

CUATRO REGÍMENES DE ENTROPÍA: POR UNA ECOLOGÍA DE LA GENÉTICA Y DE LA TEORÍA BIOMÓRFICA DE LOS MEDIA

Matteo Pasquinelli
www.matteopasquinelli.com

Traducción^{*} de Hebe Giobb y Matt Biaggi
www.rebionizant.blogspot.com

Introducción

*El lenguaje no es la vida; da órdenes a la vida.
La vida no haba; escucha y espera*

— Gilles Deleuze y Félix Guattari. *Mil Mesetas*

Tras la era de lo *maquínico*, la *bios* vuelve a introducirse en el zeitgeist. La cultura cibernética y hacker en los 80, la “network society” en los 90, la burbuja de las puntocom alrededor del 2000 y la “larga cola” de los metadatos de la Web 2.0 marcaron la evolución del *filum digital*. En la última década, una diferente conurbación de fuerzas – cambio climático y crisis energética, “genética pop” y protestas contra los Organismos Genéticamente Modificados, histeria bioterrorista y cruzadas bioéticas – comenzaron a sedimentar una nueva episteme concerniente a lo vivo. Esto también afectó al discurso tecnológico. Si, de acuerdo con Michel Foucault, las biopolíticas modernas versaban sobre la gestión/administración de poblaciones y disciplina corpórea, un nuevo interés emergió entonces desde la segunda guerra mundial alrededor de la escala microscópica de la bios – alrededor de la célula como unidad de vida. Los mediadores culturales han aumentado en el intersticio de este cambio, desarrollando el olvidado tejido teórico entre código y código genético, entre el “media art” y un nuevo y controvertido *bioarte*.

Llegan dos preguntas fundamentales concernientes a este cambio cultural. Primero: ¿Hasta qué punto pueden los modelos biológicos ser empleados para describir el “mediascape” como una nueva suerte de ecosistema? ¿Hasta qué punto, por ejemplo, puede la metáfora de “media ecology” ser entendida en un paradigma biológico adecuado? Esta pregunta tuvo relevancia para el debate político también, como las figuras *biomiméticas*, figuras inspiradas por los trabajos en red digitales que comenzaron a ser aplicadas a nuevos conceptos políticos: vemos, por ejemplo, la figura del enjambre aplicada a la noción postmoderna de *multitud*. A la inversa, una segunda pregunta localiza lo biológico desde el punto de vista de lo digital. Si el “código” es la forma semiótica universal que es común al lenguaje humano, ordenadores y ADN, ¿hasta qué punto pueden los modelos cibernéticos y digitales ser aplicados a lo biológico? La historia de la *bioinformática* empezó poco después del descubrimiento del ADN en 1950, acomodándose bastante a un reduccionismo estricto entre “código digital” y “código genético”. ¿Cuáles son las consecuencias de una comprensión basada en los ordenadores de la reproducción celular para la esfera de la ecología y de la biodiversidad?

Esquemáticamente, la pregunta es ¿cómo aplicar las formas de la *bios* a la *techne*? E inversamente, ¿cómo aplicar las formas de la *techne* a la *bios*? Respondiendo a la primera pregunta este ensayo intenta probar la homogeneidad del *continuum biomimético*, que supone el “mediascape” como una extensión del reino biológico (como en la noción de lo maquínico formulada en Deleuze y Guattari, 1987). Contestando a la segunda pregunta, este ensayo analiza el *continuum biodigital*, que toma al código binario como una gramática universal desde la máquina de Turing hasta el ADN, y después reduce la *bios* a un *logos* computable. Ahora bien, tal y como Kelly (2002) sitúa en su manifiesto logocéntrico “Dios es la Máquina”: la computación puede describir todas las cosas, todas las cosas pueden computar, toda computación es una. El propósito general de este ensayo es clarificar la noción de “media ecology” desde la perspectiva de esos dos *continua* que consciente o inconscientemente problematizan su definición.

Deslizándonos a través de diferentes tipologías del continuum que atraviesa los dominios de lo físico, biológico, tecnológico y cognitivos (*hyle*, *bios*, *techne*, *logos* en los arquetipos griegos), este ensayo comienza situando la célula como la unidad de vida opuesta al código como la unidad de vida. Revirtiendo el paradigma dominante del “código genético” se considera necesario un movimiento que abra el campo *biopolítico* a la célula, para llegar a un materialismo visceral y eventualmente a un “boceto” de una nueva “ecología de las biotecnologías”.

^{*} Nota de los Traductores: Debido a la complejidad del texto y dificultad técnica, lamentamos cualquier posible error o imprecisión semántico-sintáctica. Existen palabras – como el lector podrá comprobar – que hemos optado por no traducir, dado su uso común en la red y en el vocabulario tecnocientífico y filosófico. Mantenemos las localizaciones de las citas de acuerdo a la edición citada en el original.

La primera parte del artículo presenta un “bestiario” de lo invisible básico para demostrar paradigmas de vida (microscópica) que no siguen el logocentrismo genético. A través de autores como Freud, Serres, y Margulis, se avanza un nuevo diagrama energético de la célula, invocando una metabólica general de la vida orgánica en oposición a la genética dominante y partisana. Intentando desacreditar la fatal oposición entre código y energía, la segunda parte del artículo introduce el ADN como una extensión del cuerpo celular. La noción de pliegue de Deleuze es empleada para reconocer “el código genético” como un plegamiento de materia orgánica sobre sí misma sin intervención de gramática externa alguna. Esta incestuosa relación entre lingüística y genética la rastreamos precisamente desde el libro seminal de Erwin Shrödinger *What is Life?* La noción de Shrödinger de entropía negativa será finalmente adoptada como un concepto clave para clarificar los cuatro diferentes regímenes de entropía que componen los dominios de lo físico, lo biológico, lo tecnológico y lo cognitivo.

Inspirado por el paradigma post-estructuralista de Deleuze y Guattari, este ensayo avanza no obstante una crítica de su noción del continuum maquínico. Contra el entusiasmo de los activistas y académicos de los nuevos media, los dominios mineral, orgánico, tecnológico e informacional no pueden ser torpemente comparados, traducidos y emparejados con otro como si pertenecieran a diferentes regímenes entrópicos. Sólo la recognición de las fricciones y acumulaciones de excedentes de energía que ocurren entre esos diferentes estratos ontológicos hará posible la concepción de una nueva ecología de las máquinas.

La Célula como Unidad de una Nueva Biopolítica

Desde su descubrimiento, la célula ha sido la arena de diversas interpretaciones científicas y éticas sobre la “vida”, y devino progresivamente un agitado campo de batalla para la religión, la política y los negocios. En 1950 el descubrimiento del ADN cambió el foco hacia el mismo centro del núcleo celular y hacia el mismo nivel abstracto del “código genético”. Después, las nuevas interpretaciones del “código” se unieron rápidamente con el *filum digital* y el debate biopolítico giró hacia los ordenadores secuenciales, bases de datos genómicas y últimamente arte y cultura en los nuevos media.

