofríos: la continuidad adentro/afuera de los seres vivos, hace indistinguible qué es ambiente y qué es sujeto. No sólo se trata de un acoplamiento estructural, sino de una simultánea coproducción, devenires abiertos, inventivos. La transformación geológica a partir de síntesis de moléculas es inevitable para quien quiera que inicie ese tipo de actividad. Geología y Biología son perfiles del mismo rostro. No se trata de la potencia geológica de la humanidad. Las cianobacterias ya la ejercieron mejor que los sapiens. Y los vegetales, y los arrecifes de coral y los pájaros. Se trata de cómo ejercer esa potencialidad. Consideración para la cual remitimos a la sección Náme y Ovejas.

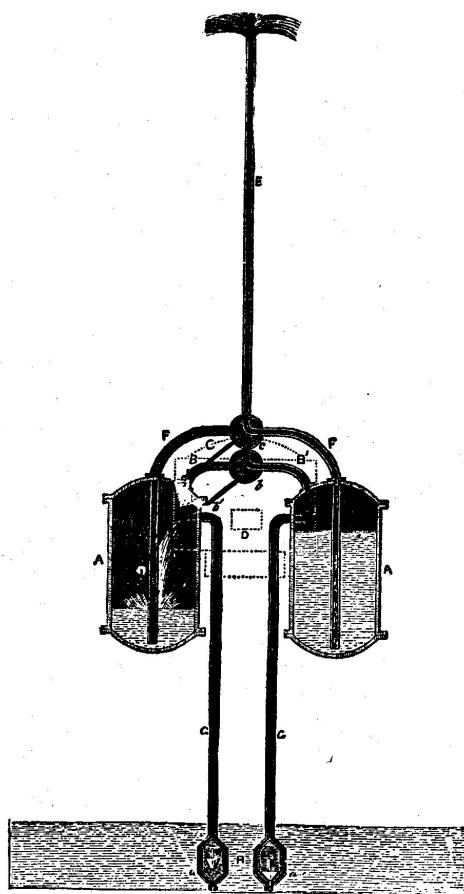


Figura 2: Máquina de Worcester

0.II.3. La máquina de vapor

La máquina de vapor, que alienta la minería de carbón, surge de un problema de la misma minería del carbón: la necesidad de bombear agua desde las inundadas galerías. Porta (1538-1615) y Cardan (1501-1576) exploraron las propiedades del vapor, sin dilucidar su origen. Salomon de Caus buscando medir el volumen de vapor mediante el agua desplazada, formuló principios generales que permitieron a Edward Somerset (conde de Worcester) en 1603 instalar una máquina de vapor para elevar agua. En 1698 Thomas Savery obtiene una patente por una máquina para elevar agua. En 1702 las publica en un folleto titulado *el amigo del minero*. Esta máquina funcionaba mediante el vacío que generaba el vapor generado calentando agua y accionando válvulas. No poseía otras partes mecánicas (Usher, 1941).

Thomas Newcomen realiza una modificación introduciendo un cilindro y un sistema de balancín. El vapor entra al cilindro por un sistema de válvulas y es enfriado con agua. Una máquina que pese a su ineficiencia energética, tuvo éxito. John Smeaton (1724-1792) introdujo mejoras en el diseño y “en 1775 fue comisionado por Catalina II de Rusia, para la construcción de una de sus mayores máquinas para bombear el agua de los diques del fuerte de Kronstadt” (Sandfort, 1965).

Watt reparando una máquina de Newcomen en 1764-1765 ya en uso, invirtió el cilindro y sacó la condensación del cilindro. Con eso obtuvo un movimiento vertical mucho más poderoso. Con todo, la extensión del uso de las mejoras introducidas por Watt hacia zonas donde el carbón era

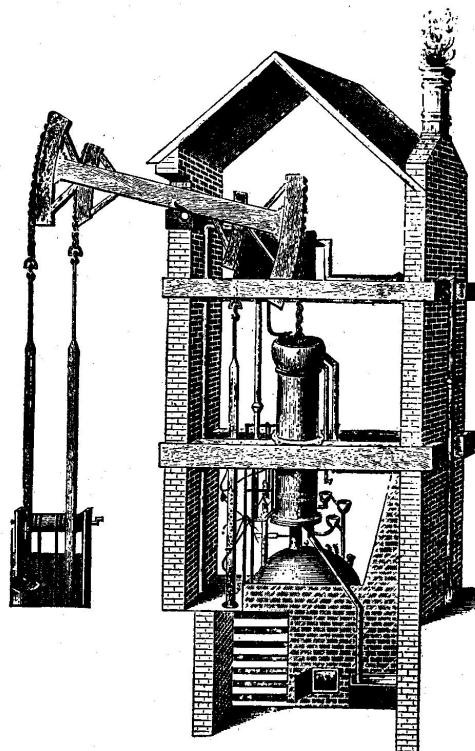


Figura 3: Máquina de Newcomen

barato, no era sencillo. La necesidad de diseño y fabricación de su máquina eran caras para el tamaño del negocio. Watt patentó en 1781-1782 máquinas de movimiento circular.

La extensión de sus invenciones hacia los molinos, forjas y fundiciones era sencilla. En 1814 entramos en la época de los ferrocarriles con George Stephenson y los steamers en 1807 con Robert Fulton.

Pistones, válvulas, carreras de cilindros, manómetros, ferrocarriles, steamers, humos por doquier, carbón, combustibles fósiles. En menos de un siglo las grandes trazas de nuestro presente ya estaban delineadas.

o.ii.4. de carbón piedra

A principios de los años 40 del siglo XIX se inician las primeras explotaciones carboníferas en Talcahuano (Las Vegas 1841 y Los Morros 1842), marcando la entrada de Chile en el uso de combustibles fósiles. El primer demandante de carbón mineral fue la navegación a vapor, con el episodio de 1821 de la fragata Conway. Pronto se agregó el ferrocarril y tomó la delantera en el uso del mineral. La primera línea es bien sabido conectaba los minerales de plata de Copiapó con el puerto de Caldera en 1852. Le suceden luego la conexión de ciudades, ese mismo año con el inicio del ferrocarril Santiago-Valparaíso y a partir de allí, el despliegue de vías a y la creación de una empresa estatal en 1859 .

En las fundiciones de cobre el carbón es incorporado masivamente en los hornos de reverbero, cuando el mercado mundial enfrenta un incremento de precio del metal a partir de 1854. El cobre protegía la madera de la broma, por sus propiedades tóxicas para los seres vivos (la T de cobre). El cobre era el secreto de la Royal Navy. Los navíos de vapor aún eran de madera.

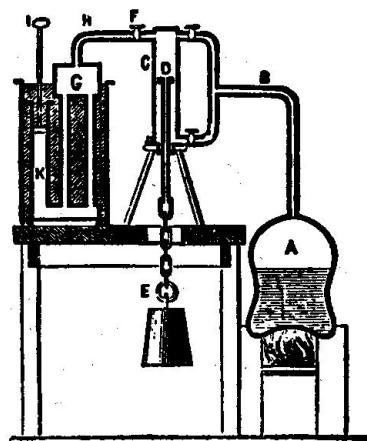


Figura 4: Máquina de Watt

Ignacio Domeyko es uno de los primeros impulsores del uso de carbón en la minería, como una manera de proteger los bosques y reducir el uso de leña, impulsar la venta de cobre a Inglaterra. Domeyko se interesa por el carbón de Parga (hoy Pargua), el Amortajado, Port Famine, Pidey. Ya en su viaje a la Araucanía de 1845, se detuvo en el carbón:

Pasé un día en Talcahuano visitando los yacimientos de carbón natural que se encuentran aquí en la misma orilla de la bahía y un poco más lejos de ella, en Andalíen, en formación terciaria, en gran cantidad. Emplean ya ese carbón en los vapores y constituye uno de los rubros de riqueza de esta provincia (Domeyko, 2010)

Como signo de esa actividad, en 1852 Matías Cousiño había adquirido las minas de Lota, transformándose en el principal controlador de la industria (Ortega, 1982) :

Para facilitar la fundación del proyectado establecimiento carbonífero se organizó, el 9 de septiembre de 1852, la primera Compañía de Lota, en comunidad con los señores Matías Cousiño, Tomás Blard Galand, José Antonio y Juan Alemparte. Esta comunidad compró a los indios los terrenos que ocupaban en las vecindades del mar, donde actualmente se encuentra el establecimiento de Lota (Astorquiza and Galleguillos, 1952)

A la muerte de Cousiño, en 1863, su hijo Luis toma el mando de la empresa y a su muerte, en 1873, Isidora Goyenechea su esposa, la dirige por 26 años.

Lota se organiza como una ciudad industrial con viviendas estandarizadas y una vida urbana organizada en torno al ritmo de las sirenas y alarmas. Luis planta pinos y eucaliptus, Isidora introduce el salmón. Modernizadora radical, envía a Guillermo Raby en 1893, a Francia, Inglaterra, Bélgica, Alemania y Estados Unidos a “tomar nota de todo aquello que propendiese al adelanto y progreso del Establecimiento de Lota” (Raby, 1894). Paradójicamente la internacionalización de las actividades guiados por el carbón, es también la internacionalización de nuestros bosques: Luis Cousiño inicia las plantaciones de pino y eucaliptus. Los operarios o técnicos escoceses que vienen a estas faenas entre 1852 y 1854 importan en sus intestinos *Ancylostoma duodenale*, provocador de la anemia del minero (Neghme, 1985), que Allende denuncia en su clásico de 1939 como una de las principales enfermedades ocupacionales en Chile junto a la silicosis (Allende, 1939).

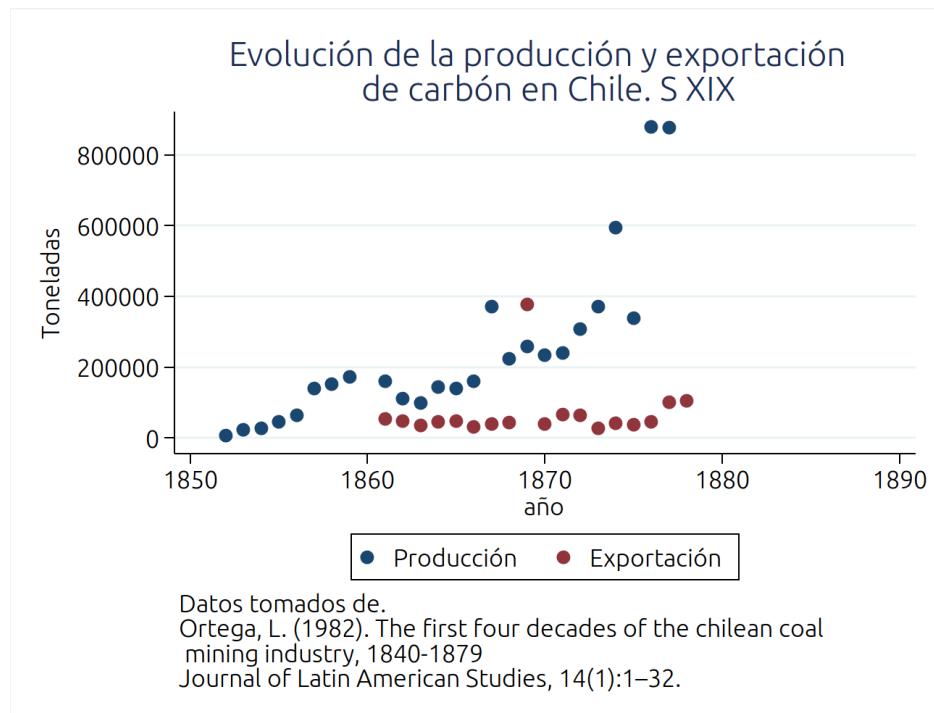


Figura 5:

Para el tiempo de la guerra del Pacífico, ya el carbón es suficientemente importante en nuestro país. 1881 primera fábrica de vidrios del país en Lota (55 niños del total de 164 obreros) (Rojas, 2001), agua potable en Lota Alto y primera fábrica de cerveza. Fábrica de Asfalto en 1883. 1897 primera planta hidroeléctrica, en Chivilongo. (Astorquiza and Galleguillos, 1952).

La derrota eólica de Prat contra el carbón de Grau no es más que un contrasímbolo de lo realmente ha ocurrido. Chile durante la guerra se comporta como una máquina de guerra que porta el vapor en sus entrañas. Isidora Goyeneche pone toda su flota a disposición del gobierno durante la guerra.

La historia de las miradas al mundo que se abría con el despliegue del carbón en Chile, puede revelar claves significativas para comprender el presente, para entrenar nuestra pupila.

Van Gogh combinó cielo y humos, chimeneas y mujeres con suecos de madera, dobladas por los sacos, nieve y hollín. La inspiración carbonífera de Vincent no fue solamente una imagen de la oscuridad, la persistencia en los signos sucios y opacos de la negrura, sino más bien la fuerza para una apasionada búsqueda de luz y cielo, de color y brillo, en medio de una época que al igual que hoy, impregna de humos, de CO₂, de pesticidas, los suelos y los cielos.

Aquellos que miraron nuestro antropoceno carbonífero, como Lillo, como Alcalde, como Steffen, han dejado abierto un surco para los que hoy buscan señas, a visibilidad de las extinciones, de los plásticos en el borde mar, del retroceso de los glaciares. Para también situarlas como señales indiciarias de un presente en el que hay lugar para la luz, para las cosas vibrantes, pero sólo al precio de hacer visible nuestras dificultades.

La historia de las miradas al mundo que se abría con el despliegue del carbón en Chile, puede revelar claves significativas para comprender el presente, para entrenar nuestra pupila.

Resulta una amarga ironía, que tras la destrucción de los pueblos originarios y de sus bosques, de la historia de luchas, organizaciones y pesares de los trabajadores del carbón (Figueroa and

Sandoval, 1987), (Videla et al., iago), esos lugares hayan terminado como sitios de generación termoeléctrica, no por la proximidad del carbón, sino porque tras un extractivismo extremo, no pueden rechazar una fuente de empleo tan indigna.

0.11.5. El libro de cobre y el carbón

Vicuña Mackenna en su veloz paso escribió algunos libros sobre cosas. Tomó por objeto de su escritura materias irregulares, vaporosas y móviles: oro, clima, cobre. En uno de esos esfuerzos, intentó amarrar la suerte de dos minerales: el libro del cobre y el carbón piedra. Pero abunda en el primero y sólo menciona de pasada al segundo.

Cobre y carbón piedra enredados entre sí, complicando aún más su condición de objetos mal delimitados. El cobre figura, las rocas de carbón, oscuro fondo. Pero las notó y anotó. Pendiente queda seguir esa hebra, conectarse con su historia del clima.

En ese intento, labra este texto. Su aventura se torna posible por un argumento mínimo: seguir el carbón piedra es seguir varias historias de carbones, algunas de ellas muy cargadas de singularidad y adentrarse en cuestiones de clima. Este libro pudo subtitularse Nunca fuimos holocénicos. Con esto quisiera decir que la irrupción del antropoceno se inicia en 1520, con el pie de Hernando Magallanes en el cabo Deseado. Robo la redescipción que Benjamín Subercaseux hiciera de la geografía e historia de Chile. Y la tuerzo, la antropocenizo. Sé que el joven que olvidó que era anciano y el hippie manifestado me perdonan y autorizan.

Digo pues que nunca tuvimos holoceno, esa cómoda casa conceptual preparada para hospedar al *Homo occidentalis*, también llamado *Homo sapiens*. Nosotros los bárbaros, salvajes, caníbales, antropófagos, no domesticamos cabras ni cultivamos gramíneas. Nuestras habitaciones no tuvieron terraplenes ni techo. No logramos producir *lichtung* alguno en la geología del cuaternario. No merecemos ni hay posibilidades de lugar alguno para nosotros en el holoceno.

Pasamos de nuestras *Ukurj* abiertas a la intemperie al adobe, ladrillo, calaminas o pizarreño. Del pleistoceno al antropoceno. Bruscamente.

Por eso digo que en verdad nunca fuimos occidentales, nunca habitamos propiamente esa casa ni fuimos el sujeto de esos objetos. Aunque fuimos relegados a una edad lítica: "salvajes que aún viven en la edad de piedra", nuestra existencia era más de agua y viento, más vegetal y vegetativa, que de roca. Mas de hilado y trenzado que de fusión y solidificación. Mas de nomadismo que de circunnavegación.

Antes de 1520 no quemamos carbón piedra, ni vaporizamos su calor ni hicimos del émbolo y el cilindro su carrera. Fuimos colonizados -extinguidos, desvastados, asesinados, torturados- para ser los márgenes de una civilización en decadencia.

Seguir entonces la hebra del carbón piedra, del vapor, puentes de hierro, fábricas de ladrillo y vidrios, *ancylostoma duodenalis*, hidrocarburos, hasta llegar a la curva de Keeling y al desafío presente de una política, es trabajar en la cantera de Vicuña Mackenna.

0.12. Antropoceno cabeza abajo

Y si hablamos del carbón aquí, aun en medio de la patagonia, no es un simple extravío. Del carbón ya habla Pedro Sarmiento de Gamboa en 1584, Fitz-Roy y Darwin en 1832, Bernardo Phillipi en 1843. La mina Loreto del Río del Carbón, fue una de las primeras razones para instalar un puerto en la Punta Arenosa. Pero también búsqueda de carbón en la Isla Lemuy por Darwin y en Carelmapu por Phillipi.

Pero hablamos de carbón porque esta piedra resume la unidad biológica de vida y tierra, de biogeología, y entrelaza 5 movimientos que dan vida al Antropoceno: circunavegar, foraneizar, verticalizar, singularizar proletario y climatizar. Y porque interrogándonos por la forma cómo nos ensamblamos con el carbono, quizás podamos inventar otras formas de vivir en la tierra.

La patagonia occidental aparece para Europa en su movimiento de circunnavegación, el dar la vuelta al mundo, que transforma a través del viaje a la tierra en un globo, que nos globaliza. El carbón permite la autolocomoción en el mar, cruzar de modo maquínico el estrecho, hacer de la patagonia un lugar de paso en medio de la esfera, una máquina capaz de trasladar pequeños ecosistemas para infestar los nuestros.

El carbón causa y efecto del aterrizaje de occidente entre nosotros, la localización de las ovejas, de los protestantes, de las locomotoras, de los vapores.

El carbón ha sido posible por el movimiento de dibujar la tierra como una sucesión vertical de estratos, de una minería propiamente geológica. Entronca con el platonismo de las cavernas y las memorias del subsuelo del inconsciente.

El carbón singulariza los colectivos de un modo proletario. La mina atrae al mundo rural y la lleva al galpón, a la subterra, lo sindicaliza, le pone un salario en fichas, lo pulperiza, lo frentepopulariza:

Por ejemplo, el hombre del siglo XIX afronta la vida y se compone con ella a través de la fuerza del carbono. Pero, ¿y cuándo las fuerzas del hombre se componen con las del silicio, qué sucede entonces, qué nuevas formas pueden nacer? (Deleuze, 1995, p.162).

El antropoceno de Carel Čapek

La extinción de la especie *Cryptobranchus Tinckeri erectus* es la solución sugerida por Čapek al predominio laborioso y geológicamente agotador de estos animales sobre el planeta, tal como es narrado en su novela *La guerra con las salamandras*.

Historia que al menos en dos ocasiones propone o asemeja un regreso al mioceno –retorno cada vez más deseable toda vez que se trata de una época más fría que la actual– producido por estos seres que con su minucioso trabajo revierten cordilleras, mares y continentes.

El fin de la especie Salamandra Gigante Polinésica es entrevisto por el autor como la posibilidad de una recuperación geológica y humana del planeta:

–¿Los hombres? ¡Ah!, cierto, los hombres. Bueno, éstos volverán lentamente de las montañas a las costas que habían quedado de los continentes; pero el océano apestará largo tiempo aún a salamandras en descomposición. Los continentes irán creciendo paulatinamente gracias a los aluviones de los ríos; el mar irá cediendo paso a paso y pronto estará todo igual que antes ((Čapek, 1944, pp. 324-325)).

Enfrentados a un período geológico nuevo –el antropoceno– (Zalasiewicz et al., 2010, 2011), nos preguntamos –suponiendo que la bioética es algo que tiene un interior– cómo pensar desde ese adentro los estilos o formas de pensar la actualidad. Un presente que ya no es meramente político como el asedio que tanto inquietaba a Foucault, sino marcada y predominantemente geológico. ¡Qué paradoja para un arqueólogo como Foucault que su interrogante acerca de la actualidad quizás deba responderse mediante una estratigrafía fina de los sedimentos! ¡Que tal labor filosófica deba buscar su clave en la identificación de un *golden spike* entre las piedras! Como ha sugerido Latour, ¡qué genialidad nietzscheana haber vislumbrado que la tarea filosófica más inestimable pudiera ser coger un martillo, como el dibujado en el ícono y la frase emblemática

de los congresos internacionales de geología: “Même si leur devise quelque peu nietzschéenne Mente et Malleo (par la pensée et par le marteau) aurait fort bien convenu à ma propre profession!” (Latour, 2015). Las salamandras de la novela son hoy una figura periférica (texto casi olvidado hasta por el extinto país en el que fue escrito, aunque no tan periférico como nosotros). Mismo desuso, que puede ayudarnos a pensar el antropoceno. Si las salamandras de Čapek fracasaron en dominar el mundo a la manera geológica en que nuestra especie lo hace, perdiendo la batalla con una fuerza geológicamente superior, las implicancias éticas de la distopía del escritor checoeslovaco podrían introducirnos en la disgeología actual. La presencia de las salamandras en el planeta de Čapek no puede ser comprendida como una cuestión meramente relacional: hay muchas cosas más que humanos y salamandras en el problema. Y difícilmente permiten pensar en un puro entrecruce bioético.

Por lo menos, geo-fito-bio-ético. En que la bandera de la especie se deshilache de modo que ya no se pueda situar la esperanza en la aniquilación de otras especies como solución para apuntalar una forma de sobrevida específica chauvinista de especie, sea mediante DDT, mixomatosis, vacuna antivariólica o radiactividad. En primer lugar por una cuestión bioética transespecífica. Abundantes ideas desde Darwin al menos sobre la inteligencia animal y sus emociones (Darwin, 1967):

La comparación que aquí se sugiere entre las acciones de uno de los animales superiores y uno situado tan abajo en la escala como la lombriz de tierra puede parecer exagerada, pues de ese modo, atribuimos atención y ciertas capacidades mentales a la lombriz. Sin embargo, no puedo ver ninguna razón para dudar de la justicia de esta comparación [...] Hemos visto que las lombrices son tímidas. Podemos preguntarnos si sufren tanto dolor cuando se las hiere como parecen expresar por sus contorsiones. A juzgar por su entusiasmo por ciertos tipos de comida, deben disfrutar del placer de comer. Su pasión sexual es lo suficientemente fuerte como para vencer durante un tiempo su temor a la luz. Quizás posean ciertos vestigios de sentimiento social, pues no les molesta arrastrarse sobre los cuerpos de las otras y algunas veces reposan en contacto (Darwin, 2010, pp. 57-58, 66-67).

Reanimadas hoy desde la filosofía (Coccia, 2013), la etología (Laland and Hoppit, 2003) y la botánica (Mancuso, 2010). Reconocimientos todos que cuestionan no solo el antropocentrismo, sino la existencia de un criterio jerárquico para estimar lo viviente.

Pero en segundo lugar por una cuestión más pedestre: es imposible creer en una sobrevida a solas sobre el planeta, pese a las abrumadoras cifras acerca de la sexta gran extinción (Ceballos et al., 2015). Conjugo creer en un sentido que no denomina un saber errado o incierto. Ejerzo el verbo creer como acción previa a la aparición del sujeto, como una condición ontológica de los seres y la vida colectiva, como proponía Gabriel Tarde (Debaise, 2008).

La dificultad extendida para creer en algo así, puede corresponderse con la llegada del antropoceno, la intrusión de Gaia, el choque con Melancolía (von Trier, 2011) o la misma guerra con las salamandras.

La llegada del antropoceno, una era geológica marcada por las implicancias de lo humano sobre las cuestiones físicas, químicas y biológicas del planeta, cuestiona nuestro orden intelectual. Si las acciones de vida colectiva, sobre todo urbanas, el consumo y el modo de vida han sido usualmente estudiadas y pensadas por sociólogos e historiadores, el efecto sobre la biología de las especies, la física atmosférica, la química de los mares, ya no puede ser pensado de manera fragmentaria. La sola cuestión del CO₂ planetario, vincula combustibles fósiles, revolución

industrial, pH marino, descalcificación de arrecifes de coral. No se trata simplemente de otra variante más de un Litanizer (Bogost and Latour, 2009), sino de explorar la incapacidad de las categorías intelectuales que hemos heredado (Toulmin, 1990) para dar cuenta del presente. Repensar el paradójico significado bioplanetario de la tan mentada reflexividad sociológica, junto a la incapacidad originaria que subyace a nuestras tan queridas separaciones y especializaciones disciplinares, la efectividad/inefectividad de nuestras ciencias, el ritmo autorregulado de las investigaciones, la practicidad de la técnica.

Antropoceno no implica sólo calentamiento global ni gases efecto invernadero, cuestiones verdaderamente graves. Un cambio de época alude a un entrelazamiento de cuestiones tan diversas como la acelerada reducción de la biodiversidad y destrucción de ecosistemas, la reducción del agua disponible, la presencia de sustancias tóxicas por doquier, la acidificación de los mares, los trastornos de ciclos químicos, especialmente del fósforo y nitrógeno. Si hay dudas acerca de que estas dimensiones involucran una época distinta, baste señalar que para cambio climático, perdida de biodiversidad y ciclo de nitrógeno, los límites ya han sido superados.

Salamandras y Čapek Las salamandras de Čapek son varias cosas a la vez. Una fuerza de trabajo bien disciplinada y eficaz. Con sus manitas de cuatro dedos, despliegan una sorprendente fineza para trabajar con herramientas, cuchillos, explosivos, aunque el fuego les está prometeicamente vedado. En el mundo del trabajo, tienen todas las virtudes del proletariado marxista y la capacidad de cálculo de los individuos de la microeconomía. Son a la vez que un recurso inagotable, una oportunidad económica, artística para Hollywood y un aliado político en disputa. Aunque parecen llegar tarde a escena y aparecen casi póstumas a sí mismas. La época de los recursos inexplorados y los regímenes de extracción colonial, para la entreguerra (el libro es de 1936) se nos aparece agotada. En la novela, quienes toman nota de la insuficiencia de este acercamiento son los mismos empresarios que abrieron la veta Salamandra. La propuesta de transformar la Sociedad Exportadora del Pacífico en un Sindicato de Salamandras surge del propio reconocimiento de tal agotamiento:

El estilo del capitán Van Toch, era por decirlo así, el estilo de las novelas de aventura.
Era el estilo de Jack London, de Joseph Conrad y de otros. Un estilo viejo, exótico, colonial, casi heroico.(?)

Además de recurso extemporáneo, en una amplia miríada de formas, las salamandras parecen ser animales. Una masa de bichos con pocas diferencias entre ellos, o un modo de diferenciarse nunca suficiente para hacer de ellos seres políticos independientes, ni siquiera desde algo así como el salvajismo.

Pero las salamandras pueden ser también comprendidas como una variante de fascismo, lideradas por un *chief salamander* que no es salamandra. La expresión más pura de las masas en una época de masas.

Esta peculiar articulación política con los humanos, también continúa en el mundo diplomático, pues sus representantes en las mesas de negociaciones son abogados propiamente humanos. Las salamandras narradas son seres múltiples, anfibiológicos (con sus agallas que les permiten pasar del agua al aire sin solución de continuidad: un paño sin costuras biológicas). Si además son una amenaza, por supuesto siempre desechada por el escepticismo –a la manera en que los clima-escépticos de hoy rechazan la existencia del antropoceno por falta de pruebas absolutamente ciertas–, se desplazan rápidamente en su capacidad de representar y ser representados.

También las salamandras son la humanidad misma, en su carencia de alma como sentencia un mismísimo apócrifo B. Shaw: “Decididamente no tienen alma. En ello coinciden con los hombres” (?; p. 184).

Las salamandras en la novela son quizás una expresión tópica de las limitaciones del antropomorfismo. De la imposibilidad de salir de nuestros límites comprensivos. Pero de la riqueza que esas mismas fronteras conceptuales poseen, sobre todo si nos alejamos a toda marcha del antropocentrismo.

Las salamandras de Čapek en su polimorfismo no solo denotan la llegada del fascismo a una Europa inocente, o cómo se incubó la variante totalitaria a partir del mundo colonial, sino que traspasando su horizonte histórico –y es la genialidad de una novela olvidada, pero viviente– también puede darnos señas para entender una amenaza imprecisa, la llegada del antropoceno, una amenaza ensamblada por nosotros mismos.

El polimorfismo de las salamandras, pese a su mediocridad, a ese rasgo supuesto de carácter de especie unitaria, posee la misma ambigüedad del presente, esa misma imposibilidad de unidad del planeta actual, como en la frase de Lovelock: “there is only one gaia, but gaia is not one”.

0.12.1. Las cuestiones del antropoceno

Las implicancias del inicio de una nueva época geológica, adelantadas hace décadas desde la filosofía por Serres (Serres, 2004) y recientemente indianizadas por Danowsky y de Castro (Danowsky and Viveiros, 2015), transformadas en hechos mediante una paciente vigilancia de la química atmosférica (Keeling, 1998), están aquí para ser exploradas en diversas perspectivas. Si para la historia Chakrabarty adelantó algunas cuestiones relacionadas con el entrecruce de historia geológica, biológica y humana (Chakrabarty, 2009), las ciencias sociales en general se encuentran tensionadas por este abrupto colapso de la pared conceptual que las separaba del planeta geofísico (Palsson et al., 2013, pp. 3-13), con la notable excepción de la geografía que siempre vivió entre aguas. Para Stengers, desde la perspectiva de las ciencias duras, la ingresión de Gaia propone un enlentecimiento de las prácticas, un poco a la manera en que volvemos la espalda a la *fast food*, así también habría que hacer con la *fast science* (Stenger, 2013).

¿Hay acaso algún efecto sobre la bioética? Quizás la presencia del mundo y los objetos que el realismo especulativo viene promoviendo en filosofía (Harman, 2015), amén de un desarrollo semejante en otros autores (Coccia, 2008, 2012), prometa una presencia mayor de los objetos y del mundo mismo en bioética, territorio del cual han sido excluidos. La llegada del cuerpo puede ser promisoria de un cambio mayor (Kottow, 2015).

Tres señas de líneas por las cuales podrían ir las bioéticas del antropoceno:

- Heteronomía
- No negligencia
- Justicia

La primera perspectiva a considerar es el abandono de la autonomía como propósito y como valor deseable. Si la destronamos de su pedestal, podríamos explorar qué puede significar el reconocimiento de nuestra heteronomía, el carácter dependiente y asociativo de nuestra existencia, el franco predominio de la cooperación y la simbiosis, dar, devolver, recibir, la borrosidad de las fronteras, el disvalor de las taxonomías fijas. El antropoceno nos obliga a repensarnos más anudados que solitarios, más entrelazados que deshilachados.

Dice Serres que lo opuesto al ateísmo no es la religión, sino la negligencia. El antropoceno es un gran golpe a la negligencia, es el retorno de la memoria de las cosas, la presencia y actualidad de lo olvidado. La noble verdad de los efectos persistentes e insospechados: residuos, persistencia, toxicidad crónica, circulación global. POP, agro-tóxicos, asbestos, plutonios, CO₂. La consideración de los mediadores y sus mediaciones, los largos plazos, las largas distancias. Y justicia, el diálogo adecuado con la diferencia. Difiere de la justicia en tanto esta última ronda en torno a la igualdad.