Durante esta evolución, la misma “carne” de la célula fue abandonada por el reduccionismo genético y sus traducciones culturales. Contra el paradigma mecanicista y supuestamente neutral del código genético, en este ensayo se ampliará el campo biopolítico de la célula, magnificado en su metabolismo y enmarcado de nuevo como unidad de vida. Puede que este acercamiento parezca volver a la biología pre-ADN y de hecho se subraya la importancia del *Umwelt* y la necesidad de desarrollar una nueva micro-ecología. Por ejemplo una noción congruente de la ecología genética o de la ecología de las biotecnologías está por venir y la rama de la ecología microbial será incapaz de evadir su reino disciplinario. Fuera del *Imperium* instituido por la era del ADN y su *bioética* intensiva, al espacio microscópico de la célula todavía le falta una cartografía de su ecología extensiva.

El descubrimiento del ADN abrió una nueva dimensión de conocimiento, pero proporcionalmente también desveló y expandió la *ratio* de lo desconocido. El genoma humano ha sido mapeado completamente pero el tan llamado ADN basura (el 95% del ADN) sigue teniendo una función desconocida. En una escala biológica más alta, el cuerpo humano sigue manteniendo sus secretos. El cuerpo humano está hecho de cientos de trillones de células y en el intestino cien trillones de bacterias y parásitos benéficos viven como “órganos olvidados”. La escala de lo desconocido y las relaciones de cada día con microorganismos deberían ser el primer argumento para sugerir una ecología de lo invisible.

A falta de un método epistemológico para explorar la invisible dimensión de la *bios*, las narrativas pre-científicas pueden volver a ser útiles. Los bestiarios fueron utilizados en la Edad Media para describir y clasificar animales ordinarios, exóticos y a menudo imaginarios. Eran libros de mitología y supersticiones, pero mantenían abierta la dimensión de lo maravilloso. Su zoología y botánica rudimentaria solía encarnarse y protegerse en creencias paganas contra la normalización clerical. Hoy, entrando en las dimensiones inexploradas de la *bios*, un bestiario de lo invisible, de lo infinitamente pequeño, de la genética en sí misma es avanzado aquí para subrayar de nuevo lo vivo que respira tras el código genético.

Más precisamente este “bestiario de lo invisible” se centra en organismos unicelulares como bacterias, levaduras y organelos en tanto constituyen los sujetos salvajes de las biotecnologías y que ocupan la misma escala que, por ejemplo, embriones clonados y células madre – esto es, la escala de los nuevos dominios biopolíticos. Específicamente aquí nos enfocamos en los organismos procarióticos unicelulares, los cuales no poseen un núcleo distinto que contenga cromosomas como los organismos superiores eucarióticos y se reproducen de una forma más primitiva, a menudo asexual. Esta elección se justifica para mostrar un organismo microscópico alternativo (como las procariotas) que se saltan el esquema ADN-céntrico de la genética popular (que se concentra sólo en las eucariotas).

Más importante, en vez de aplicar esquemas trascendentales a la *bios* (desde el psicoanálisis freudiano a la biopolítica foucaultiana o a la biología convencional en sí misma), este bestiario comienza desde la célula como unidad de vida para seguir su reproducción y multiplicación desde abajo sin intervención artificial externa. Tomar la célula como unidad de vida se considera un postulado menos ideológico que la noción de código cuando se lee la historia del pensamiento hasta los estudios sobre los media contemporáneos. Se necesita un “bestiario de lo invisible” precisamente para demostrar cómo “incluso lo microbiológico es finalmente un espejo de lo humano” (Roof, 2003: 343)

Protista: El continuum inorgánico más allá de la vida psíquica

Sigmund Freud empezó su carrera estudiando el sistema nervioso de los cangrejos de río y diseccionando cientos de anguilas macho en busca de sus penes en el zoológico de la estación de Trieste. Sin embargo las bases del psicoanálisis fueron influenciadas más por la ciencia dura de la física que por disciplinas “más suaves” como la biología”. El concepto de psicodinámica (el mismo inspirado por la psicofísica de Gustav Fechner) fue propuesto por el fisiólogo alemán Ernst Wilhelm von Brücke, el supervisor de Freud en la universidad de Viena. Juntos con Herman Helmholtz (uno de los formuladores de la primera ley de la termodinámica), Brücke suponía que todos los organismos vivos eran sistemas gobernados por la ley de la conservación de la energía (Brücke, 1874). Si el cuerpo humano seguía las leyes de la física, también la mente: Tal psicología termodinámica fundamentaba la vida psíquica en un equilibrio conservador de la energía.

La “física dura” que se aproximaba a la mente fue sin embargo mitigada y modulada por las teorías de la evolución del tiempo. La percepción de un continuum entre las leyes de la “res extensa” (la materia inorgánica) y las leyes de la “res cogitans” (mente), encontraron su conciliación el dominio de la biología. El eslabón perdido entre el mundo orgánico e inorgánico iba a ser encontrado en la célula y su evolución dentro de un organismo más complejo. De hecho, Freud tomó la teoría de la recapitulación desarrollada por el biólogo alemán Ernst Heinrich Haeckel para expandir su continuum inorgánico al nivel de la mente y, una vez más, aplicar las leyes de la materia inorgánica a la vida psíquica.

En su famosa “teoría de la recapitulación” Haeckel indicó que el desarrollo embrionario de un organismo individual (su ontogenia) sigue todas las etapas de la historia evolutiva de sus especies (su filogenia). Si “la ontogenia recapitula la filogenia” las etapas del embrión humano tienen que recapitular e imitar las etapas del pez, del anfibio, del mamífero, del mono (Haeckel 1867, 1879). Esta *biomorfismo* (similar en diferentes dominios o especies de lo vivo) era bastante primitivo y determinista, pero útil para reforzar el continuum de Freud y contradecir el vitalismo de Haeckel a favor de la materia inorgánica sobre la vida. En su ensayo “Más allá del principio de placer”, Freud define el impulso de muerte del inconsciente como una manifestación del “deseo” de la célula para regresar a una etapa previa de su evolución – esto es, la etapa de la materia inorgánica. Cada célula de nuestro organismo está destinada a cargar con este deseo de muerte, esto impulsa hacia lo inorgánico (*Tánatos*) junto con su instinto reproductivo (*Eros*):

Una pulsión sería entonces un esfuerzo, inherente a lo orgánico vivo de reproducción de un estado anterior que lo vivo debió resignar bajo el influjo de fuerzas perturbadoras externas, sería una suerte de elasticidad orgánica o, si se quiere, la exteriorización de inercia de la materia orgánica. [...] si nos es lícito admitir como experiencia sin excepciones que todo lo vivo muere, no podemos decir otra cosa que esto: ‘La meta de toda vida es la muerte’ y, retrospectivamente: ‘Lo inanimado estuvo ahí antes que lo vivo’. (Freud 1920:30)