La justicia se expresa en la balanza de brazos iguales o que al menos busca igualar pesos. La justicia por su parte, reivindica la importancia del juicio, tan vilipendido por las leyes y la axiomática. Mesura, búsqueda de la medida exacta, ajustada a su objeto. La justicia, virtud que hemos aprendido de las ciencias también llamadas exactas, la capacidad de aproximarse al objeto en su particular diferencia. ¿Cómo será el bioeticista que navegue en estas aguas? Quizás tenga el perfil del Tercero-Instruido:

Yo lo llamo Tercero-Instruido: experto en los conocimientos, formales o experimentales, versado en las ciencias naturales, de lo inerte y de lo viviente, al margen de las ciencias sociales de verdades más críticas que orgánicas y de la información banal y no excepcional, prefiriendo las acciones a las relaciones, la experiencia humana directa a las encuestas y a los informes, viajero de naturaleza y sociedad, amante de los ríos, arenas, vientos, mares y montañas, caminante sobre la totalidad de la Tierra, apasionado de gestos diferentes como de paisajes diversos, navegante solitario por el paso del Noroeste, paraje donde el saber positivo franqueado comunica, de manera delicada y rara, con las humanidades, inversamente versado en lenguas antiguas, las tradiciones míticas y las religiones. Espíritu fuerte y Diablo, hundiendo sus raíces en el más profundo humus cultural, hasta las placas tectónicas más enterradas en la memoria negra de la carne y del verbo, y, por lo tanto, arcaico y contemporáneo, tradicional y futurista, humanista y sabio, rápido y lento, verde y curtido, audaz y prudente, más alejado del poder que cualquier posible legislador y más próximo de la ignorancia compartida por la gran mayoría que cualquier sabio imaginable, grande quizás pero pueblo, empírico pero exacto, suave como la seda, áspero como el lienzo resistente, errando sin cesar sobre el intervalo que separa el hambre de la saciedad, la miseria de la riqueza, la sombra de la luz, el dominio de la servidumbre, lo conocido de lo extraño, conociendo y estimando la ignorancia tanto como las ciencias, los cuentos de vieja más que los conceptos, las leyes tanto como el no-derecho, monje y granuja, solo y vagabundeando, errante pero estable, por último y sobre todo ardiendo de amor hacia la Tierra y la Humanidad (Serres, 2004, pp. 156-157).

Parte II

Humus

o.13. Sobre el Humus

Como nunca es el tiempo el que está descoyuntado (Bateson, 1990, p.231),(Shakespeare, 1951, p.1350) . Cada evento ambiental contiene posibles commociones urbanas, huelgas, marchas, carreteras bloqueadas. La crisis de marea roja el 2016 cerró el paso de verduras, combustibles, funcionarios que no podían llegar a sus lugares de trabajo, medicamentos que no podían alcanzar a los enfermos.

Una crisis que reveló con crudeza el agotamiento de la modernidad. El colapso de la idea de un océano infinito, del aire infinito, la tierra sin límites, la esfericidad topológica de un continuo. Ese mundo en que John Middleton pudo apoyar la instalación de la fundición de cobre en Ventanas en 1956, diciendo “ Pollution of waterways is irrelevant, as it is possible to make unlimited discharges to the ocean” citado en (Valenzuela, 2016), ese mundo repito no existió jamás, pero hoy su imposibilidad es materialmente evidente. Su formulación conceptual es un insulto intelectual.

Colapso de un mundo con zonas capaces de soportar cualquier carga. Con mares o fosas submarinas o minas subterráneas dispuestas a tolerar cualquier basura. Sea radiactiva, tóxica o bacteriana.

Es el fin de la naturaleza allá afuera y la sociedad acá adentro. De lo salvaje los fines de semana y lo domesticado lunes a viernes. El fin de lo estéril en este confinamiento y lo impuro continuamente exteriorizado. Ya no hay más exterioridad. No mas tribus exóticas. No más pueblos a alfabetizar. Fin de especies capaces de sostener una pesca óptima, una extracción óptima, una renovación óptima.

Comienzo de la recursividad inesperada. Todo lo que expulsamos, retorna. En una escala incontrolable. Hay quien ha comparado al clima actual con una adicto asaltando un banco. Lo mejor es tranquilizarnos para tranquilizarlo.

Dramáticamente la crisis de agotamiento de la modernidad se maneja con armas modernas, con gestión de la economía, con gestión de los recursos, con administración activa desde acá (sociedad) sobre cosas pasivas allá (naturaleza). Sin reparar en qué medida lo pasivo de allá ya está acá y bastante activo.

Los movimientos sociales por su parte, confiando en que los problemas de allá afuera son expresiones de problemas de acá adentro. Para ellos no hay realmente un agotamiento de los mares y la tierra. Se trata tan sólo de un exceso de capitalismo, de mercado, de lucro. Bastaría introducir otras relaciones sociales y la naturaleza podría dar sus frutos sin límites. De ahí que la forma de abordar la cuestión de marea roja haya sido el ejercicio de una presión social, arreglar el problema en casa, sobre las relaciones sociales, para que el problema quedara resuelto.

Y desde el punto de vista del saber moderno, también en crisis su versión de conocimiento objetivo. Conocimiento objetivo sí, porque queremos saber de objetos. Pero objetivo puede significar en una versión actual, que es a través de objetos cómo se objetiva justamente ese saber. Objetivar no es ya más el rigor de un pensador ascético frente a un objeto enigmático. Mas bien la artesanía técnica que trabaja con objetos de laboratorios, mediante inscripciones y grafías, para poner en circulación esas trazas, para estabilizarlas y moverlas, para hacerlas referencias circulantes. Movimiento no puramente metafórico, sino material por la materialidad de las redes científicas y tecnológicas.

Fin entonces del saber objetivo que trata de objetos que no son producidos. O que pueden prescindir de objetos y redes para esa misma producción.

Pero fin también de la versión de conocimiento objetivo que además de ignorar la materialidad

que la da vida, niega su carácter colectivo, situado y de ensamblado.

Fin de una epistemología cuya objetividad reside en ser generado acá adentro (universidades, institutos, laboratorios) y que sale entero al afuera. Necesidad de un saber que construya sus públicos, que extienda sus redes, que laboratorice la vida colectiva, para que lo colectivo también pueda vivir en sus laboratorios.

Si el mar y el suelo en que posamos los pies arden, suelo y mar como cosas, como saberes y como versión moderna del mundo, entonces se vuelve urgente salir de la casa en llamas:

Verdaderamente amigos,
a quien el suelo no le quemé en los pies hasta el punto de desear gustosamente
cambiar de sitio, nada tengo que decirle (Brecht, 1980)

Moverse entonces al humus, habitar en la epigea, convivir mano a mano con la vitalidad de los gránulos del suelo, las partículas de cuarzo, el detritus de las frutas en descomposición, las lombrices ondulando con su rojiza corporalidad en medio de invisibles bacterias, hifas y esporas fúngicas entrelazadas a los coleópteros estercoleros, puede ser uno de los ejercicios para pensar los tiempos actuales.

Ejercitarnos en movernos en suelos que se recomponen en una ecología espúrea, promiscua y geológica. Ejercitarnos en pensar ideas como objetos de una ecología intelectual en movimiento, volver al uso de los historiadores naturales del siglo XIX, pero vueltos al presente, sosteniendo por las patas conceptos de bordes irregulares, porosos, percolantes, insectarios.

La escritura y el pensamiento húmico, es decir hacia el mundo, orientado al mundo, politizante del mundo, sin miedo ni vergüenza, sin chauvinismo profesional, pero ávido de oficio técnico. El mundo como humus, y no como un globo contemplado desde una distancia que casi es ninguna parte.

La misma palabra debe ser vuelta hacia la tierra de la que procede, su raíz indo-europea: dhgh-
hem, devenida dgum, tierra. De ella procede alóctono, autóctono, bonhomía, camaleón, camomilla, ctónico, exhumar, homenaje, hombro, homicidio, homínido, Homo, homúnculo, humilde, trashumancia, zemstvo.

Humus nos localiza en un aquí y en un movimiento. Nos hace exceder la universalidad de las leyes, nos arroja a la concreción de este río, de este mar, de este suelo.

Humus nos vuelve enlazantes, enlazados, enlazadores y desenlazadores.

Salgamos pues de las historias de humos y entremos en historias de humus.

0.14. Con el perdón de Brecht

En 1938 Guy Stewart Callendar, un outlier con sutileza, publicó *The Artificial Production of Carbon Dioxide and Its Influence on Temperature*. Un ingeniero inglés transitaba de los humos de carbón a los resultados invisibles de los combustibles fósiles.

Preparado por su ambiente familiar, hijo de un físico notable, Hugh Longbourne Callendar, quien se dedicaba a estudiar la condición térmica de los motores y elaboraba desde 1915 las Callendar Steam Tables. A partir de 1922, año en que Guy se graduó en mecánica y matemáticas, las realizarían en conjunto. Tras la muerte del padre en 1930, su hijo recibiría “the copy right of and all income royalties and other benefits which may accrue”.

Guy tuvo su primera motocicleta a los 14 años y vivió en un ambiente de matemáticas, física y motores de explosión. Metereología y radiaciones también fueron vocaciones compartidas.

La casa y en ella, el taller, más que el laboratorio y la cátedra. Callendar hizo una carrera independiente, pero no solitaria. Su colaboración con Alfred Egerton le permitió ser parte de proyectos estratégicos, como FIDO (Fog Investigation and Dispersal Operation), un sistema para dispersar la neblina mediante calor, para la operación de aviones durante la guerra.

También asistió a conferencias internacionales sobre vapor, el de sus famosas tablas. En 1934 en Washington, Boston y Nueva York y 1939 en Praga. ,

Callendar conocía los trabajos de Fourier (1768-1830) : “la temperatura [de la tierra] puede ser aumentada por la interposición de la atmósfera, porque el calor en estado de luz encuentra menos resistencia a penetrar el aire, que al volver a pasar por el aire en convertido en calor no luminoso”, citado en (Fleming, 2007, p. 66), frase en que que se distingue calor de luz.

Estas ideas tuvieron a fines del siglo XIX y principios del XX varios animadores. Ninguno de ellos juntó combustibles fósiles, CO₂ y calentamiento global. Pero pusieron algunas ideas cruciales. John Tyndall (1820-1839) demostró que gases y vapores sin color e invisibles eran capaces de absorber y emitir calor radiante (Tyndall, 1861) Tyndall había observado el movimiento de los glaciares y conocía la variabilidad de la temperatura de la tierra. Pero juzgaba que esta era una cuestión de tiempos mas bien geológicos (Tyndall, 1861). Svante Arrhenius (1859-1927) popularizó sus investigaciones y las ideas de Nils Ekholt sobre el rol del ácido carbónico, los combustibles fósiles y la posibilidad de prevenir una edad del hielo mediante el uso de estos efectos. Finalmente mencionemos a Thomas Chamberlin (1843-1929) un geólogo norteamericano, que enfatizó el rol de los océanos en la absorción de dióxido de carbono.

Callendar por tanto es un solitario especial. No está tan solo, tiene indudables conexiones con la ciencia contemporánea y con sus aplicaciones, ha transitado al petróleo, al motor de explosión y a los espectros de absorción de radiaciones infrarrojas del agua, CO₂ y otras moléculas.

Callendar apunta directamente a los combustibles fósiles y estima en 150 000 millones de toneladas de carbono el aporte al aire, desde fines del siglo XIX y considera que eso ha provocado un aumento de 274-292 ppm en 1900 a 289-310 en ese momento. Calcula además que eso ha provocado un incremento de 0.005 C por año.

Escribe en 1939:

como el hombre está cambiando la composición de la atmósfera a una velocidad excepcional a escala geológica, es natural buscar el efecto de este cambio. A partir de las mejores observaciones de laboratorio aparece que el principal resultado del incremento de dióxido de carbono atmosférico ... podría ser un gradual incremento de la temperatura media de las regiones mas frías de la tierra (Fleming, 2007, p. 74)

Por supuesto que sus proposiciones fueron parte de debate. Incluso en tiempos de guerra, sus argumentos fueron apoyados o cuestionados, sugirieron líneas de investigación. Callendar publicó ampliamente y respondió con datos y argumentos. En 1957 anotó los siguientes considerandos sobre los escépticos:

- a. La idea de un factor sencillo (fácilmente explicable) causante del cambio climático parece imposible a aquellos familiarizados con la complejidad de las fuerzas de las cuales cada y todo clima depende.
- b. la idea de que las acciones del hombre pueden influir un [sistema] complejo es muy repugnante para algunos c. Las autoridades meteorológicas del pasado se han pronunciado contra esta teoría, principalmente por observaciones defectuosas de

la absorción del vapor de agua, pero también porque ellos no han estudiado el problema en la magnitud requerida para pronunciarse. d. Last but not least. Ellos no piensan por sí mismos (Fleming, 2007, p. 82)

James Fleming, a quien hemos seguido aquí para contar la historia de Callendar, nos dice que los años 60 fueron décadas frías, que el año geofísico internacional 1957-1958 bloqueó la perspectiva de largo plazo y que a su muerte, en 1964, Callendar estaba preocupado por su legado.

Su vida puede ser contrastada con el Galileo de Brecht. Mientras Galileo es orgulloso de haber sembrado la duda: “Nuestro nuevo arte de la duda encantó al gran público” dice Galileo orgulloso casi al final (Brecht, 1999), Callendar es el hombre de la confianza, en los números y en las mediciones, en los trabajos publicados y en las observaciones de un aficionado a los pájaros. Callendar aunque muchísimo más a contracorriente que Galileo, jamás habría dicho a sus compañeros: “lo más que se puede esperar es una estirpe de enanos inventores”. En tiempos de marcado escepticismo sobre ciencia, verdad y tierra, la figura paciente, constructiva y sutilmente outlier de Callendar, me parece más adecuada que la de Galileo. Mientras Callendar escribía su trabajo en 1938, Brecht escribía su Galileo. Que me perdone por la insolencia.

0.15. Biodiversidad

Según el adelanto de prensa que resume el resultado de la séptima sesión de la reunión de Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) reunido del 29 de abril al 4 de mayo del 2019 en París (IPBES, 201), un millón de especies se encuentran en riesgo de extinción. Esta organización intergubernamental es conformada por estados miembros de las naciones unidas y ONG y organizaciones civiles como observadores.

La reunión reciente aprobó un informe de seis capítulos y más de 1500 páginas, cuya publicación está próxima. Sin embargo la información aportada es de suma relevancia. No sólo por la riqueza estadística en aspectos como biodiversidad, impacto de la alimentación, minería, forestal, urbanización. Sino porque el enfoque en la amenaza sobre la diversidad de especies y ecosistemas, produce un ordenamiento distinto en las grandes transformaciones. Según la información que aquí se cita, los cinco grandes fuerzas de cambios planetario son (1) cambios de uso de suelos y mares; (2) Explotación directa de los organismos; (3) Cambio Climático; (4) contaminación y (5) especies foráneas invasivas. Este ordenamiento difiere por ejemplo de los criterios que definen el antropoceno y trasladan a primer orden al uso de mares y suelos.

Según sus cifras,

la contaminación por plásticos ha aumentado diez veces desde 1980, 300-400 millones de toneladas de metales pesados, solventes, lodos tóxicos y otros residuos de la actividad industrial son bombeados a las aguas. La incorporación de fertilizantes en los ecosistemas costeros han producido más de 400 ‘zonas oceánicas muertas’, que suman más de 245 000 km² (IPBES, 201)

Si se releva aquí la toxicidad diseminada por doquier, que en la misma definición de antropoceno se encuentra un tanto postergada, la inclusión de las especies foráneas es una clave que debiera tomar el primer lugar.

Alfred Crosby ha postulado que la clave del dominio europeo sobre América y el mundo, es la exportación de ecosistemas, una estrategia que ha denominado imperialismo ecológico (Crosby, 2015). Si se cuentan las especies que Europa nos trajo y las contrastamos con las que nosotros

exportamos, el balance es terriblemente asimétrico. Es casi la misma proporción de nuestros originarios que colonizaron Europa (Éric Taladoire, 2017).

Es difícil situar una preeminencia. Para Crosby el caballo es un arma letal. Hoy inundan en bronce nuestras plazas con nuestros héroes militares mirándonos desde una jerárquica elevación y de vez los caballos policiales. Pero quizás pese a su tamaño, viruela, sarampión, bacilo de Koch, deben ser considerados invasores letales (Koch et al., 2019).

La tradición cultivadora y domesticadora de occidente (casi debería decir oriente-occidente pues la introducción de ambas prácticas es claramente oriental) mantuvo una sostenida convivencia de ecosistemas con los humanos, lo que generó la producción de enfermedades nuevas y su consiguiente inmunidad.

La desprotección de nuestros ancestros no fue por debilidad genética o virginidad inmune, categorías ambas cargadas de prejuicios, sino por la ausencia de domesticación y cultivo, entre pueblos mayoritariamente pleistocénicos, cazadores recolectores.

Nuestros ancestros nunca tuvieron el delirio de tomar por geología el cambio climático. La expresión holoceno para denominar el efecto climático de una cultura local ya presagia las dificultades de la palabra antropoceno. Podriamos parafraseando a Hanna Landecker hablar de la climatología de la historia.