Freud toma el organismo unicelular protista como un signo universal del dualismo entre Eros y Tánatos, probablemente también estaba inspirado por los bellos dibujos de formas de vida de Haeckel publicados en *Kunstformen der Natur entre 1899 y 1904*. A través de estos libros, Freud probablemente se enamoró de lo protista y lo colocó en la base de su psicodinámica. Como Roof brillantemente destaca:

Para Sigmund Freud, lo protista es un ejemplo instrumental entre especies de la amplia verdad de sus formulaciones psicodinámicas. Permaneciendo (o nadando) en la base del complejo arquitectónico ontogenético/filogenético del pensamiento freudiano, lo protista y su gemelo el germoplasma son los principales puntos inmortales de referencia para el pensamiento de Freud sobre el proceso vital. Lo protista es tanto tabula rasa como arquetipo antediluviano que demuestra la antigüedad elemental y universal de los impulsos muerte y placer y del instinto (sexualidad) que gobiernan todos los impulsos vitales. [...] Al mismo tiempo, lo protista es el sujeto antropomorfizado de un psicoanálisis del que Freud interpreta sus impulsos, demostrando cómo incluso lo microbiológico es en última instancia un espejo de lo humano. (Roof, 2003:343)

Levadura: Mitología y Ecología del Parásito

El diagrama de Freud de la célula es dialéctico (Eros vs. Tánatos) y está atrapado en una *Mittel Europa* familiar de cortinas cerradas y de *diván*. Allí donde Freud fracciona el organismo unicelular entre el impulso de muerte inorgánico y el principio de placer orgánico, el filósofo francés Michel Serres propone una síntesis en la figura asimétrica del parásito, la cual eleva a una forma universal y antidialéctica de la *bios*.

Contrariamente a Freud, Serres localiza la descomposición y la muerte como componentes de vida y su ecología distópica incluye la proliferación y fermentación invisible de todos los micro-organismos. Similar a Freud, Serres revierte el vitalismo ingenuo y describe la naturaleza y la sociedad como una cadena de relaciones asimétricas. Donde el vitalismo pone la doble flecha de cooperación, Serres desvela la tercera flecha de un intercambio parasitario:

Un grupo humano es una simple relación de orden, irreversible como el flujo del río. Uno alimenta al otro y no da nada de vuelta. [...] El hombre es un piojo para otro hombre. Así pues el hombre es un huésped para otro hombre. El flujo sigue un camino, nunca otro. Llamo a esto semiconducción, esta válvula, esta simple flecha, esta relación sin dirección reversible, “parasitaria”. Nos parasitamos los unos a los otros y vivimos entre parásitos. (Serres 1982; 5-10)

Serres encuentra la relación parasitaria en cada escala de lo vivo. La Naturaleza no es sino una cadena sin fin de parásitos comiéndose unos a otros que va desde los organismos invisibles: ¿Qué es lo que el hombre da a la vaca, al árbol, al buey, lo que le da leche, protección, trabajo y comida? ¿Qué da él? Muerte. Y de nuevo: “La fruta se echa a perder, la leche se agria, el vino se vuelve vinagre, las verduras se pudren, los almacenes de trigo están llenos de ratas y gorgojos. Todo fermenta, todo se pudre. Todo cambia.” Tras la muerte los microbios descomponen nuestro cuerpo y lo devuelven a la naturaleza: *la putrefacción es vida*. Este invisible mundo de bacterias, hongos y levaduras es también parte de nuestra cadena alimenticia: respiran con nosotros y comen también con nosotros (en nuestro tracto intestinal). Serres sitúa un parásito al principio de la evolución también. Aquí la protista de Freud se encuentra otra vez en la base de la evolución, todavía en el rol de parásito.

El irreversible tiempo vivido comienza con la introducción de un parásito. En la vecindad común de lo que se llama inerte y de lo que se llama vivo, un virus se reproduce de modo parasitario. Es interesante que haya sido llamado un bacteriófago. En toda clasificación y en toda evolución, el parásito está ahí, protozooario, metazoario, presente como si mantuviera/conservara el curso de la vida (Serres, 1982:188)

El biomorfismo de Serres escapa al espacio determinista de la ciencia y de los destellos de la economía general de los microorganismos y de su Umwelt. En otra escala, su expandido biomorfismo también reconoce un rol para los micro-parásitos en la genealogía de las mitologías y las religiones Occidentales. ‘La Santa Alianza’ fue metafóricamente la alianza con lo microscópico y el siempre-proliferante mundo de levaduras en la forma de comida y bebida fermentada. Las técnicas de fermentación y domesticación de la levadura salvaron sin duda alguna la raza humana de virus y bacterias nocivas. Siguiendo a Serres, la ambrosía (la primera bebida humana de la humanidad fabricada con miel) devino el “néctar de los dioses” y el símbolo de la inmortalidad, desde que la fermentación también se convirtió en algo bueno para limpiar el agua y enriquecerla con nutrientes. Similarmente, la levadura también fue vista como el agente divino que durante La Última Cena garantizó el milagro de transformar el agua en vino y por tanto de darle una “nueva vida” a la humanidad. Desde la figura metafísica del parásito, aquí Serres, más prosaico, encarna la alianza entre el hombre y el microcosmos en la levadura común de la leche y el pan *Saccharomyce cerevisiae*:

La Ambrosía fue encontrada entre los Hindúes mucho antes que aquí; es el brebaje que salvaba a la población del Creciente Fértil, y del aún más lejano Este del Edén, desde ciertas enfermedades infecciosas encontradas en los lagos y en las ciénagas. Cerveza, vino y pan, comidas de fermentación, burbujeantes, comidas en descomposición aparecieron como salvaguardas contra la muerte. Esas fueron nuestras grandes victorias sobre parásitos, nuestros rivales, obtenidos, como cabría esperar, por razones e intenciones que eran completamente diferentes que aquellas que las hicieron triunfar de facto. De lo Olímpicos hasta la Última Cena, hemos celebrado la victoria a quien le debemos la vida, la eternidad de la filogénesis, y la celebrábamos en su punto natural, la mesa.

Aquí la pregunta descubre su modelo. Ya no moriré por comer pan; mi hijo ya no morirá por beber el vino o el brebaje de los dioses. La cadena que nos estaba comiendo ha sido abolida. Tomando esta línea literalmente: vuestros ancestros bebieron agua del manantial de Jacob, y murieron. Murieron por eso, ya que el agua no era potable. Beber el agua vuelta vino y el vino se transformó en el brebaje de la inmortalidad: estarás libre de parásitos. De putrefacciones mortales. Debemos pues pasar del modelo al ecosistema. No somos diferentes de los animales que nos comían, los pequeños animales que nos estaban matando. Nos comemos a nosotros mismos, matamos unos a otros. (Serres, 1982: 183)

Si Freud condenaba la vida de la célula en un impulso de muerte hacia lo inorgánico, Serres desvela el rol que los microbios poseen tras las narrativas y los deseos de la humanidad de inmortalidad. Allí donde Freud deposita materia inerte más allá del metabolismo de placer, Serres encuentra la *bios* proliferando tras el *mythos*.