Pero de los ecosistemas, quizás nada más tóxico que las ovejas. Toda una poesía pastoral para hacernos las digeribles y a la vez gobernados a su imagen y semejanza (Foucault, 2007). Mismas ovejas que acusara Tomas Moro en su Utopía y que Marx denunciara en sus capítulos sobre la acumulación capitalista y la acumulación originaria:

Y comme l'appétit vient en mangeant [como comer abre el apetito], los ojos del registro de rentas pronto descubrirán que Irlanda 3½ millones de habitantes, miserable por sobre poblada, y que por tanto su despoblación tiene que ir mucho mas allá para que la isla cumpla su verdadero destino: el de ser una pradera de ovejas y vacas para Inglaterra ... Las grandes guerras feudales habían aniquilado a la vieja nobleza feudal; la nueva era hija de su época, y para ella el dinero era el poder de todos los poderes. Su consigna, pues rezaba: transformar la tierra en pasturas de ovejas. (Marx, 1975, p. 889,898)

Mismas ovejas que Melville estudiara en la conquista de México y que desde la historia ambiental, mostraron que los efectos de estos nuevos ecosistemas también fueron ajenos para nuestros antepasados y que ese nuevo mundo era disminuido.(Melville, 994).

Las ovejas españolas de Chiloé que contribuyeron a la desaparición de los Chonos y las ovejas y ovejeros escoceses en la patagonia (Blain, 2016) que fueron parte del exterminio de Aonikenk, Selknam, Haush, Yaganes y Kawashkar.

Pero como cita el mismo Harambour en su libro, la invasión fue ‘ no sólo de ovejas, sino de estancieros, pastores, capataces, esquiladores y hasta perros ovejeros, por supuesto de raza escocesa. Por mucho tiempo, los perros no entenderán las órdenes si no se gritan en inglés’ Moritz Braun citado en (Blain, 2016, p. 24).Mas aún, el viraje a las ovejas, surge tras el exterminio de ballenas,focas, lobos: “la depredación de la fauna malvinera “precipitó el cambio hacia la industria ovina” ” (Blain, 2016, p. 18).

La introducción de las ovejas es pues una segunda etapa del cruel episodio de extinción de ballenas, cachalotes, orcas, focas, lobos. Chapman dedica el capítulo 2 de su libro sobre los Yaganes a contarnos esta historia (Chapman, 2012). No es sólo una coincidencia de lugar y época. Desde 1788 en que ella fecha la llegada del primer ballenero a los canales al sur del Beagle hasta el

presente, una guerra de exterminio con diversos motivos ha derrochado crueldad en la zona, emparejando la suerte de nuestros ancestros con la de los mamíferos marinos.

En el principio era el aceite para iluminar, luego para lubricar las primeras máquinas a vapor, hoy, la carne. Poco importa. Melville supo leer en esa crueldad un destino bíblico (Melville, 1851), tal como Lynn White nos señalara.

Moby Dick o Mocha Dick (Reynolds, 2009) nos toca en el presente, no sólo porque se trata de un territorio conocido, sino porque existen aún quienes erigen esta práctica en una memoria moralmente neutra (Küpfer and Lastarria, 2017).

Asombra saber que Domeyko preconizaba la introducción del carbón mineral como forma de preservar los bosques nativos. Pero el carbón no salvó a estas especies. La colonia atacó durante al Alerce de Chiloé continental y la república apuró sus extinciones, junto al Ciprés de las Guaitecas. Commueve sentir las palabras del almirante Simpson compasivas con los vegetales (Otero, 2006, p. 91). El ferrocarril aumentó la velocidad de las extracciones. Tenemos una deuda moral con los vegetales.

Las cifras mundiales actuales son horribles. Aunque las cifras están enfocadas en los seres sin clorofila:

75 % de los ambientes terrestres “severamente alterados” por acciones humanas (en ambiente marinos 66 %). 47 % de reducción en los indicadores globales de las condiciones y magnitudes sobre sus líneas basales estimadas, en declinación en mayoría al menos 4 % por década. 28 % de las tierras están bajo control indígena, más de 40 % de áreas formalmente protegidas y 37 % de todas las áreas con baja intervención humana. Mas o menos 60 mil millones de toneladas de recursos renovables y no renovables extraídos por año, desde 1980. 15 % de crecimiento consumo global per capita desde 1980. Más del 85 % de los humedales existentes en 1700 se han perdido. Los humedales se pierden tres veces más rápido que los bosques.

De los 8 millones de especies estimadas (incluyendo 5.5 millones de insectos). La velocidad actual de extinción es la más alta en los últimos 10 millones de años y la velocidad se acelera. Más o menos 500,000 (+/-9 %) proporción de los 5.9 millones de especies con insuficiente hábitat, no sobrevivirán si nos hay restauración de hábitat. Más del 40 % de especies anfibias amenazadas con extinción. Casi el 33 % de los arrecifes formadores de coral, vinculados a escualos y mas del 33 % de los mamíferos marinos amenazados con extinción. 680 especies de vertebrados extinguidos desde el siglo XVI, 10 % aproximados de especies de insectos amenazados con extinción. Más de 20 % es el descenso en promedio de especies nativas en los biomas terrestres, desde 1900. 70 % de incremento desde 1970 en el número de especies invasoras en 21 países con registros detallados. 30 % de reducción en la integralidad de hábitat terrestres. IPBES (201)

Los ecosistemas importados no sólo reducen la biodiversidad por introducción de especies foráneas, a la vez introducen ideas, lenguajes, formas de trato y objetos crueles como el alambre de púas.

Los cierres con alambradas, que disimulan el muro y ponen una visibilidad aparente, tienen una historia que combina con la guerra de trincheras (Razac, 2015), la producción de campos de concentración y los cierres fronterizos. No me parece casual que el planeta seguridad que menciona Latour sea dibujado con púas (Latour, 2019b).

o.16. La luz en medio de los humos

Monet pinta en 1877 *Le Pont de l'Europe*. Mirando desde las vías hacia lo alto, entre los humos de los trenes, muestra un cielo de ciudad. En 1872, había pintado *Impresión: amanecer*, una mirada desde el mar a un sol rojo entre humos de navíos. El cuadro y la exposición de 1874, como se sabe daría nombre a este no movimiento conocido como impresionismo.

Esta búsqueda del sol y la luz en ciudades crepusculares es también parte de la poesía de Baudelaire: “Las tardes iluminadas por el ardor del carbón, y las tardes en el balcón, cubiertos de vapores rosas” (*El balcón*) o “cuando el sol golpea con tiros redoblados en la ciudad y los campos, en los techos y los trigos” (*El sol*). Y en el *Crepúsculo*, los humos, la luz y la ciudad se expresan con vigor y sutileza:

Como un rostro lloroso que las brisas enjukan,
el aire está lleno del temblor de las cosas que se esfuman
y el hombre está cansado de escribir y la mujer de amar.

Las casas, aquí y allá, comienzan a humear.
Las mujeres de placer, el párpado lívido,
boca abierta, duermen su sueño estúpido;
los pobres, temblando sus pechos enjutos y fríos,
soplan sus tizones y soplan sus dedos.
Es la hora en que en medio del frío y la mezquindad
se agravan los dolores de las mujeres en parto;
como un sollozo cortado por la sangre espumosa
el canto del gallo a lo lejos desgarra el cielo brumoso

Un mar de nieblas baña los edificios,
y los agonizantes en el fondo de los hospicios
pone su último estertor en hipos desiguales.
Los libertinos regresan, quebrados por sus trabajos.
La aurora tiritando en ropa rosa y verde
avanza lentamente sobre el Sena desierto,
y el oscuro París, frotándose los ojos,
empuña sus útiles, anciano laborioso.

Las profundas transformaciones urbanas posibilitadas por una producción masiva de hierro y vidrio en hornos alimentados por carbón, del ferrocarril y sus estaciones, la iluminación a gas de las ciudades, de la minería de carbón, animan esta búsqueda de la luz. Van Gogh, el pastor de los mineros en el Borinage (donde también transcurre la novela *Germinal*) con ese cielo ‘lleno de humo y brumoso’, busca la luz, el sol. Ha aprendido porque ha peregrinado en la oscuridad minera, Vincent le escribe el 15 de noviembre de 1878 a su hermano:

Tú sabes bien que una de las raíces o verdades fundamentales no solamente del Evangelio sino de toda la Biblia, es: «La luz que brilla en las tinieblas». *Por las tinieblas hacia la luz*. Ahora, ¿quiénes son los que tienen necesidad de ello, quiénes son los que sabrán escuchar? La experiencia ha mostrado que los que trabajan en las tinieblas, en el corazón de la tierra, como los mineros de carbón, quedan fuertemente impresionados por la palabra del Evangelio y le prestan fe.

Van Gogh compara esos paisajes con los cuadros de Brueghel. No estaría demás considerar que la década de los 70 en Francia es un período de ligero enfriamiento (Le Roy, 2017), que exacerbaban la tensión luz, bruma, humos.

La salida a los campos en busca de la luz velada en las ciudades, no sólo es posible merced al ferrocarril, sino que además es el ferrocarril y la industrialización urbana, la que ha oscurecido los cielos. Benjamin anota: “el día que despunta por entre las láminas de cristal y las vigas de hierro es tan sucio y turbio”.

Ese orden del carbón sigue existiendo hoy. Las termoeléctricas y las difíciles negociaciones de la COP, así lo confirman. Los combustibles fósiles siguen dibujando el orden perceptible actual, posibilitando el consumo de masas y una forma de vida conocida como crecimiento económico. Pero ya no tenemos la sorpresa de los pintores y de los poetas y damos por sentada esta nubosidad sutil que nos envuelve y las perturbaciones de la vida planetaria.

El esfuerzo de Benjamin en *El libro de los Pasajes*, es un intento a través de las señales del pasado, encontrar en las formas y materiales del siglo XIX, las claves del presente: “leer en la vida <y>en las formas perdidas y aparentemente secundarias de aquella época, la <vid>a y las formas de hoy.”

El mismo nacimiento del cine, estética que marca la contemporaneidad, ocurre entre humos, carbones y sol: Aun hoy sigue bien presente ese filme genial con el que todo comenzó. Se trata de *Llegada de un tren a la estación de la La Ciotat*. La película universalmente conocida de los hermanos Lumière se rodó sólo porque en aquel entonces se había inventado la cámara de cine, el negativo y el proyector. En la escena, que dura en total cincuenta segundos, se ve un tramo de andén bañado por el sol, personas que van y vienen y un tren que avanza hacia la cámara desde el fondo del plano ... allí nació un nuevo principio estético (Tarkovski, 2017, p.17-18)

La estética es más que un modo de ver. Se trata de un modo de vivir. Abierto por el carbón y en cuya matriz aún vivimos.

Burckhardt describía la época así:

Inglaterra introdujo el empleo en masa del carbón de hulla y del hierro, la aplicación industrial de la máquina y con ella la gran industria; con el barco de vapor y el ferrocarril llevó la máquina a las comunicaciones; por medio de la física y la química desencadenó una revolución interior en la industria y conquistó la hegemonía sobre el consumo de las grandes masas mundiales por medio del algodón (Burckhardt, 1905, p.184).

La ciudad de carbono sigue siendo nuestra ciudad. La ciudad Ventanas o la ciudad Lota, la ciudad Santiago. Todas tienen la impronta Coketown:

Visto Coketown desde lejos con semejante tiempo, yacía amortajado en una neblina característicamente suya, que parecía impermeable a los rayos del sol. Se advertía que allí dentro había una ciudad, porque era sabido que sin una ciudad no podía existir aquella mancha fosca sobre el panorama. Un borrón de hollín y de humo, que unas veces se inclinaba confusamente en una dirección y otras veces se inclinaba confusamente en una dirección y otras en otra; que unas veces ascendía hacia la bóveda del cielo y otra reptaba sombrío horizontalmente al suelo, según que el viento se levantaba, caía o cambiaba de cuadrante; una masa densa e informe, cruzada por capas de luz que ponían únicamente relieve amontonamiento de negrura: así era como Coketown, visto a distancia, y aunque no se descubriese uno solo de sus ladrillos, daba indicios de sí mismo (Dickens, 1969, p.5)

La genialidad de Dickens en su comprensión de las implicancias del carbón en este modo de vida, también lo hace conectar con la cuestión de los intereses, argumento que pasa por ontología de la vida de mercado, tal como lo formula Gradgrind:

estoy seguro que vos sabéis perfectamente que todo el sistema social no es sino una cuestión de interés propio. Los hombres somos así. Sabéis perfectamente, señor, que este es el catecismo que me enseñaron cuando yo era muchacho ... (Dickens, 1969, pp. 231-232)

Dickens entraña con los mejores análisis de Albert Hirschman sobre la historicidad de los intereses singulares, esto es la idea que los individuos poseen intereses propios, de su aparición situada en un momento preciso de la civilización europea y de su vehemente diseminación desde Italia y Francia hacia Inglaterra, en el siglo XVII (Hirschman, 2014).

Como si las ideas vivieran en ecosistemas que articulan seres vivos con cosas, pero que a la vez son formas de percepción e interacciones fuertes, organizadoras, entre materia animada y seres biológicos, Dickens concluye:

El fundamento principal del sistema filosófico de Gradgrind era que todo se pagaba. Nadie debía entregar jamás nada a nadie, ni ni realizar un servicio, sin el correspondiente pago. La gratitud tenía que desaparecer, y con la gratitud todas las virtudes que se derivan de la misma. (Dickens, 1969, p.232-233)

Jaime Concha a partir de la obra de Baldomero Lillo, nos vuelve también a la cuestión de la luz:

La experiencia del Borinage, una de las más decisivas en la juventud de Van Gogh, fue la que más lo instó a seguir su camino como pintor. Las imágenes que allí captó, bajo el signo de la angustia y del horror, nunca desaparecerán de su pintura. Transformadas, desplazadas, condensadas en otros objetos de su fascinante pintura, evocarán todas, en mayor o menor grado, el mismo infierno original (Jaime Concha. Lillo y los condenados de la Tierra en (Lillo, 2008))

En Baldomero Lillo la luz no sólo es una cuestión que separa su subsole de su subterra. El subsole condensa ceguera, agotamiento vital, indiferenciación extrema. Animales, humanos, niños, todo se funde. Después de esa experiencia, volver a la vida luminosa es casi imposible. Diamante por ejemplo, negro, pero subterráneo, símbolo extremo y denso de carbono, pero posibilidad de luz, sólo sube a morir, incapaz de ubicarse, vivir y defenderse en un mundo luminoso. Lillo no me parece un anticipador de la cuestión social, ni un discípulo avanzado de Zola aunque por supuesto hay mucho de Germinal en sus textos (Sedgwick, 1944). Sus palabras son mas bien la cuestión de la luz y de lo visible. El relato Rapto del sol contrapone poder con luz y repone la solidaridad como condición de una nueva luminosidad solar.

En ese orden, nuestro problema con los humos y el carbón no es un problema del carbón ni mucho menos de la humanidad, como una especie extraordinaria. El problema parece estar en un modo específico de vincularnos al carbón. La transformación de ese modo no se puede realizar en las grandes alamedas de un imaginado capitalismo global o como se quiera llamar, ni en las pequeños ecosistemas de comunidades alternativas. Modificar ese modo requiere por supuesto ideas nuevas pero sobre todo instituciones nuevas.

o.17. El estado y la combustión

El estado, sus ministerios, parlamentos y agencias, están fabricados al estilo de una locomotora, buscan el estado estable:

Il ne faut pas demander à l'État plus qu'il ne peut donner. Par essence, il s'appelle un « état », un état de choses. Il résout des problèmes qu'on avait mis en place à l'étape précédente. Il est par définition toujours en retard d'une guerre. S'il n'y a pas eu de société civile active capable de le modifier à un moment donné, l'État, à l'étape suivante, reste « en l'état » justement, sourd à la situation (Latour, 2019a)

Las agencias buscan el funcionamiento maquinico como el adicto su droga. Carecen de la sabiduría para existir como seres vivos. Van al carbón cosa, a la piedra, se vuelven edificio, roca, gravedad, oficina. Jamás se mueven del lado carbón vida, enlace, clinamen, sensibilidad, apertura. La educación, su principal forma de gobierno, porque es la producción de sentido común desde nuestra más tierna infancia, es una partida simultánea de industria, hospital y cárcel (Foucault, 1975), locomotoras carbónicas para producir humanos. Sin una transformación de esas maquinarias en organizaciones vivas y ecosistémicas, es oscura la salida.