Mitocondria: La Teoría de la Evolución Endosimbiótica

La teoría endosimbiótica fue formulada por primera vez por el botánico ruso Konstantin Mereschkowsky alrededor de 1905 y expandida y rearticulada por Lynn Margulis (1970). Tras quedar desestimada por la biología tradicional, esta teoría es hoy una parte de la ortodoxia de la teoría evolucionista y es muy popular entre los académicos de las *post-humanidades*, pues asume la cooperación entre los microorganismos como el motor de evolución en vez de la competición darwiniana. Como Margulis expone en un artículo: “La vida no tomó el planeta mediante el combate, sino por el trabajo en red, por ejemplo por cooperación” (Margulis y Sagan 2001:11)

La teoría endosimbiótica postulaba que las mitocondrias y las plástidas, la cuales son organelos de células eucarióticas, eran originalmente organismos separados. Las mitocondrias son “las fuentes del poder celular” que generan la mayoría de la energía del suplemento celular (como la adenosina trifosfato, o ATP) quemando oxígeno. Los cloroplastos capturan luz, conservan su energía en una ATP y liberan oxígeno (un proceso conocido como fotosíntesis). Las mitocondrias se desarrollan de las proteobacterias, los cloroplastos de las cianobacterias. Estos proto-organelos eran organismos muy simples que pasaban a ser ingeridos por células mayores y jamás digeridas. Una vez dentro, desarrollaban una simbiosis energética con la célula huésped y constituían una nueva forma de vida.

La Endosimbiosis se da también entre organismos de escalas muy diferentes e incluso entre humanos y virus. La examinación de los resultados del Proyecto Genoma Humano trajo alguna evidencia para la teoría endosimbiótica, como que algunas porciones de ADN humano tienen un origen bacteriano o viral. Esto apoya fuertemente la idea de que

las relaciones simbióticas – y de hecho *parasitarias* – son conducidas por una fuerza motora para la evolución en todos los organismos. Llevando la simbiosis dentro la célula misma, la hegemonía del código genético sobre la evolución es minada. Se forman nuevos organismos en la base de la convivialidad – esto es, compartir el mismo “festín” energético (*convivium* en Latín) – y sólo después intercambian su código genético. La teoría de la endobiosis se expande aún más con el continuum parasitario de Serres. Usualmente las relaciones simbióticas se dan entre organismos de igual escala, por ejemplo entre animales o entre microbios. La endosimbiosis señala una relación entre diferentes escalas de lo vivo y se abre al continuum de intercambios energéticos desde el microcosmos al macrocosmos. También “la civilización de la levadura” (como en la “civilización de hierro”) y sus técnicas de fermentación son formas de *endosimbiosis* o *exosimbiosis* con microorganismos (los cuales devienen una extensión del tracto digestivo humano).

Este simple bestiario de tres microorganismos (protista, levadura, mitocondria) y sus expandidos *Umwelten* (principio de placer, civilización de levadura, evolución endosimbiótica) están destinados a destacar la energética conduciendo a la célula antes de a cualquier genética. La episteme dominante del código (genético) falla precisamente en describir el ecosistema energético y en desarrollar una ecología consistente para el microcosmos. Sin embargo, la energía no puede ser tomada como otro concepto idealista o determinista más. Vista desde una perspectiva de la energía, el continuum orgánico aparece como un paisaje de muchas asperezas: La energía emerge como una red de procesos irregulares de condensación y acumulación. La simbiosis y el parasitismo son de hecho intercambios no lineales de energías sino movimientos en vórtice de acumulación.

Georges Bataille definió la vida en relación a este tipo de excedente de energía.

Ni el crecimiento ni la reproducción serían posibles si las plantas y animales no dispusieran normalmente de un exceso. El principio mismo de materia viva requiere que las operaciones químicas de la vida, las cuales demandan una expendeduría de energía, sean ganadoras, productivas de excedente. (Bataille, 1988, 27)

Bataille desveló que la energía nunca es una medida lineal sino que siempre implica exceso y acumulación. Allí donde Margulis encontró un parasitismo energético dentro de la estructura celular, Erwin Schrödinger será introducido en la siguiente sección para resaltar una acumulación asimétrica de excedente que ocurre de manera similar en el mismo nivel químico de la célula.

Química Orgánica y la Barrera del Metabolismo de la Célula.

La distinción entre compuestos orgánicos e inorgánicos es bastante reciente. La antigua cultura griega solía referirse a la doctrina del hiloísmo, una variedad más urbanizada e intelectual de animismo, para la cual toda la materia era considerada un ser vivo y sintiente – allí donde, por el contrario, el determinismo científico moderno finalizó aplicando las leyes de la física a toda la vida, incluyendo a la vida psíquica (como se ha visto en Freud). La primacía de lo vivo en relación con lo inanimado fue gradualmente revertido durante siglos. Si el Golem de Praga es la encarnación más reciente de una antigua ambición alquímica para insuflar CLAY con vida, la primera invasión de las ciencias “duras” en el reino superior de lo biológico ocurrió con la síntesis de urea en laboratorio por Friedrich Wöhler en 1828. Hoy el alquimista genético Craig Wenter clama haber construido un organismo sintético completamente desde SCRATCH: *Mycoplasma laboratorium*. Sin embargo, como cualquier otro organismo genéticamente modificado, su bacteria artificial patentada “dependerá de su habilidad para replicarse a sí misma y metabolizar en la maquinaria molecular de la célula dentro de la cual ha sido inyectada, y en este sentido no será una forma sintética de vida por completo.” (Pilkington 2007)

La física moderna ha hecho menos y menos rígida la separación entre formas orgánicas e inorgánicas. El premio nobel Ilya Prigogine, por ejemplo, encontró que fenómenos de auto-organización y autocatálisis no son sólo específicos de la vida sino pertenecientes a cualquier materia en estados lejos de equilibrio como el magma ultra-caliente o el gas ultra-frío (Prigogine 1977; Prigogine y Stengers 1984) Inspirado por Prigogine, y por el famoso capítulo de Deleuze y Guattari “La genealogía de la Moral” en *Mil Mesetas*, Manuel Delanda ha introducido una suerte de modelo “geológico” en la biología. Su ensayo, con su inequívoco título “Vida no orgánica”, otorga coordenadas filosóficas para después secularizar el origen de la vida, ahora hacia la materia inanimada y en proceso para instituir un continuum inorgánico (Delanda, 1992). En Delanda, así como en Deleuze y Guattari, la vida aparece como un solo estrato de ese continuum inorgánico. Efectivamente, similar a la estratificación geológica, “los estratos son extremadamente móviles”, (Deleuze y Guattari), y no hay primacía natural de uno sobre otro, de lo orgánico sobre el dominio inorgánico, por ejemplo: “si uno comienza a considerar los estratos en sí mismos, no puede decirse que uno esté menos organizado que otro. [...] No hay un orden fijado” (1987: 69) Ellos reconocen intercambios “entre-estratos” pero sólo en la forma de “transcodificar” e “intermezclar”. Este modelo “geológico”, desarrollado por Deleuze y Guattari como una fundación de un nuevo materialismo, con su continuidad, fluidez y movilidad ideal de todos los dominios (mineral, biológico, tecnológico, semiótico) tuvo una enorme influencia en el pensamiento contemporáneo. Se refleja en su noción de lo *maquinico*, la noción influyente en Delanda sobre lo vivo y también afecta profundamente la actual comprensión de las biotecnologías y de la “ecología de los media”.

No obstante, a pesar del progreso científico y los intentos por una armonización conceptual entre la física y la biología, una barrera orgánica crucial aún permanecía intacta: la síntesis en laboratorio del anillo aromático más simple de los compuestos orgánicos es muy cara energéticamente cuando no impracticable. Mediante la fotosíntesis, sin embargo, la naturaleza fija y acumula la energía solar en las cadenas moleculares de los azúcares y los carbohidratos, iniciando de esta manera la cadena alimenticia. Después otros organismos se alimentan de las plantas, el plancton o las algas, y

parasitan este suplemento de energía. La estructura de las moléculas de azúcar es bastante simple pero la química falla en imitar el virtuoso metabolismo que está detrás de ellas. La fijación de energía solar en los anillos de carbono es de hecho un reto para la segunda ley de la termodinámica en cuanto las células vegetales acumulan energía en contra de su disipación espontánea (Erwin Schrödinger considera este proceso el enigma del metabolismo de la vida y lo llama "entropía negativa"). La síntesis industrial de moléculas compuestas (desde el plástico y las drogas hasta el biocombustible) aún descansa en los anillos aromáticos, tal como sucede en la naturaleza, como ingredientes primarios, o en subproductos de la levadura y la fermentación bacteriana.

La contribución seminal de Delanda es una descripción de los fenómenos de auto-organización que conciernen a cada estrato de la realidad desde los magmas minerales y la cadena alimenticia hasta la evolución de los lenguajes (esto es los flujos inorgánicos, orgánicos, y semióticos descritos en Delanda, 1997). Sin embargo, aún falta un modelo para la acumulación de la energía y las asimetrías de excedentes que ocurren a través y entre aquellos estratos. En el espacio homogéneo típicamente postmoderno del pensamiento contemporáneo, las fricciones, asimetrías y barreras de energía que tienen lugar entre los estratos inorgánico, orgánico, tecnológico y semiótico aún no están explicadas.

Aquello que la física moderna y la filosofía gustan describir en el espectro que corre entre el caos y el orden son formas de equilibrio dinámico – pero éstas no obstante continúan siendo aún formas de equilibrio. El metabolismo celular y su elegante, enigmática y controlada asimetría energética aún carece de estatus en muchas de estas disciplinas. Entre las leyes deterministas de la física y el código combinatorio de la genética, la filosofía aún tiene que contextualizar una nueva metabólica – junto con una nueva disciplina para conceptualizar y medir el excedente y la acumulación de energía que toma lugar a través del dominio biológico y más aún importante en la economía y la sociedad.

La Célula de Schrödinger: Code-script y Entropía Negativa

En un texto profético sobre la era del ADN, en *What is Life?* de Erwin Schrödinger, las nociones del código genético y metabolismo celular aún eran discutidas juntas. En su libro, Schrödinger adelantó la idea que el cromosoma contenía un "cristal aperiódico" en la forma de un "code-script", inspirando posteriormente el descubrimiento de la forma de doble-hélice del ADN. Sin embargo aún es raro que los "genetistas populares" y los "teóricos de la vida" recuerden la teoría de la entropía negativa articulada en el mismo texto.

Midiendo el metabolismo celular y sus intercambios de energía con el interior y el exterior, Schrödinger llega a la conclusión de que la vida no sigue la segunda ley de la termodinámica, que afirma que cualquier sistema de energía disipa el calor y tiene hacia un equilibrio final y hacia una temperatura uniforme (el impulso de muerte de Freud era una aplicación de esta ley a la vida psíquica): todo se quema y eventualmente se enfría. Por el contrario, además de consumir energía, el metabolismo celular es también capaz de acumularla:

¿Qué es, entonces, ese precioso algo contenido en nuestros alimentos y que nos defiende de de la muerte? Esto es fácil de contestar. Todo proceso, suceso o acontecimiento (llámese como se quiera), en una palabra, todo lo que pasa en la Naturaleza, significa un aumento de la entropía de aquella parte del mundo donde ocurre. Por lo tanto, un organismo vivo aumentará continuamente su entropía o, como también puede decirse, produce entropía positiva (y por ello tiende a aproximarse al peligroso estado de entropía máxima que es la muerte). Sólo puede mantenerse lejos de ella, es decir, vivo, extrayendo continuamente entropía negativa de su medio ambiente, lo cual es algo muy positivo, como en seguida veremos. De lo que un organismo se alimenta es de entropía negativa. O, para expresarlo menos paradójicamente, el punto esencial del metabolismo es aquel en el que el organismo consigue librarse a sí mismo de toda la entropía que no puede dejar de producir mientras está vivo. (Schrödinger, 1944: 70)

La célebre reacción de la fotosíntesis transforma la energía solar y la almacena en los anillos de carbón del azúcar y la celulosa. Este flujo de energía alimenta la totalidad del ecosistema a los largo de todo el camino hasta los animales depredadores y la civilización de las máquinas (el 'combustible fósil' fue de hecho alguna vez materia viva). Yendo contra la corriente, este flujo de energía reta constantemente la ley de la entropía, que es la tendencia del mundo mineral a disipar toda energía. Schrödinger congela el enigma de la vida misma en la fórmula de entropía negativa. Incluso si la entropía pudiera medirse en términos físicos y matemáticos, Schrödinger reconoce en esto uno de los límites de la ciencia.

¿Cómo es que pueden las dos intuiciones fundamentales de *code script* y *entropía negativa* (esto es, *información y energía*) ser puestas en una nueva relación entre sí? Schrödinger estaba al tanto de los límites del lenguaje metafórico que introdujo (y que pronto ocuparía todo el escenario de la biología). El código genético es de hecho un 'lenguaje' extraño.