En 1903 una huelga de los trabajadores del petróleo en Bakú colisionó con esa maquinaria. Excepcionalmente organizada en torno al petróleo, la huelga chocó con una forma de gobierno que vivía del petróleo también en forma inédita. Estados Unidos y Europa lo usaban marginalmente para iluminación y ya su uso estaba debilitado por la electricidad. Rusia incluso echaba mano del petróleo para sus calderas, por la calidad del que extraía.

Pero la mayor excepción es que reveló una fuerza colectiva democrática de los trabajadores del petróleo que no se expresó en ningún otro lugar. La huelga de 1903 se reactivó en 1904, desencadenó la revolución de 1905 y llevó a Rosa Luxemburgo a escribir su brillante Huelga de Masas. El movimiento de los trabajadores de Bakú pudo resistir el embate racista de las centurias negras. A partir de esta condición de excepcionalidad de los trabajadores del petróleo de Bakú para democratizar y levantar un movimiento amplio, en contraste con la capacidad de generar democracia y ciudadanía que mostraron los trabajadores del carbón de fines del siglo XIX, Timothy Mitchell, argumenta que la transición del carbono al petróleo suscitó transformaciones políticas que son hoy las que limitan las posibilidades de una democracia de carbono (Mitchell, 2011).

“Estamos aprendiendo a pensar la democracia no en términos de historia de las ideas o como emergencia de un movimiento social, sino como el ensamblaje de una máquina. Aquellos que incorporaron la oferta de carbón en un aparato para democratizar el mundo industrializado, trataron de extender esos mecanismos de gobierno a las regiones no europeas. Tras la crisis de la primera guerra mundial, propusieron instituciones para administrar los flujos financieros internacionales y redirigir las ganancias hacia fines benéficos. Los poderes imperiales, en una difícil alianza con las fuerzas locales, buscaron una institucionalidad alternativa, que reemplazó las demandas democráticas con el proceso de ‘auto-determinación’ y sustituyó el control democrático del capital internacional emergente con el emergente aparato del ‘desarrollo’. (Mitchell, 2011, p. 109) La transición del carbón al petróleo, como fuente energética principal en la vida colectiva, suscita así arreglos institucionales distintos. El nacimiento de la economía como una máquina de gobierno autónoma, sin fricciones, un máquina de movimiento perpetuo, es una de esas gruesas consecuencias.

El fin del patrón oro a una divisa flotante, del dinero como una representación simbólica de una piedra de oro fundida, a un flujo de petrodólares, expresa con crudeza ese desplazamiento,

de profundas implicancias democráticas. El fracaso de Breton Woods y su sustitución por un caótico orden de mercado, sostenido, apuntalado y financiado con soportes extraeconómicos, es la tragedia actual de la imposibilidad de construir esa democracia de carbono. El fracaso de los movimientos de trabajadores para producir democracia sustantiva, para Mitchell tiene raíces materiales:

El mundo industrializado que nació con la energía del carbón fue también un mundo colonizador. Mientras el carbón permitía una concentración extraordinaria de la producción y la población, próxima a las minas de carbón, que fueron las primeras en industrializarse, la necesidad de materias primas como algodón, azúcar, caucho y oro, alentaron la expansión de minería, cultivos y asentamientos coloniales a través de amplias zonas del mundo no europeo, junto con ferrocarriles, bancos, inversión de capitales y ejércitos imperiales. La minería y el transporte de carbón crearon la posibilidad de una política más democrática. El intento de expandir el control democrático a esos otros materiales resultó más difícil. La democracia se volvió un ideal, una demanda iluminista traducida en una doctrina de autodeterminación.

Sostiene Mitchell que la organización en torno al petróleo, en forma de redes, debilitó las acciones colectivas, al carecer de nodos críticos, dendríticos dice él, donde podrían hacer valer su importancia asociativa y su fuerza.

Me parece sin embargo, que la transición al petróleo reveló también un talón de Aquiles de los movimientos sociales basado en la identidad “trabajadores”.

Si no hubo el gesto de accionar el freno de emergencia al que alude Walter Benjamin –con la notable excepción de los ludditas– habría que considerar la imposibilidad de los trabajadores, sobre todo los mineros, para construir la ciudad democrática.

La huelga de masas de Rosa Luxemburgo, brillante y conmovedora, es de ninguna utilidad en la catástrofe actual.

Habrá que sacarse las identidades para volver a mirar cómo esas pequeñas piezas maquínicas se muestran inútiles frente a las conmociones del presente. Y pueden ser empezar a ser transformadas en un sentido vital. Sólo necesitamos que las fuerzas de la vida las inunden. Y esa es labor del humus.

o.18. ¿Cuestión social o terrestrial?

Hace más de un siglo -1884- Augusto Orrego Luco publicó en *La Patria* un clásico texto sobre la cuestión social. Quizás habría sido más exacto que lo publicara en otro de sus periódicos predilectos: *El Ferrocarril*. La cuestión social sopla vapor, quema carbón, humea negro contra el cielo, verticaliza chimeneas, piques y estratificaciones.

Hoy habría que fundar un diario que se llame *La Compostera*, género y humus amalgamados, para ir poniendo en marcha el paso de la cuestión social a la cuestión terrestrial, el principal desafío político en el que estamos de cuerpo entero -aunque no lo veamos-.

Si la cuestión social marcó un debate acerca de lo social que aún no cierra (Carvajal, 2012), también dibujó una época salpicada de imágenes. Cuerpos y multitudes, calles, banderas. Himnos y partidos, organizaciones masivas. Bajo esos símbolos parecemos mirar el presente, pero no es posible entender la época terrestrial usando las descripciones de la época de lo social. Si en su época ya fueron inadecuadas, pues las banderas del progreso y de la separación entre lo humano y lo no humano ya eran equivocadas, hoy carecen de capacidad explicativa del presente.

Resulta dramático en que en este momento de profunda terrestrialidad de nuestros problemas, sigamos usando las nociones de lo social para ordenar la acción colectiva. Hay que salir a lo abierto, sumar las humanidades, con las animalidades, las vegetalidades, las ciencias de lo biológico y de la tierra, los saberes del suelo, los cultivos de las almas. Reunirnos, hablar, escribir, actuar.

La cuestión terrestrial necesita otras formas asociativas, nuevas palabras, reconocer los orígenes epistemológicos de nuestras desacertadas elecciones civilizatorias. Hay que inventar sociedades geofilarmónicas o mancomunales del agua, casas de la tierra, sindicatos de plantas, internacionales de las aves migratorias. Pero requiere un esfuerzo organizativo, intelectual, productivo. En ese sentido, la cuestión terrestrial debe aprender lo mejor de la cuestión social, su capacidad orgánica, su diversidad creadora, sus ganas de asociarse, su fundación de lugares e iniciativas, su masivo parloteo. Necesitamos una cuestión terrestrial interesante, estéticamente renovadora, intensa en felicidad pública, imaginativa, lúdica, vibrante, húmeda.

La coda del texto de Orrego Luco podría también ser hoy nuestra: “Vale mas tomar en hora oportuna esas medidas que tener después que someterse al áspero imperio de la ley” (Orrego Luco, 1961)

0.19. Micro-sofía: la biología de la historia

Durante el siglo XX se desarrollaron los biocidas producidos industrialmente como mecanismo de abordar las enfermedades transmisibles. Los pesticidas ocurrieron como un nuevo uso de los gases de guerra inaugurados el 22 de abril del 1915 y ya en septiembre de 1918 se produjo el desplazamientos desde los humanos a eliminar hacia los parásitos por exterminar (Sloterdijk, 2006, pp. 75-162) y durante la segunda guerra ocurre el despegue de la penicilina. En el siglo XVIII y XIX un gran esfuerzo fue desplegado mediante vacunas, sueros y medidas de saneamiento, como la célebre bomba de agua clausurada por John Snow, la nota de los biocidas tiene aspectos peculiares.

El desarrollo de los antibióticos hizo evidente una reactividad bacteriana insospechada. En 1941 se trató el primer paciente con penicilina y ya en 1942 aparece un brote intrahospitalario por *staphylococcus aureus* resistente.

En un artículo notable y complementado con una entrevista iluminadora, Hanna Landecker (Landecker and Núñez Casal, 2015; Landecker, 2016) pone en juego la noción de biología de la historia.

Su interrogante es acerca del modo en que los humanos a través de nuestra práctica antibiótica hemos perturbado profundamente la historicidad de las bacterias. Si la historia natural aceptaba que la historia podía ser parte de la naturaleza, cuestionando su inmutabilidad, una historia natural contemporánea ha de asumir la profunda historicidad de lo vivo. Creo que esto es lo que ella llama biología de la historia. La aceptación de la intensidad biológica que cobra la economía y la medicina a gran escala. Si bien la resistencia antibiótica existía previamente a la producción masiva de antibióticos, su transformación en problema político (no exagero, ver los análisis de OMS o Lancet al respecto) ocurre tras la masiva diseminación por doquier. Una intervención económica que genera una transformación a gran escala de las bacterias, produciendo la resistencia bacteriana como problema médico, económico y político. Una nueva biología emerge a partir de acciones económico-políticas. Recursividades dice la Landecker. Por supuesto, lo vivo enredando la causa con el efecto, bacterias que cuestionan radicalmente lo que hemos llamado biopolítica: la biología no es algo dado, sino un objeto en transformación, hoy principalmente por la acción económica, médica y política.

La reactividad de lo vivo, también evidente en cuestiones como cambio climático o las transformaciones oceánicas. Si nunca tuvimos el control de planeta, hoy resulta evidente que nuestras acciones son la causa del actual descontrol.

La segunda clave es la del error epistemológico. Los antibióticos surgieron en un terreno cultural marcado por la guerra y la interpretación de su significado, fue entendida como un combate entre especies, cuyo resultado era una supervivencia darwiniana de individuos. La herencia a nivel bacteriano también fue enmarcada en el linaje de los individuos bacterianos (la consanguinidad de los antropólogos). Ambos preceptos han perdido validez científica. La transmisión horizontal de material genético ha cobrado una notable importancia, que busca nuevas comprensiones de lo vivo y el entendimiento de los antibióticos como señales de información ha erosionado el modelo bélico.

Los trabajos de Carl Woese que condujeron a la necesidad de reconocer a archea como un grupo diferente de seres vivos, un reino, reintrodujeron la evolución en el mundo bacteriano (Woese and Fox, 1977; Woese et al., 1990; Woese, 2004; Woese and Goldenfeld, 2009). Asistimos a una nueva recomprensión del mundo bacteriano. Las poblaciones cultivadas en una cápsula de Petri tienen tan poco que ver con un ecosistema bacteriano, de mismo modo en que animales enjaulados no son animales de la sabana. La existencia de biofilms, sistemas de intercambio de información, dinámicas tridimensionales, interacciones con otros vivos, cooperaciones epigenéticas, demuelen la tradicional perspectiva individual y sugieren que nuestro modo de existencia es la cooperación (Yong, 2016; Gilbert et al., 2012; ?, 2018). La filosofía declarada muerta hace años, renace desde los microscopios.

0.20. Lo crudo y lo cocido del COP25

Para Lévi-Strauss lo cocido refleja la cultura. Lo crudo es la naturaleza y también las cenizas. Cocer nuestros alimentos es la clave de nuestra humanidad, en el fuego de la cultura y de la tierra.

Si lo cocido es la fuerza que mueve a las humanas tribus, lo cocido debe a su vez desplazarse para una cultura de otra vida. Es el tremendo significado del informe publicado en enero de este año, por la comisión Lancet –revista médica inglesa fundada en 1823 y segunda en factor de impacto en medicina– junto a EAT, organización que se define como startup global, sin fines de lucro, dedicada a transformar nuestro sistema global de alimentación a través de ciencia fundada, disruptión paciente y alianzas novedosas (eatforum.org). Sus alcances son altamente pretenciosos: transformar el régimen alimentario de 8 mil millones de personas.

Saludable propósito: ir del régimen climático al régimen alimentario. Una transición radical. El informe parte de la consideración que la alimentación humana es fuente del 30 % de las emisiones de CO_2 y más del 70 % del uso de agua. Explícitamente reconocen que no analizan los contaminantes químicos asociados a la alimentación (la desatendida química del antropoceno). Organizado en cuatro secciones, el documento revisa los estudios que actualizan y modifican la noción acerca de una dieta sana, así como las características de una producción alimentaria sustentable. Y finalmente se preguntan, cómo combinar ambas en una dieta sana producida de manera sustentable y, cómo abordar esa transformación.

Es un gran gusto enterarse de que una dieta saludable es algo muy parecido a una dieta sustentable. Es casi una conclusión propia de Rousseau. Parece que los humanos tenemos una biología para vivir en un planeta vivo y no en una máquina gastronómica de negocios. En una convivencia amistosa con las otras especies, no avasalladora ni aniquilante. Qué mayor alegría que leer

que una dieta sana podría tener cero carnes rojas y cero azúcar. Mucha fruta y verduras, semillas y nueces. Con la actualización de las magnitudes y componentes de una dieta, proponen un gráfico en que muestran las brechas por grandes componentes; carnes rojas, vegetales con almidón, huevos, aves de corral, pescado, vegetales, frutas, legumbres, granos, nueces y por diferentes áreas del mundo: pacífico asiático, sudasia, africa sub-sahariana, américa latina y el caribe, africa norte y medio oeste, europa y asia central, norteamérica. La gráfica es reveladora: sólo sudeste asiático se sitúa bajo el 100 %. En el resto de los componentes y áreas los excedentes abundan.

Luego señalan cuáles son los límites de seis procesos del sistema tierra que debemos respetar. Cambio Climático, uso de agua, flujos de fósforo, de nitrógeno, pérdida de biodiversidad, cambio de uso del suelo. A partir de esas consideraciones se modelan cambios dietéticos comparando el régimen alimentario actual, con las recomendaciones de referencia, una alimentación vegana, una vegetariana y otra excluyendo carnes rojas (pescatarian).

Finalmente para animarnos a la posibilidad de esta transformación, nos recuerdan grandes programas en curso: oferta alimentaria, HIV/AIDS, tabaco, ácidos grasos trans, cambio energético y control del uso de fertilizantes. Con sus dificultades y limitaciones, son ejemplos que convienen que desafíos de gran magnitud no son meramente simbólicos.

Este no podría ser simbólico. Se juega nuestra sobrevivencia en el modo de comer. Lo cocido es una vez más la forma de hacer cultura. Del otro lado quedan, lo crudo y las cenizas.

0.21. La suerte trágica de la locomotora de la historia

La atmósfera de Marx está saturada de máquinas a vapor, generando movimientos, accionando herramientas gigantes, merced a la energía térmica del carbón. La influencia de estas imágenes en él es tan abrumadora que para expresar el rol central que tiene en su pensamiento la lucha de clases, recurre a la locomotora como metáfora de las energías prometeicas del proletariado.

La locomotora de la historia en Marx no es un ejemplo, se trata del mundo en el cual podría a su vez la lucha de clases devenir en un sistema mecánico, imparable, como una sistema de vapor con su velocidad autoregulable. Un agente maquínico, al cual estudiarle leyes tendenciales de la historia.

En un mundo sobrecalentado por las emisiones de CO₂ esa imagen resulta al menos obscena. La invisibilidad de las moléculas de dióxido de carbono no enturbian la visión. Las máquinas actuales requieren sofisticadas pruebas y cálculos para poder revelar su huella de carbono. Ninguna máquina posee la visibilidad nubosa de las locomotoras de carbón, ningún hospital humea sus gases anestésicos contra el sol (Balkenhol et al., 2018), ningún país oscurece el sol de occidente con sus emisiones.

Benjamin respondió a Marx en su propia metáfora:

Marx dice que las revoluciones son la locomotora de la historia universal. Pero tal vez ocurre con esto algo enteramente distinto. Tal vez las revoluciones son el gesto de agarrar el freno de seguridad que hace el género humano que viaja en ese tren (Benjamin, sf, p. 76)

Hoy ni siquiera sabemos si es posible conjugar o activar el verbo revolución, si tiene acaso algún sentido. En todo caso, frente a la condición terrestre, lo que menos necesitamos es una revolución. En el mismo sentido Benjaminiano, las fuerzas van en dirección opuesta a un ímpetu revolucionario, agitado y veloz, sino mas bien en el camino de ralentizar, frenar, detener.