Pero el término clave, o code-script, es demasiado limitado. Las estructuras cromosómicas son al mismo tiempo los instrumentos que realizan el desarrollo que ellos mismos pronostican. Representan tanto el texto legal como el poder ejecutivo; para usar otra comparación, son a la vez los planos del arquitecto y la mano de obra del constructor. (Schrödinger, 1944:22)

Schrödinger encuentra que un cromosoma es arquitecto y artesano a la vez. Sin embargo esta imagen no es suficientemente precisa. Hablando semióticamente, como Deleuze y Guattari (1987) también argumentan, no hay una relación semiótica en la transcodificación genética. Si la triada lingüística *expresión, contenido y objeto* está hecha de la misma sustancia, entonces ninguna relación de referencia – ningún signo – es posible. El impasse lógico descansa en el hecho de que el ADN está constituido de los mismos aminoácidos que él mismo está destinado a modelar.

Siguiendo la alegoría de Schrödinger, el arquitecto y el artesano estarían hechos por los mismos ladrillos de la casa que se va a construir.

Para huir de tal impasse neurótico, Deleuze (1988; 1993) aplica la elegante noción de pliegue al código genético. Como en una escultura barroca, la materia inorgánica puede darse a sí misma la figura más sofisticada simplemente plegándose y replegándose, sin necesidad de cualquier intervención externa o trascendental. La membrana celular separa lo orgánico de lo inorgánico como un pliegue de lo inorgánico sobre sí mismo, lo que establece un adentro y un afuera:

Un organismo se define por pliegues endógenos, mientras que la materia inorgánica posee pliegues exógenos que son siempre determinados desde el ambiente que lo rodea (Deleuze, 1993: 10)

La 'vida' empieza a partir de esta primera separación. En las células primitivas ocurre después un segundo pliegue en forma de memoria genética (algunas veces envuelta en un tercer pliegue adicional: el núcleo). La reproducción es un pliegue y una ruptura de la misma membrana celular, y así sucesivamente, siguiendo las transformaciones y la morfogénesis. Si la membrana celular es el primer pliegue de la materia orgánica, para preservar un balance positivo de energía, la aparición del segundo pliegue del código genético (y posteriormente todos los pliegues de la morfogénesis) puede ser entendida como un otro medio más desarrollado para preservar la energía a través de la reproducción. En este sentido, el código en sí mismo es un medio de energía excedente y por tanto la continuidad del germoplasma de Weismann o la teoría del 'gen egoísta' de Dawkin son así revocadas.

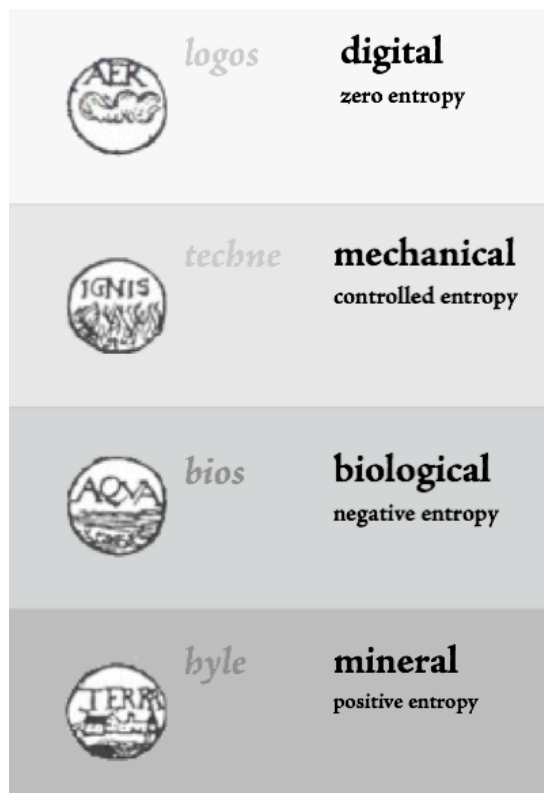


Figura 1: Diagrama de los cuatro regímenes de entropía (en relación metafórica con la doctrina de los cuatro elementos del pensamiento antiguo)

De la Genética Popular hacia una Ecología de la Genética.

La fisiología y el carácter de un organismo están dictados desde sus genes. Y esos genes son simplemente repositorios de información escritos de una forma sorprendentemente similar a aquellos que los informáticos han diseñado para el almacenamiento y transmisión de otra información, esto es, digitalmente. - The Economist, "Drawing in data", Junio 1999.

El Dogma Central de la biología molecular primeramente enunciado por Francis Crick en 1958 – la información genética pasa del ADN al ARN hasta la proteína y nunca fluye de regreso – ha sido ahora desbancado por la

investigación genética: los procesos epigenéticos y la transferencia horizontal de genes han sido demostrados ampliamente. Si la supremacía del ADN sobre la reproducción celular está refutada, sin embargo, las metáforas de lenguaje y código aún mantienen una posición dominante, especialmente en la 'genética popular' y en su versión superficial en los mass media. El abuso de una 'lenguaje habla' en la genética ha sido criticado por muchos biólogos y académicos (Roof, 2007; Kay, 2000; Syed, Böker y Gutmann, 2008; Griffiths, 2001; Smith, 2000; Godfrey-Smith, 2000). Sin embargo, el propósito de este ensayo no es discutir el reduccionismo genético, sino rastrear las diferentes tipologías del continuum que hicieron posible cambiar y aplicar las metáforas, paradigmas y protocolos que atraviesan los diferentes dominios.

Más recientemente, siguiendo el progreso de la bioinformática y a través de la mediación de la metáfora del código, el 'habla digital' ha reforzado el 'lenguaje habla'. La cita mencionada anteriormente de *The Economist* condensa un continuum digital para las masas en pocas líneas. Incluso las raíces del biodigitalismo son viejas. En 1948 la Cibernética fue ambiciosamente concebida por Norbert Wiener (1948) como la disciplina de 'control y comunicación del animal y la máquina'. Como el escritor de ciencia Matt Ridley relata:

Los genes son sólo basura de software que puede circular por cualquier sistema: usan el mismo código y hacen los mismos trabajos. Incluso después de 350 millones de años de separación, nuestro ordenador puede reconocer el software de una mosca y viceversa. Sin duda, la analogía del ordenador es bastante buena. (Ridley 1999: 24)

Estas interpretaciones son también muy comunes dentro de los círculos del tan llamado 'bioarte' y el pensamiento crítico. Una vez el continuum entre el dominio del ADN y lo digital fue establecido, otras formas de cultura de los nuevos media emergieron a lo largo de esta banda transportadora: los hackers se convirtieron en *biohackers*, la *brecha digital* se convirtió en *brecha biodigital*, etc. (Thacker, 2005). Alex Galloway y Eugene Thacker, por ejemplo, describen los organismos como 'networks biológicas' en su libro reciente *The Exploit*:

El ampliamente difundido uso de ordenadores de bancos de datos (GenBank), algoritmos que encuentran genes basados en redes (BLAST) y los ordenadores que secuencian automáticamente el genoma demuestran el principio básico de complementariedad en par in silico, además del in Vitro y el in vivo. En resumen, el aumento de la integración de la cibernética y de la biología ha finalizado en una visión informática de la vida que es también una visión de la vida como red (network) (Galloway y Thacker; 2007: 51)

En su lectura, la gramática básica de los ácidos nucleicos hace posible un continuum entre diferentes substratos y su interoperabilidad:

En tanto principio informático, en tanto concepto concerniente a la 'materia informada', la complementariedad en par base puede operar a través de los diferentes substratos materiales, ya sea en la célula viva, en una placa de Petri o en un tubo de ensayo, o más recientemente en un ordenador. (Galloway y Thacker, 2007: 51)

La noción de networks biológicas es valiosa en cuanto abre el estrecho horizonte de código hacia una 'teoría de sistemas' o 'teoría de la network' más flexible. Sin embargo, aún representa un paradigma relacional y no-energético. No hay sitio para una ecología ni para una noción extendida de lo celular entre los seguidores del Código. Concerniendo al riesgo biológico y a la contaminación genética, por ejemplo, hay muy pocos seguidores de la 'nueva economía' de la biotecnología. Una década después del crash del puntocom, *The Economist* escribe entusiasmadamente sobre el potencial de la nueva generación de los *biohackers*:

Muchos de las grandes innovadores del mundo comenzaron como hackers – gente a la que les gusta jugar con la tecnología- y algunas de las grandes compañías empezaron en garajes... pero ¿qué sucede con la biología? ¿Puede el biohacking - jugando con el ADN, de organismos vivos para crear otros nuevos – dirigir innovaciones de naturaleza biológica? El potencial está ciertamente ahí. (*The Economist*, "Hacking goes squishy", 5 de Septiembre de 2009)

Cuatro Regímenes de Entropía y Metabolismo.

La etimología de 'organismo' apunta más hacia energía que hacia 'organización': la palabra griega para herramienta o instrumento, *organon*, proviene de *ergon*, que significa energía – una noción que está paradójicamente ausente en todas las interpretaciones de la célula basadas en la lingüística y en lo digital. El régimen energético de un organismo, sin embargo, ni se asemeja a la termodinámica de la tecnología ni a la termodinámica de la materia inerte. Schrödinger claramente distinguió dos mundos separados por el pliegue de la membrana celular. Uno sigue las leyes estándar de la termodinámica, el otro es capaz de revertir la flecha de energía y acumularla *en contra* de su disipación. A pesar del hecho de que *hyle* y *bios* – materia inorgánica y orgánica – están hechas de los mismos átomos, su energía está organizada de diferente manera y algunas moléculas, como los anillos de carbón del azúcar, son sólo producidas atravesando la 'barrera' de la síntesis orgánica.

La primera violación masiva del dominio de la entropía natural ocurrió con la introducción del motor térmico que impulsó la revolución industrial. Un motor térmico es básicamente un dispositivo que convierte la energía térmica en rendimiento mecánico, a pesar de quemar y disipar más energía que la que fue de hecho transformada. Las máquinas industriales están diseñadas para realizar un trabajo y liberar energía en un flujo constante y controlado – *techne* es entropía domesticada. Son energéticamente más cercanas al mundo inorgánico que a la materia viva. Consumen más que la naturaleza y consumen a la misma naturaleza: después de pocos siglos sus desechos contaminantes han alterado la biosfera notablemente.

La revolución informática introdujo un régimen entrópico diferente y adicional. Las computadoras consumen poca energía comparadas a las máquinas industriales (aunque obviamente predominaba el empleo de las últimas en el trabajo colectivo primitivo). Más precisamente, una máquina de Turing, siendo una máquina abstracta, no refiere a ningún sustrato material y consume casi cero: funciona en un espacio ideal y virtual de entropía cero. Las redes de trabajo digitales son espacios puramente matemáticos: sin gravedad, sin fricción, sin entropía en absoluto. La ética y estética de lo digital, su Cultura Gratuita y la Cultura del Remix, son posibles gracias a tales maquinarias virtuales de cero-energía. La inteligencia de enjambre y la cooperación peer-to-peer operan más fácilmente en este ambiente, y nuevos monopolios cognitivos como Google son más fáciles de establecer. Comparada al industrialismo, la era de la información tiene obviamente un tipo diferente de impacto ambiental. El dominio del código digital – la esfera del *logos* – es (casi) un dominio de cero-entropía.

Si la perspectiva energética del metabolismo celular reemplaza la física de los estados inorgánicos, puede introducirse una terminología paralela. Entropía es en sí misma una noción *negativa* en tanto mide el desorden, y la neguentropía puede ser revertida en una medida *positiva* de la energía acumulada si es vista desde la perspectiva del metabolismo celular. Se sigue que el régimen normal de lo vivo es *metabólico* (la habilidad de fijar la energía), la materia inorgánica es *antimetabólica* (espontáneamente disipadora de energía), las máquinas mecánicas son *parametabólicas* (en tanto consumen energía orgánica de manera controlada) y las máquinas de Turing son (casi) *ametabólicas*.

Estos cuatro regímenes de entropía y metabolismo cambian la morfología del continuum mecánico introducido por Deleuze y Guattari y posteriormente articulado por Delanda. Su paisaje es aquí inyectado con la noción de energía excedente y su 'geología' toma color mediante una estratificación de cuatro diferentes densidades de energía. Mientras que en Deleuze y Guattari los estratos están deslizándose unos sobre otros, aquí los movimientos son más viscosos. Un materialismo post-estructuralista debería incluir la norma de que los estratos pueden ser comparados y combinados sólo sobre la base de su densidad entrópica, que pueden ser 'doblemente-articulados' y compuestos en un lenguaje precisamente sobre la base de su diferente densidad, pero que además nunca pueden ser *homogeneizados* dentro de cualquier otro.

Lo que Deleuze y Guattari llaman un 'isomorfismo de las formas' entre los estratos es desfigurado pasando por diferentes regímenes de energía (Deleuze y Guattari, 1987:51). Las leyes de la entropía positiva *hyle* no pueden describir fácilmente la entropía negativa bios, como el *logos* ametabólico falla en imitar el metabolismo vivo de la *bios*. Y así sucesivamente. *Ninguna* geología necesita una tectónica.

Conclusiones: Tectónica del Continuum Maquínico

La ecuación general de la fotosíntesis es bastante simple y la enzima clorofila es bien conocida, sin embargo la totalidad del proceso es aún misterioso: dióxido de carbón + agua + luz = azúcar + oxígeno, como la fórmula determina. $O: 6CO_2 + 6H_2O + luz = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$. Similarmente a los 'inventores' de las máquinas de movimiento perpetuo, algunos científicos intentaron extraer la clorofila de las células vegetales para descubrir que dejaba de funcionar fuera de su ambiente tal y como era de esperarse. Hoy día el ADN puede ser manipulado fácilmente, pero ninguna sola molécula de azúcar de cocina puede ser sintetizada tan elegantemente como las plantas y las algas lo hacen. Curiosamente, la *genética* (el estudio de la reproducción celular) parece cubrir un dominio más simple comparada a la metabólica (el estudio del ciclo de energía celular). La actividad vital parece todavía basarse más sobre procesos *trans-energéticos* que sobre procesos *trans-codificantes*. La fotosíntesis permanece por delante de la genética como la barrera química real para trabajar con la vida. Señala un estrato claro de materia que figura una organización diferente y una densidad más alta de energía.