No sólo la figura de la locomotora se ha degradado. Las grandes estaciones urbanas hoy son gigantes en agonía, lugares de una marginalidad y abandono lastimoso.

La suerte trágica del marxismo en el siglo XX, parece la de una Gran Central Station intelectual, en espera de una locomotora ya desguasada en unos talleres nacionales vendidos en la especulación inmobiliaria del fin de siglo pasado. Hoy, su incapacidad para proponer alternativas políticas viables, mas allá de la denuncia de una figura total llamada capitalismo, expresa con crudeza su incapacidad de vivir fuera del siglo XIX, como tan radicalmente sentenciará Foucault: “El marxismo se encuentra en el pensamiento del siglo XIX como el pez en el agua, es decir, que en cualquier otra parte deja de respirar” (Foucault, 1993, p. 256) Pero más que de una ineptitud branquial, la asfixia procede de sus propios humos.

0.22. La desatendida química del antropoceno

El mar interior y pacífico de la patagonia occidental vivió el 2016 una nueva floración algal de marea roja. Con niveles, extensión y velocidades inéditas, la biotoxina producida por las *Alexandrium catenella*, expresan la disruptión de los cosistemas marinos tras 500 años de extractivismo, introducciones de especies, contaminaciones y reducciones.

Pero la biotoxicidad no lo es todo. Un rostro olvidado del antropoceno, es la presencia masiva de sustancias químicas de síntesis en las aguas, los suelos, los fondos marinos y los seres vivientes. 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.

Una ligera mirada a la toxicidad de los componentes que lanzamos masivamente, debería incluir por supuesto los hollines cancerígenos que identificó Percival Pott. Pero pondría tres hitos de la invisibilidad característica del siglo XX.

El primero, la identificación de la gravedad de las lesiones causadas en las trabajadoras de los relojes, por el uso de pinturas fluorescentes, pero en verdad radiactivas. Alice Hamilton, la fundadora de la salud ocupacional en USA, fue parte del trabajo de identificar estos daños en los años 20.

A principios de los 60, dos voces se levantan. Una pública, llena de prestigio y centrada en un órgano clorado, de sigla DDT. Rachel Carson publica en 1962 su Primavera Silenciosa, contra una molécula diseminada como un biocida que iba a traer beneficios por doquier. 20 años después los órganos clorados serían identificados como compuestos orgánicos persistentes y conocidos como parte de la docena sucia (Hamilton, 2007).

En un ámbito más bien institucional y bajo un silencio casi administrativo, en septiembre de 1960, la compañía William Merrell solicita a la FDA un nuevo uso para Kevadon, un sedante. El expediente fue asignado a Frances Kelsey, médico y químico farmacéutico, con experiencia en teratogénesis. Kelsey pese a las presiones institucionales y de la empresa, rechazó su aprobación. En noviembre de 1961, empezaron a aparecer los casos de focomielia en Europa asociados a su uso (Carpenter, 2010)

Podríamos seguir: asbestos y los trabajos de Irving Selikoff para demostrar que ese inerte anti inflamable, casi perfecto, era cancerígeno. O las investigaciones de Herbert Needleman que ese maravilloso antidetonante usado en las gasolinas estaba dañando neurológicamente a los niños. Cromo, manganeso, arsénico, bifenilos policlorados (Ascareles), di-isocianato de tolueno, pes-

ticidas, benceno, tolueno, xileno, mercurio, tetracloruro de carbono, formaldehído. Miles de sustancias liberadas masivamente al mercado con la promesa de una vida mejor y luego retiradas silenciosamente, tras una ardua y a contracorriente labor de investigación de sus efectos y demostración de su toxicidad, respondiendo afanosamente como siempre a los escépticos galileanos que de todo dudan.

Cuenta Nora Bär que en *El Graduado*, “mientras Dustin Hoffman está tratando de desaparecer de la fiesta familiar, un amigo de la familia lo toma de los hombros: Vení conmigo un minuto, quiero hablar con vos –le susurra, mientras lo aparta de los invitados– Sólo quiero decirte una palabra, sólo una palabra: Plásticos. ¿Qué quiere decir?, le pregunta Hoffman, atónito. A lo que el amigo le contesta, como si estuviera revelándole la piedra filosofal: Hay un gran futuro en los plásticos. Pensá en eso” (Bär, 2019).

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 bio-acumulación 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 disruptión 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 *imprintig*, 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 3.

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 disruptiones ecosistémicas producidas por los contaminantes Químicos y una **E** de extinciones. Ambas deberían ayudarnos a señalar las responsabilidades industriales y gubernamentales como fuerzas conductoras del antropoceno. Su conocimiento y análisis, podrían ayudar a volvemos a una vida con menos sustancias químicas de síntesis.

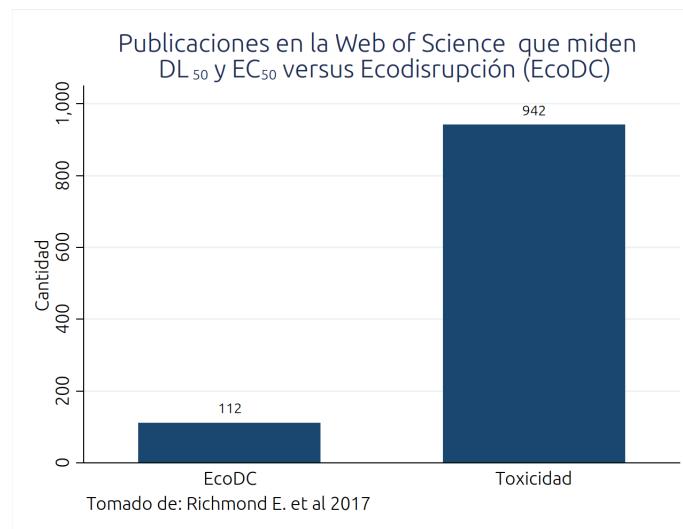


Figura 6: Ecodisrupción y toxicidad en publicaciones

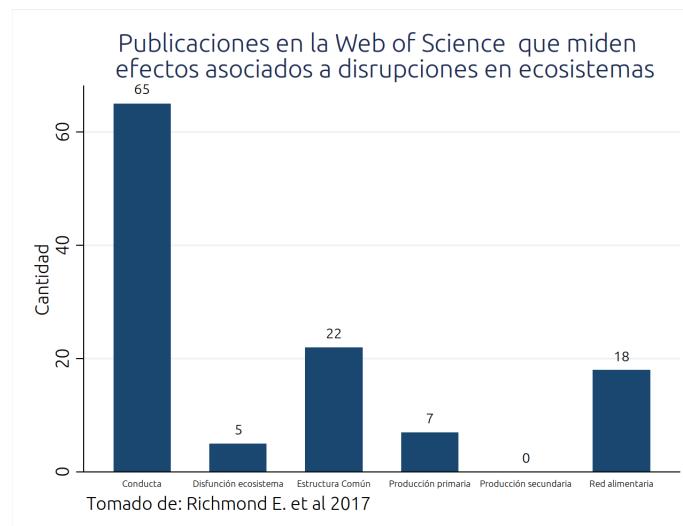


Figura 7: Ecodisrupción y toxicidad en publicaciones

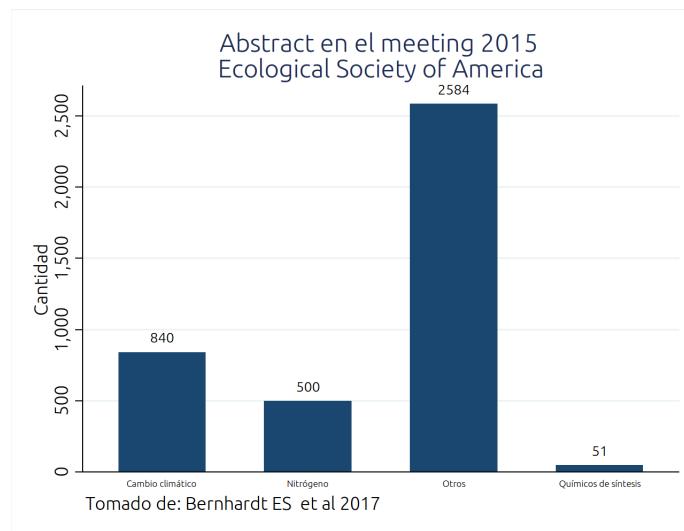


Figura 8: Abstract en meeting 2015, por grandes temas

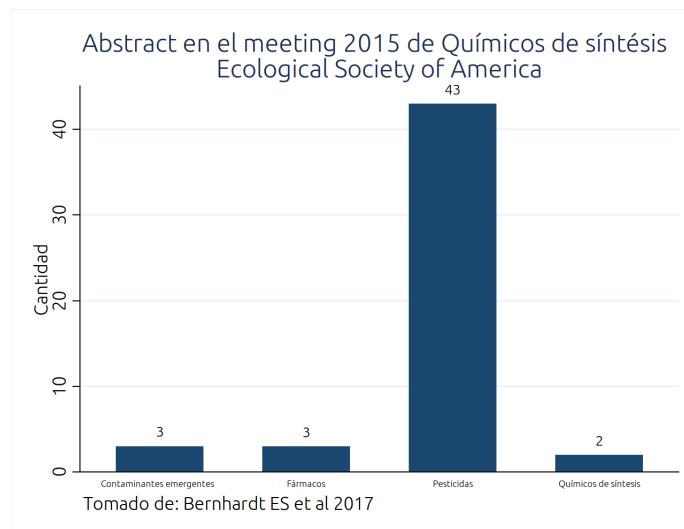


Figura 9: Abstract en meeting 2015, de químico de síntesis

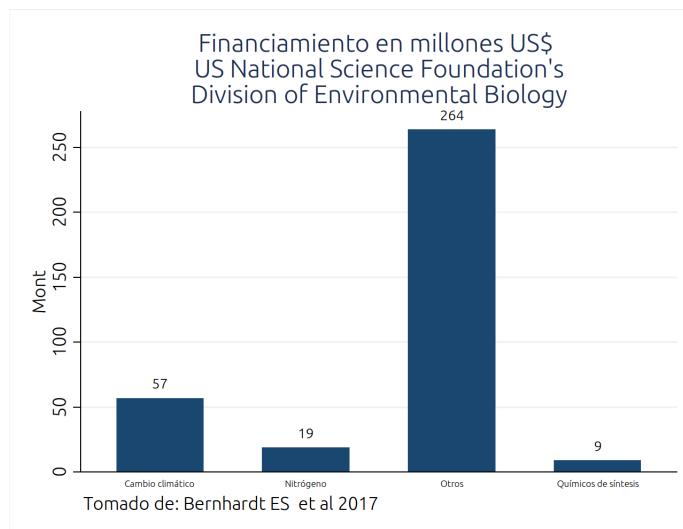


Figura 10: Financiamiento por grandes temas

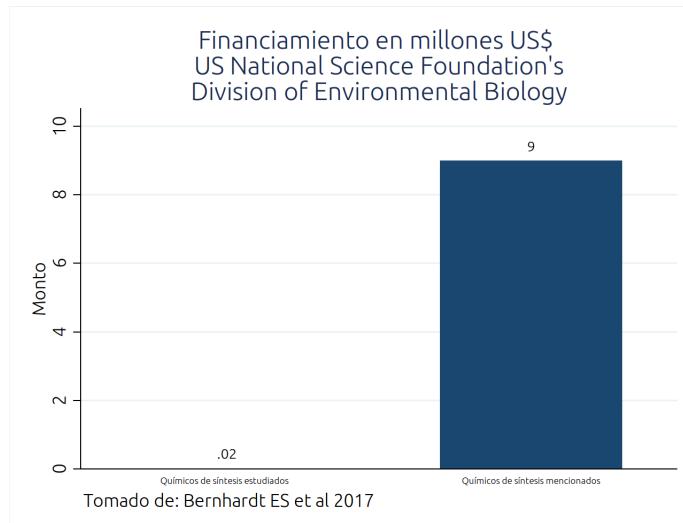


Figura 11: Financiamiento, de químico de síntesis

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

o.23. Ñame y ovejas

En la tarde del 26 de diciembre de 1966 Lynn White se dirigió a la audiencia de la reunión 133 de la AAAS(American Association for the Advancement of Science) y pronunció una conferencia que hoy es narrada como una verdadera bomba intelectual, cuyas reverberaciones aún resuenan (MichellNelson, 2019). En marzo de 1967 publicó sus ideas como un artículo en *Science*.

Lo que escribió este historiador del medievo fue una tesis radical: la crisis no es tecnológica ni de desarrollo, nuestra crisis es esencialmente ontológica, del modo en que comprendemos el mundo. Tenemos una teología secular, de marca cristian: creemos en el progreso, en el tiempo unidireccional y en que somos mas cercanos a Dios que a nuestros hermanos.

White encontraba en los beatniks y en el budismo zen un modo distinto, pero dudaba de si podía tener vitalidad entre nosotros. Pensaba que la práctica de San Francisco tenía una proximidad viable. Pero radicalmente pensaba que:

Continuaremos teniendo una crisis ecológica cada vez peor hasta que rechacemos el axioma Cristiano que la naturaleza no tiene otra razón de existencia que la de servir al hombre ... Ya que las raíces de nuestros problemas son en buena parte religiosas, la solución debe ser esencialmente repensar y volver a sentir nuestra naturaleza y destino. El sentido profundamente religioso, aunque herético, de la autonomía espiritual de todas las partes de la naturaleza puede apuntar en esa dirección. propongo a Francisco como santo patrono de los ecologistas (White, 1967).

De un modo parecido, Haudricourt estaba escribiendo sobre lo mismo en su artículo de 1962, llamado Domesticación de animales, cultivos de plantas y tratamiento del otro y publicado en *L'Homme*, 1962, tome 2 n 1. pp. 40-50. Aunque sin adentrarse en la cuestión de lo religioso (una idea cada vez mas actual: Eric Voegelin por ejemplo), el agrónomo antropólogo, parte con la contraposición del cultivo del ñame por los melanesios de Nueva Caledonia y la oveja mediterránea, para desarrollar su tipología de dos modos contrapuestos de tratar a los otros.

No hay nunca por así decirlo, contacto brutal en el espacio ni simultaneidad en el tiempo con el ser domesticado. Un montoncito de tierra vegetal es cuidadosamente construido, y luego se ponen las semillas de ñame. Si se quiere obtener un tubérculo gigante, es preciso preparar el vacío que ocupará. Se plantan ramas a una cierta distancia del tubérculo para no obstaculizar su crecimiento, y se pone una

varilla inclinada que permite al tallo nacido del tubérculo, enroscarse en la rama. Se recolecta el tubérculo con precaución, y luego se lo envuelve en hojas; en el caso de tubérculos gigantes, es necesario abrir la base del montoncito, acostar delicadamente el tubérculo sobre un lecho de paja, arroparlo con un entretejido de hojas de cocotero y fijarlos a un palo para el transporte.

Todo esto en relación con la fragilidad de la planta. Cuando la colonización introdujo el ganado en Nueva Caledonia, fue una catástrofe para la agricultura indígena, pues no solamente la planta pisoteada muere, sino peor, contamina todos los ñames del mismo montoncito².

Recordemos en fin que en estado salvaje, los ñames son protegidos por los arbustos espinosos o los matorrales donde crecen, y que su domesticación es la fuente de la agricultura de las poblaciones tropicales que viven en los aledaños del bosque.

La cría de ovejas, como es practicada en la región mediterránea, me parece por el contrario, un modelo de acción *directa positiva*. Exige un contacto permanente con el ser domesticado. El pastor acompaña noche y día a su rebaño, lo conduce con su cayado y sus perros, debe elegir los pastos, prever los lugares de abrevar, acompañar a los recién nacidos en los pasos difíciles, y defenderlos contra los lobos. Su acción es directa: contacto por la mano o el bastón, terrones lanzados con el cayado, perro que mordisquea las ovejas para dirigirlas. Su acción es positiva: elige el itinerario que impone en cada momento al rebaño.

Esto se explica sea por la “sobredomesticación” de la oveja, el animal domesticado ha perdido sus cualidades de defensa y de conducta instintiva, o por el traslado del animal que vivía, al parecer, en las montañas donde lo escarpado la protegía de los lobos y la altura le aseguraba una nutrición permanente.

0.24. Charles David Keeling: ¿cómo producir una traza?

Móvil inmutable o referencia circulante es una expresión acuñada en Estudios de Ciencia y Tecnología (STS en inglés) para expresar una de las expresiones más felices de la investigación científica. La producción de una marca, una cifra, un registro que se estabiliza y soporta varias pruebas y controversias (no sólo la austera falsación popperiana) es el resultado que anima a un programa científico (Latour and Woolgar, 1979; Latour, 1999).

El trabajo 43 de años de Keeling, que se puede resumir en una línea ascendente de mediciones mensuales de CO₂, con dientes aserrados por la oscilación hemisférica estacional, es una de las expresiones más hermosas de producción científica. El gráfico conocido ampliamente como la curva de Keeling, es una proeza en varios sentidos. Precisión, relevancia, compromiso, sencillez, parsimonia. En suma elegancia científica. Muy bien merece su epónimo.

La traza es el resultado de una esfuerzo en varias direcciones: matemático estadístico con series

²Se nos objetará la existencia del arroz de montaña sembrado en un suelo no preparado después de abatir el bosque, actualmente cereal de base en los proto-Indochinos. Sería un error para mí ver en el cultivo de arroz de montaña un estadio agrícola más anciano que aquel del arroz irrigado. El arroz salvaje es una planta acuática, y es probable que haya aparecido como mala hierba en los pozos de taro, pues constituye enseguida un cultivo regado autónomo antes de engendrar variedades capaces de resistir la no irrigación. CONDOMINAS reporta que, entre los Monong, los «hombres sagrados» plantan los ñames en el rayo futuro antes de comenzar la limpieza. (*Nous avons mangé la forêt*, p.375.) El arroz de montaña en todos los lugares en que es conocido, ha reemplazado al ñame, pues demanda menos trabajo

de tiempo, historia natural y trabajo de campo, sofisticado laboratorio y alta tecnología, pasión por la calidad de las cifras, recolecta paciente por decena de años, valiente confrontación a los vaivenes gubernamentales y al acoso burocrático, Keeling es el héroe de una ciencia incubada en la segunda mitad del siglo XX. Distinta aunque pareciera ser la misma.

Un chico que impresionó en su infancia por su capacidad para multiplicar a su futuro jefe, aunque al contar la anécdota minimice sus propias dotes. Criado entre la economía del padre, el ciclo económico (series de tiempo) y la pasión literaria de la madre, hay en su historia algo del Douglas Spalding del Vino del Estío, un niño capaz de saltar con sus zapatillas nuevas hasta los glaciares.

Keeling tiene esa pasión por la montaña que anima a los historiadores naturales, tal como Humboldt rompiéndose los pies en el Chimborazo. Su intriga adolescente con un título sobre geología de glaciares en que se menciona al pleistoceno, lo llevó a las montañas.// Keeling estudió química y geología. No se dejó encantar por las sirenas del plástico, que le prometía a un especialista en polímeros, un futuro esplendoroso.

Heredero confeso de Guy Stewart Callendar, su preocupación por la precisión de las mediciones de CO₂ lo materializó en 1953 en la producción de un método que calibraba el volumen de gas con una precisión de uno en mil, usando el menisco de mercurio como medición de presión para la producción de una marca registrable, reproducible y estabilizable. Retrotrae su técnica a una lectura de un paper de 1916. Signo clave del historiador natural: conocer la historia de su ciencia. Teniendo la posibilidad de calibrar el volumen de gas con esa precisión, la posibilidad de introducir sistemas de medición infrarrojos, liberados por el fin de la guerra, puso a Keeling rápidamente contra los que descartaban la posibilidad de medir CO₂ dada la amplitud de la oscilación de sus medidas. Un radical acto de meterse en la incertidumbre y no quedarse como la zorra alegando que las uvas están verdes.

A partir de una propuesta del equilibrio del CO₂ atmosférico con el presente en agua, Keeling desarrolla sus mediciones en aire, con una precisión que prontamente aclara que la concentración es bastante regular y oscila en un ciclo día noche. El uso de la proporción de carbono entre los isótopos 13 y 14, le permite explicar el rol de los vegetales.

Su lugar de trabajo desde 1956: Scripps Institution of Oceanography, en San Diego. Dirigida en ese momento por Roger Revelle, que junto con Hans Suess lo recibieron. Suess había publicado en 1955 un reporte en *Science* sobre la dilución del carbono actual en la atmósfera, por el efecto de la quema de combustibles fósiles. Al medir la parte de carbono 14/carbono 12 en la madera producida recientemente, se encontraba menor proporción que en las de décadas previas. Keeling llega pues a un instituto que articula fructíferamente los hallazgos de Walter Libby y su programa de inventarios de carbono, a partir del estudio del radiocarbono, con las ideas de Keeling sobre combustibles fósiles y la molécula de CO₂ (Edwards, 2010).

Esas mediciones y la creación de registros electrónicos, permiten un monitoreo en tiempo real, con lo que Keeling inicia en 1959, impulsado por el año geofísico internacional 1957-1958, mediciones en Mauna Loa, generando la primera serie de tiempos de dióxido de carbono atmosférico. Ya en 1963 también comienzan sus problemas con las agencias gubernamentales, que discuten si su trabajo es ciencia básica o un proceso rutinario. Estos acosos serían regulares sobre su trabajo: nuevamente en los años 741-73, 1981, 1994.

Pero sus registros dado el énfasis en la calidad y consistencia de los datos, le permitieron testear hipótesis respecto del CO₂ disuelto en el mar y considerar el rol de fenómenos como El Niño en la concentración atmosférica, el efecto de la temperatura sobre la liberación del CO₂ en el suelo y el efecto de las mareas sobre la temperatura, en ciclos cortos de 10 a 6 años o en grandes

oscilaciones de varios siglos. El trabajo de Keeling, sus métodos de medición y él mismo, han sido parte de las determinaciones de CO₂ atrapado en los núcleos de hielo, con los cuales se han construido registros de hasta 800.000 años.

Rescato cuatro lecciones de su afanosa persecución de las ramificaciones de la molécula de dióxido de carbono (Keeling, 1998). En primer lugar su capacidad para sortear los obstáculos institucionales, incluyendo las agencias de gobierno. Es posible que las agencias pudieran cumplir un rol más pro. Pero la capacidad de cualquier investigador debe considerar algo del estilo Keeling de sortear dificultades. En segundo lugar, su trabajo metrológico. Calidad de las mediciones, expresión de la incertidumbre, consistencia de las series, reproducibilidad de los métodos, persistencia, invención y perfeccionamiento de instrumentos de medición. En tercer lugar su productividad científica en diversos campos. Manejando series de tiempo, ajustes polinomiales, sustracción de estacionalidad, detección de anomalías, Keeling se conectó con glaciólogos y oceanógrafos más allá de su campo disciplinar. En cuarto lugar, defendió vigorosamente que su trabajo de medición era un trabajo en ciencia básica.

Así como Primo Lévi escribe la historia individual de un átomo, podríamos decir que la historia de Keeling es una vida dedicada a una molécula. Desde la modesta búsqueda de una medición precisa, incluyendo la cuestión civilizacional de la curva.

El incremento en el CO₂ es tan lento que la mayoría de nosotros, vivimos nuestras vidas sin percibir que el problema existe. Pero el CO₂ es sólo un indicador de la creciente actividad humana. Tenemos cifras crecientes de grados académicos, producción de acero, costos de programas de televisión y radio, departamentos, matrimonios, números más rápidos de divorcio, creciente empleo y creciente desempleo. Al mismo tiempo hemos disminuido los recursos naturales, el tiempo libre, la tierra agrícola alrededor de las ciudades, los suelos vírgenes en los sitios lejanos ...

Mirado en una perspectiva de miles de años, soy golpeado por la naturaleza transitoria de este incremento. Los cambios rápidos en todos los factores que he mencionado, incluyendo el rápido incremento en la población mundial, son también probablemente transitorios; estos cambios, tan familiares a nosotros, no sólo fueron desconocidos para todos incluso nuestros recientes antecesores, sino que serán desconocidos para todos, excepto nuestra descendencia más inmediata

A Keeling le parece destinada la descripción de Montaigne: “ningún otro escritor ha sembrado su papel de cosas más materiales ni más apretadas” [Consideración sobre Cicerón] (de Montaigne, 1992)

0.25. Del caminar oblicuo

Ojalá hubieras llegado hasta aquí como quien camina un sendero con 25 marcas, en dos o tres jornadas. Leer, escribir, caminar. Seguir una línea. Cargar en la espalda sólo lo imprescindible. Dejar los temores en otro cargamento.

Hemos olvidado tanto nuestra vocación pleistocénica, cazadora recolectora, que nos resulta ajeno estar en movimiento. Y consideramos algo inusual moverse. Problemático. Hasta le inventamos un verbo nuevo. Migrar.

Como si ser humano no fuera simplemente moverse. Filosóficamente tenemos que romper con Platón, ese genio de lo vertical, del mundo de las ideas en lo alto y la existencia humana en el subsuelo. Buscar formas de imaginar un mundo con líneas enredadas sin ejes ortogonales. Líneas a

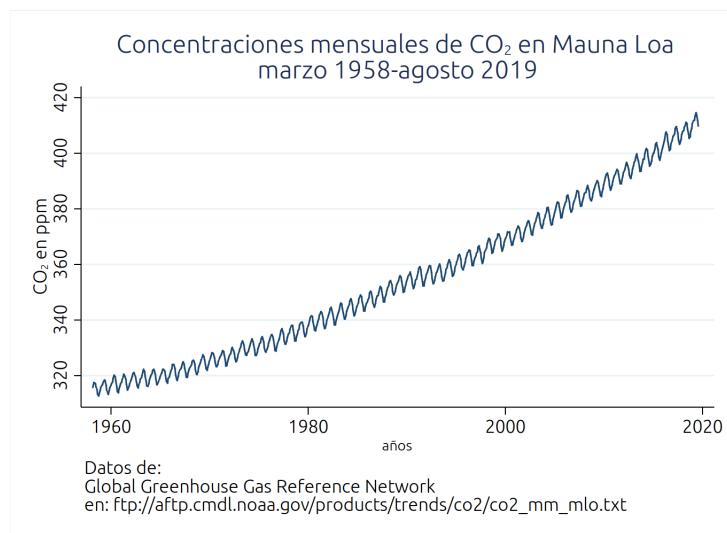


Figura 12: Curva de Keeling

caminar, rastros por seguir, huellas por identificar. Nietzsche, ese gran antiplatónico decía que la filosofía occidental sería otra si se hubiera escrito caminando y no con las nalgas comprimidas contra una silla.

La modernidad, como un verdadero platonismo institucionalizado, inventó las fronteras, los pasaportes y la palabra migración. Emigrar/inmigrar. También la palabra cultura, que es “todo lo que no podemos entender en el otro” según Jean Bazin.

Los primeros erectinos migraron por las estepas africanas. Hace más de 100 mil años salieron del continente y nosotros arribamos a América hace más de diez mil años en varias oleadas migratorias. Hemos asistido a intentos posteriores fracasados de migraciones. Port Famine uno. Allan Gardiner otro. Pero la mayoría exitosa, por decirlo de algún modo. El que esté libre de migraciones que arroje su zapato.

Caminar es avanzar en sentido horizontal, nuestra verdadera dimensión es el horizonte y la nivación democrática en la piel terrestre. Existimos no en caída controlada, sino en esa levitación que es la marcha, una suspensión aérea. La tierra no es plana ni esférica, sino lisa y llanamente una superficie por caminar, una oblicuidad horizontal.

Los que buscan el salvajismo de los lugares abiertos saben caminar como nadie. Pero con ellos debemos aprender a caminar en los lugares semidomesticados de las ciudades. También en las urbes hay pliegues en que habita flora nativa y anidan pájaros sin fronteras.

Caminar en una línea inexistente. No temer a los espacios civilizados, sean carreteras, hoteles, refugios o el arco ojival de un puente. Mirar los detalles que permiten hacer un rumbo. Una piedra, una rama rota, un giro brusco.

Necesitamos aprender a caminar en las ciudades, a habitar en los pedazos salvajes que sobreviven en medios de las construcciones urbanas, haciendo historia natural de sus pájaros y flores, en medio de las basuras y/o urbanizaciones.

Caminar es una forma de saber. Intensamente corporal, la errancia es lo más próximo al conocer. Necesitamos caminar mucho más de lo que hemos hecho hasta hoy. Por supuesto para reducir la huella de carbono. Pero sobre todo para demorarnos en el tiempo de las cosas, que ya no es más nuestro tiempo. Caminar es mi único consejo final. El resto surgirá por añadidura al ritmo de ese adentrarse.

Richard Sennet después de un accidente vascular comenzó a caminar con un vértigo persistente. Contraponiendo el caminar boscoso de Heidegger con el caminar urbano de Bachelard, entre tener una experiencia y ser experimentado, *Erlebnis* y *Erfahrung*, nos propone una artesanía del caminar, un equilibrio entre la ruptura epistemológica de tener una experiencia y producir la novedad, con la experiencia organizada para mantener un rumbo. Nos dice que ese caminar combinado, es la “*cité* ya dentro de nosotros, a la espera”(Sennet, 2019)

De lo que no se puede caminar es preciso callar.

o.25.1. Diez primeros pasos

1. No comer animales, ser respetuoso al comer vegetales.
2. Minimizar el uso de desechables y plásticos
3. Caminar toda distancia que sea inferior a un par de km. ó 30 minutos de caminata
4. No usar biocidas
5. Reducir la apropiación privada de lo terrestre y ampliar la presencia de lo común: tierra, agua, aire, bosques, animales, plantas, códigos genéticos, ideas, textos, invenciones, creaciones.
6. Participar en organizaciones colectivas que promuevan algunos de estos pasos
7. Restaurar ecosistemas
8. Defender áreas con perturbaciones mínimas amenazadas por el industrial-extractivismo.
9. Reducir producción basura, fijándose una meta. Por ejemplo, 1 kg. semanal
10. Reducir consumos: aguas, energías.

Bibliografía

- Allende, S. (1939). *La Realidad Médico-Social Chilena*. Ministerio de Salud, Santiago.
- Assman, J. (2006). *La distinción mosaica. O el precio del monoteísmo*. akal, Toledo.
- Astorquiza, O. and Galleguillos, O. (1952). *Cien años del carbón de Lota. 1852-septiembre-1952*. Compañía carbonífera e Industrial de Lota, Lota.
- Balkenhol, M., Castillo, A., Soto, M., Feijoo, M., and Merino, W. (2018). Huella de Carbono en el Hospital Base de Puerto Montt. *Rev Med Chile*, 146(10):1384–1389.
- Bär, N. (1/2/2019). El futuro de Dustin Hoffman. La Nación.
- Bateson, G. (1990). *Espíritu y naturaleza*. Amorrortu, Buenos Aires.
- Benjamin, W. (s/f). *La dialéctica en suspenso. Fragmentos sobre la historia*. ARCIS LOM, Santiago de Chile.
- 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.
- Bleichmar, D. (2016). *EL IMPERIO VISIBLE Expediciones botánicas y cultura visual en la Ilustración hispánica*. Fondo Cultura Económica, México.
- Bogost, I. and Latour, B. (2009). Litanizer generate your own latour litanies. Available from: http://bogost.com/writing/blog/latour_litanizer.
- Brecht, B. (1980). *Poemas y canciones*. Alianza editorial, Madrid.
- Brecht, B. (1999). *Teatro Completo 7: Vida de Galileo. Madre Coraje y sus hijos*. Alianza editorial, Madrid.
- Burckhardt, J. (2017 [1905]). *Reflexiones sobre la historia universal*. FCE, Ciudad de México.
- Carey, M. (2014). *Glaciares, cambio climático y desastres naturales*. IFEA IEP, Lima.
- Carpenter, D. (2010). *Reputation and Power. Organizational image and Pharmaceutical regulation at the FDA*. Princeton University Press, Princeton.