La noción de continuum maquínico de Deleuze y Guattari fue especialmente concebida para combatir aquellas 'sub-religiones' de separación que fetichizan un estrato particular, tal como los fundamentalismos de la lingüística, del vitalismo y del determinismo científico. Sin embargo, la estratificación de Deleuze y Guattari no narra ningún caso particular de resistencia o fricción:

Es difícil exponer el sistema de los estratos sin que dé la impresión de que se introduce entre ellos una especie de evolución cósmica o incluso espiritual, como si se ordenasen en estadios y pasasen por grados de perfección. Nada más lejos de la realidad. Las diferentes figuras del contenido y de la expresión no son estadios. No hay biosfera, noosfera, sólo hay por todas partes una sola y misma Mecanosfera. (Deleuze y Guattari, 1987: 77)

Incluso si declaran que 'no hay materia vital específica al estrato orgánico, la materia es la misma en todos los estratos', reconocen un 'Animal abstracto' específico que compone y descompone las moléculas del sustrato inorgánico dentro del orgánico (Deleuze and Guattari, 1987: 51). Desde el punto de vista del balance entrópico, el continuum maquínico de Deleuze y Guattari, sin embargo, se rompe en nuevas asperezas, y las nuevas tensiones se vuelven visibles a lo largo de las fallas geológicas de los estratos superiores. Las fuerzas tectónicas están activas en el fondo. Los diversos estratos que han sido mencionados en este artículo empiezan a colisionar como las placas continentales.

El *continuum* de Delanda de la 'vida no-orgánica' se encuentra con un obstáculo creciendo desde abajo, en el mismo metabolismo celular: las leyes de la física en las que Delanda confía pueden describir las propiedades emergentes de la auto-organización, pero no la acumulación de energía excedente. Al mismo tiempo, desde arriba, el *continuum* biodigital de la genética popular y de los biohackers se detiene en el mismo nivel: el código no puede explicar el metabolismo de la energía ni destruirlo. El plano de immanencia descubre sus propias tensiones, fricciones y asimetrías tectónicas.

Este modelo tectónico compuesto por los cuatro principales estratos de diferentes densidades energéticas clarifica las cuestiones iniciales de este ensayo: ¿cómo aplicar las formas de la biología al paisaje mediático, cómo inyectar la *bios* a la *techne*? Y a la inversa, ¿cómo aplicar las formas de lo digital a lo biológico, convertir las formas de la *techne* a la *bios*? Las falacias del reduccionismo del código (describiendo el metabolismo de la vida desde la abstracción de lo digital) y el *continuum* biodigital ya han sido mencionados. El biodigitalismo tiene su gemelo especular en una especie de *vitalismo digital*. De hecho, antes del auge de la bioinformática, la pseudo-ciencia de la memética intentó aplicar la genética a la cultura. En su libro *The Selfish Gene*, el biólogo evolucionista Richard Dawkins (1976) usó el término 'meme' para describir la unidad del conocimiento humano análogo al gen, imaginando que procesos similares de replicación biológica estaban sucediendo también en la noosfera. Más recientemente y en una moda menos determinista, también vía una lectura Guattariana de la ecología de los media, los académicos han intentado describir el paisaje mediático como un ecosistema y reconocer formas de vida específicas a lo digital. Como escribe Jussi Parikka: 'criaturas biológicas como virus, gusanos, chinches y bacterias parecen haber migrado desde sus hábitats naturales hacia ecologías de silicón y electricidad' (Parikka, 2005). Deleuze y Guattari creyeron de hecho que 'los fenómenos culturales o técnicos [habrán de proveer] un suelo fértil, un buen caldo, para el desarrollo de insectos, bacterias, gérmenes, o incluso partículas' y que la era industrial puede ser definida como 'la era de los insectos' (Deleuze y Guattari, 1987; 77).

A lo largo de tal *continuum* biomimético, la definición fuerte de Vida Artificial atribuida a John von Neumann fue más allá cuando afirmó cómo es que la vida también puede ser entendida fuera de un medio particular. Una lectura similar, sin embargo, es encontrada en el neomaterialismo de Delanda, donde los fenómenos de la auto-organización, coagulación y sedimentación son abstraídos y trasladados entre muchos dominios diferentes. Deleuze y Guattari han sido interpretados de muchas maneras diferentes cuando describen el isomorfismo de los *continua*:

Un fragmento semiótico está al lado de una interacción química, un electrón percute un lenguaje, un agujero negro capta un mensaje genético, una cristalización produce una pasión, la avispa y la orquídea atraviesan una letra... Ya no es "como", no es "como un electrón" "como una interacción", etc. El plan de consistencia es la abolición de toda metáfora; todo lo que consiste es Real. (Deleuze y Guattari, 1987, 77)

Su glosa poética expone un espacio de gravedad cero rodeado por una densidad homogénea de energía. Por el contrario, si un ecosistema maquínico ha de ser conceptualizado en relación al espacio digital, deberá ser a través de la exploración de la frontera entropía-cero en sus conexiones con una tierra madre de entropía-negativa. En lugar de forzar la *biomimesis*, tal investigación debería *rastrera* el biomorfismo, esto es, la transmisión y la estratificación de excedente de energía a través de fricciones, asimetrías y condensaciones. El paradigma maquínico está por ser refundado sobre una noción entrópica de energía en vez de una ontología de flujos eternos.

Este nuevo diagrama de entropía también clarifica los modelos biomiméticos y en particular el modelo de *enjambre*. ¿Cómo es que los *enjambres* construyen *panales* (*Networks*) tan fácilmente? Porque crecen en un espacio de entropía cero. ¿Hasta qué punto pueden exportarse *offline* para reforzar una organización política real? Cualquier biopolítica de las *Networks* debería medir las diferentes densidades de energía y entropía en tanto afectan la gradiente de cooperación y explotación, organización y monopolio *online* y *offline*. Si Delanda propuso la introducción de un *estratómetro*, un instrumento conceptual para la medición de estructuras rígidas, estructuras suplementarias y 'líneas de fuga', el paisaje de la entropía merece un *excedentómetro* para medir las acumulaciones asimétricas de energía que atraviesan la naturaleza y *Networks* y en particular a través del dominio que afecta más a nuestras vidas: la economía (Delanda: 2005; Eliot: 2004). La acumulación de excedente emerge entonces como el diagrama básico del biomorfismo.