- Carvajal, Y. (2012). Indeterminaciones de los determinantes de salud. *Cuadernos Médico-Sociales*, 52(3):164–171.
- Ceballos, G., Erlich, P., Barnosky, A., García, A., Pringle, R., and Palmer, T. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*.
- Chakrabarty, D. (2009). The climate of history: Four theses. *Critical Inquiry*, (35):197–222.
- Chapman, A. (2012). *YAGANES DEL CABO DE HORNOS. ENCUENTROS CON LOS EUROPEOS ANTES Y DESPUES DE DARWIN*. Pehuén, Santiago.
- Coccia, E. (2008). *Filosofía de la imaginación. Averroes y el averroísmo*. Adriana Hidalgo editora, Buenos Aires.
- Coccia, E. (2012). *La vida sensible*. Marea, Buenos Aires.
- Coccia, E. (2013). Mente e matéria ou a vida das plantas. *Revista Landa*, 1(2).
- Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.) (2018). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC, Switzerland.
- Costadoat, J. (2019). Oración por los humedales. Avalaible from: <https://www.elmostrador.cl/destacado/2019/04/16/oracion-por-los-humedales/>.
- Crosby, A. (2015). *Ecological Imperialism*. Cambridge University Press, New York, second edition.
- Danowsky, D. and Viveiros, E. (2015). *Há mundo por vir? Ensaio sobre os medos e os fins*. Cultura e Barbárie: Instituto Socioambiental, São Paulo.
- Darwin, C. (1967). *La expresión de las emociones en el hombre y los animales*. Sociedad de Ediciones Mundiales, Buenos Aires.
- Darwin, C. (2010). *La formación del manto vegetal por la acción de las lombrices*. KRK, Oviedo.
- de Montaigne, M. (1992). *Ensayos*. Cátedra, Madrid.
- Debaise, D. (2008). Une métaphysique des post-sessions. puissances et sociétés chez gabriel tarde. *Revue de métaphysique et de morale*, 4(60):447–460.
- Deleuze, G. (2014[1995]). *CONVERSACIONES*. PRE-TEXTOS, Valencia.
- Dickens, C. (1969). *Tiempos Difíciles. Tomo II*. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- Domeyko, I. (2010). *Araucanía y sus habitantes*. Cámara Chilena de la Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile y Dirección de Bibliotecas y Museos, Santiago.
- Douglas, K. (2012). *I AM SPARTACUS*. Open Road, New York.
- Edwards, P. (2010). *A Vast Machine. Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming*. The MIT Press, Cambridge.

- Figueroa, E. and Sandoval, C. (1987). *CARBON: CIEN AÑOS DE HISTORIA. (1848-1960)*. CEDAL, Santiago.
- 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. (1993). *Las palabras y las cosas. una arqueología de las ciencias humanas*. editorial siglo XXI, México.
- 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.
- Foucault, M. (2014[1967]). De los espacios otros. *Fotocopioteca*, (43):5-10.
- Gilbert, S., Sapp, J., and Tauber, A. (2012). A symbiotic view of life: We have never been individuals. *The quarterly review of biology*, 87(4):235-341.
- Gilbert, S., Tauber, A., and Sapp, J. (2018). *Nunca fuimos individuos:una visión simbiótica de la vida*. Humus-editores, Chamiza.
- Hamilton, M. (2007). *The genre subversive. Rachel Carson, Silent Spring and the rise of the Environmental Movement*. Oxford University Press, New York.
- Harman, G. (2015). *Hacia el realismo especulativo. Ensayos y conferencias*. Caja negra, Buenos Aires.
- Haudricourt, A.-G. (1962). Domestication des animaux, culture des plantes et traitement d'autrui. *L'Homme*, 2(1):40-50.
- Hirschman, A. (2014). *Las pasiones y los intereses. Argumentos políticos en favor del capitalismo previos a su triunfo*. Capitán Swing, Madrid.
- IPBES (201). Media release: Nature's dangerous decline 'unprecedented'; species extinction rates 'accelerating'. Avalaible from: <https://www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment>.
- IPCC (2018). Global warming of 1.5 c. Avalaible from: <https://www.ipcc.ch/sr15/>.
- 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.

- Kottow, M. (2015). *Carne y Cuerpo. Un desafío a la bioética*. Escuela de Salud Pública, Universidad de Chile/Ocho Libros., Santiago de Chile.
- Küpfer, M. and Lastarria, C. (2017). *La ballenera de Quintay y otros relatos de ballenas en Chile*. expedientes, Valparaíso.
- Laland, K. and Hoppit, W. (2003). Do animals have culture? *Evolutionary Anthropology*, (12):150–159.
- Landecker, H. (2016). Antibiotic resistance and the biology of history. *Body & Society*, (4):19–52.
- Landecker, H. and Núñez Casal, A. (2015). “the biology of history”: Antibiotics, resistant bacteria and the human effect. an interview with hannah landecker. *Theory, Culture & Society*, pages 19–52.
- 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. (2001[1999]). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de ciencia*. gedisa editorial, Barcelona.
- Latour, B. (2010). An attempt at a ‘compositionist manifesto’. *New Literary History*, 41:471–490.
- Latour, B. (2015). *Face à Gaïa*. Les empêcheurs de penser en rond. La Découverte, Paris.
- Latour, B. (2017). *¿Es la geo-logía el nuevo paraguas para todas las ciencias...?Sugerencias para una universidad neo-Humboldtiana*. Humus-editores, Chamiza.
- Latour, B. (2019a). Bruno latour : « les gilets jaunes sont des migrants de l'intérieur quittés par leur pays » 16 février 2019 / entretien avec bruno latour. reporterre.
- Latour, B. (2019b). “we don’t seem to live on the same planet”. -A Fictional Planetarium. catalog Beyond the Horizon: Designs for Different Futures.philadelphia museum of art.
- Latour, B. and Woolgar, S. (2008[1979]). *La vie de laboratoire. La production des faits scientifiques*. éditions la découverte, Paris.
- Le Quéré, C., Andrew, R., Friedlingstein, P., Sitch, S., Pongratz, J., Manning, A., Korsbakken, J. I., Peters, G., Canadell, J., Jackson, R., Boden, T., Tans, P., Andrews, O., VivekArora, Bakker, D., Barbero, L., Becker, M., Betts, R., Bopp, L., Chevallier, F., Chini, L. P., Ciais, P., Cosca, C., Cross, J., Currie, K., Gasser, T., Harris, I., Hauck, J., Haverd, V., Houghton, R. A., Hunt, C., Hurt, G., Ilyina, T., Jain, A., Kato, E., Kautz, M., Keeling, R., Klein Goldewijk, K., Körtzinger, A., Landschützer, P., Lefèvre, N., Lenton, A., Lienert, S., Lima, I., Lombardozzi, D., Metzl, N., Millero, F., Monteiro, P., Munro, D., Nabel, J., ichiro Nakaoka, S., Nojiri, Y., Padín, A., Peregon, A., Pfeil, B., Pierrot, D., Poulter, B., Rehder, G., Reimer, J., Rödenbeck, C., Schwinger, J., Séférian, R., Skjelvan, I., Stocker, B., Tian, H., Tilbrook, B., van der Laan-Luijkx, I., van der Werf, G., van Heuven, S., Viovy, N., Vuichard, N., Walker, A., Watson, A.,

- Wiltshire, A., Zaehle, S., and Zhu, D. (<https://doi.org/10.5194/essd-2017-123>). Global carbon budget 2017. *Earth Syst. Sci. Data Discuss*, Discussion started: 13 November 2017 (Manuscript under review for journal *Earth Syst. Sci. Data*).
- Le Roy, E. (2017). *Historia Humana y Comparada del clima*. FCE, México.
- Lenton, T. (2016). *EARTH SYSTEM SCIENCE A Very Short Introduction*. Oxford University Press, Oxford.
- Lillo, B. (2008). *Obra Completa*. Universidad Alberto Hurtado, Santiago.
- Mancuso, S. (2010). The roots of plant intelligence. Charla TED.
- Marx, K. (2005[1975]). *El Capital. Crítica de la economía política. T. I Vol. 3. Libro primero*. siglo veintiuno editores, México.
- Melville, E. (1997[1994]). *A Plague of sheep*. Cambridge University Press, New York.
- Melville, H. (1997[1851]). *Moby Dick o La ballena blanca (2 vols.)*. Alfaguara, Madrid.
- Michelet, J. (1999[1861]). *El Mar*. El aleph.com. disponible en <http://10millibrosparadescargar.com/bibliotecavirtual/libros/LETRA%20M/Michelet,%20Jules%20-%20El%20mar.pdf>.
- MichellNelson (2019). The long reach of lynn white jr.’s “the historical roots of our ecologic crisis”.
- Mitchell, T. (2011). *Carbon Democracy*. Verso, London.
- Muñoz, T. and Pool, C. (2011). *En el Oleaje del Olvido: Un rescate a la tradición cultural de los pescadores artesanales de la localidad de Las Ventanas*. s/e.
- Neghme, A. (1985). Apuntes sobre historia de la ankylostomiasis en chile. *Revista Médica de Chile*, 113:612–615.
- NOAA (2018). ftp://aftp.cmdl.noaa.gov/products/trends/co2/co2_mm_mlo.txt.
- Orrego Luco, A. (1961). La cuestión social en chile. *Anales de la Universidad de Chile*, (121-122):43–55.
- Ortega, L. (1982). The first four decades of the chilean coal mining industry, 1840-1879. *Journal of Latin American Studies*, 14(1):1–32.
- Otero, L. (2006). *La Huella del Fuego*. pehuén, Santiago.
- Oyarzún, L. (1971). *Defensa de la Tierra*. Editorial Universitaria, Santiago.
- Palsson, G., Szerszynski, B., Sörlin, S., Marks, J., Avril, B., Crumley, C., Hackmann, H., Holm, P., Ingram, J., Kirman, A., Pardo Buendía, M., and Weehuizen, R. (2013). Reconceptualizing the ‘anthropos’ in the anthropocene: Integrating the social sciences and humanities in global environmental change research. *Environmental Science & Policy*, 28:3–13.
- Pretor-Pinney, G. (2017). *Guía del observador de nubes*. Hueders, Santiago de Chile.

- Pyne, S. (2011a). *voice & vision A Guide to Writing History and Other Serious Nonfiction*. Harvard University Press, Cambdrige.
- Pyne, S. (2011b). *VOYAGER. Exploration, Space, and the third age of discovery*. Penguin Books, New York.
- Raby, G. (1987[1894]). *MEMORIA PREENTADA Á LA ADMINISTRACION DEL ESTABLECIMIENTO DE LOTA Sobre su viaje á EUROPA Y ESTADOS UNIDOS por el Ingeniero GUILLERMO E. RABY en 1893-1894*. Corporación de Estudios Nacionales, Santiago de Chile.
- Razac, C. (2015). *Historia política del alambre de espino*. melusina [sic], España.
- Reid, P. (2016). Ocean warming: setting the scene. In Laffoley, D. and Baxter, J., editors, *Explaining Ocean Warming. Causes, scale, effects and consequences*. UINC. disponible en https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-046_o.pdf.
- Reynolds, J. (2009). *Mocha Dick o la ballena blanca del Pacífico*. pehuén, Santiago.
- Richmond, E., Grace, M., Kelly, J., Reisinger, A., Rosi, 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).
- Rojas, J. (2001). *LOS NIÑOS CRISTALEROS: Trabajo infantil de la industria. Chile, 1880-1950*. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Psicología, Santiago de Chile.
- Rojas, M. (1947). Hans steffen y la lealtad. *Babel*, (37):24-35.
- Ruddiman, W. (2008). *Los tres jinetes del cambio climático. Una historia milenaria del hombre y el clima*. Noema Turner, Barcelona.
- Sacks, O. (2017). *Diario de Oaxaca*. Anagrama, Barcelona.
- Sandfort, J. (1965). *Máquinas Térmicas*. eudeba, Buenos Aires.
- Sedgwick, R. (1944). Baldomero Lillo y Emile Zola. *Revista Iberoamericana*, (14):321-328.
- Sennet, R. (2019). *Construir y habitar. Ética para la ciudad*. Anagrama, Barcelona.
- Serres, M. (2004). *El Contrato Natural*. Pre-Textos, Valencia.
- Shakespeare, W. (1951). *Hamlet*. Aguilar S.A. de Ediciones, Madrid.
- Sloterdijk, P. (2004). *Esferas II*. Siruela, Madrid.
- Sloterdijk, P. (2006). *Esferas III*. Siruela, Madrid.
- Steffen, H. (1942). *Patagonia Occidental. Las cordilleras patagónicas y sus regiones circundantes*. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.

- Steffen, W., Persson, A., Deutsch, L., Zalasiewicz, J., Williams, M., Richardson, K., Crumley, C., Crutzen, P., Folke, C., Gordon, L., Molina, M., Ramanathan, V., Rockström, J., Scheffer, M., Schellnhuber, H. J., and Svedin, U. (2011). The anthropocene: From global change to planetary stewardship. *AMBIO*, 40(40):739–761.
- Stellman, J. and Stellman, S. (2007). *Health Effects of Agent Orange, Other Military Herbicides and Dioxins*, chapter 75. Lippincot Williams & Wilkins, Philadelphia, fourth edition.
- Stenger, I. (2013). *Une autre science est possible! Manifeste pour un ralentissement des sciences suivi de William James Le pouple du doctorat présenté par Thierry Drumm*. Les Empêcheurs de penser en rond/La Découverte, Paris.
- Subercaseux, B. (1951). *Tierra de Océano*. Ercilla, Santiago, (edición definitiva) edition.
- Subercaseux, B. (1965). *Jemmy Button*. Zig-Zag, Santiago, 4 (edición definitiva) edition.
- Sunderland, M., Klitz, K., and Yoshihara, K. (2012). Doing Natural History. *BioScience*, 62(9):824–829.
- Tarkovski, A. (2017). *Atrapada la vida. Lecciones de cine para escultores de tiempo*. errata naturae, Madrid.
- Tewsbury, J., Anderson, J., Bakker, J., Billo, T., Dunwiddie, P., Groom, M., Hampton, S., Herman, S., Levey, D., Machnicki, N., Martínez del Río, C., Power, M., Rowell, K., Salomon, A., Stacey, L., Trombulak, S., and Wheeler, T. (2014). Natural history's place in science and society. *BioScience*, 64(4):300–310.
- Toulmin, S. (1990). *Cosmópolis. The Hidden Agenda of Modernity*. The University Chicago Press, Chicago.
- Tyndall, J. (1861). The bakerian lecture: On the absorption and radiation of heat by gases and vapours, and the physical connexion of radiation, absorption, and conduction. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 151(1):1–36.
- Čapek, K. (1944). *La Guerra con las salamandras*. Zig-Zag, Santiago.
- Usher, A. (1941). *Historia de las Invenciones Mecánicas*. Fondo de Cultura Económica, Chicago.
- Valenzuela, L. (2016). Coppered lives the chilean sacrifice zone of quintero bay.
- Videla, E., Venegas, H., and Godoy, M., editors (Santiago). *El orden fabril. Paternalismo industrial en la minería chilena. 1900-1950*. América en Movimiento, Santiago.
- von Trier, L. (2011). *Melancholia*. Film.
- White, L. (1967). The historical roots of our ecologic crisis. *Science*, 155(3767):1203–1207.
- Woese, C. (2004). A new biology for a new century. *MICROBIOLOGY AND MOLECULAR BIOLOGY REVIEWS*, June 2004, p. 173–186, 68(2):173–186.

- Woese, C. and Goldenfeld, N. (2009). How the Microbial World Saved Evolution from the Scylla of Molecular Biology and the Charybdis of the Modern Synthesis. *MICROBIOLOGY AND MOLECULAR BIOLOGY REVIEWS*, 73(1):14–21.
- Woese, C., Kandler, O., and Wheelis, M. (1990). Towards a natural system of organisms: Proposal for the domains Archaea, Bacteria, and Eucarya. *Proc. Nati. Acad. Sci.*, 87:4576–4579.
- Woese, C. R. and Fox, G. (1977). Phylogenetic structure of the prokaryotic domain: The primary kingdoms. *Proc. Nati. Acad. Sci.*, 74(11):5088–5090.
- Wuebbles, D., Fahey, D., Hibbard, K., Dokken, D., Stewart, B., and Maycock, T., editors (2017). *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I*. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, 470 pp., doi: 10.7930/JoJ964J6.
- Yong, E. (2016). *Yo contengo multitudes. Los microbios que nos habitan y una visión más ampliada de la vida*. Debate, Barcelona.
- Zalasiewicz, J., Williams, M., and Ellis, M. (2011). The new world of the anthropocene. *Phil. Trans. R. Soc.*, 369:835–841.
- Zalasiewicz, J., Williams, M., W Steffen, W., and Crutzen, P. (2010). The anthropocene: a new epoch of geological time. *Environmental Science & Technology*, 44:2228–2231.
- Éric Taladoire (2017). *De América a Europa. Cuando los indígenas descubrieron el Viejo Mundo (1493-1892)*. FCE, México.