



## De humanos y líquenes

Daide Vecchi



### RESUMEN

La versión estadística del concepto de naturaleza humana sigue siendo un concepto central en muchas ramas de las ciencias humanas. La clave del concepto es que existe un núcleo de fenotipos específicos que caracteriza a las especies biológicas, incluyendo la nuestra. Llamo a esta perspectiva esencialismo estadístico. Voy a sugerir que la tipicidad y la uniformidad fenotípica se consideran supuestos legítimos en muchas ciencias humanas, ya que el desarrollo biológico se interpreta como un proceso inherentemente conservador que utiliza sólo recursos endógenos, mientras que la evolución se interpreta como un proceso de normalización que destruye la variación fenotípica. Llamo a esta visión perspectiva homeostática. Voy a criticar la perspectiva homeostática presentando argumentos apoyados en consideraciones teóricas y empíricas. En particular, voy a destacar dos prejuicios anacrónicos que se encuentran en el corazón de la perspectiva homeostática: en primer lugar, su visión monomórfica de las especies, así como su visión monoorganísmica y monogenómica del organismo; en segundo lugar, su compromiso con una visión causal endógena del desarrollo. Finalmente voy a argumentar que el esencialismo estadístico es problemático porque respalda los mismos prejuicios monistas y endógenos que caracterizan la perspectiva homeostática. Parafraseando a Margulis y Sagan, los científicos pueden engañarse fácilmente al descuidar la investigación sobre la diversidad humana y la plasticidad del desarrollo.

PALABRAS-CLAVE • Esencialismo. Homeostasis. Plasticidad. Microbiota. Simbiosis.

Los humanos, se nos dice, son especiales (...). Entre la deslumbrante variedad de razones que implican nuestra superioridad sobre el resto de la vida, un argumento científico nos destaca en particular contraste con el resto: los humanos son los únicos seres capaces de genuino autoengaño (...). ¡Qué irónico es que, en la búsqueda de ejemplos de nuestra superioridad sobre el resto de la vida, finalmente nos felicitamos por un rasgo que amenaza con anular todos los demás! (...) Como mejores usuarios de símbolos, especie más inteligente y únicos hablantes, somos los únicos seres lo suficiente dotados para engañarnos totalmente (Margulis & Sagan, 2010, p. 343).

## INTRODUCCIÓN

La teoría de la evolución de Darwin es considerada como la antítesis del esencialismo. La ascendencia común implica que los rasgos supuestamente típicos de la especie podrían ser homologías evolutivas. Como Darwin (1871, cap. 3) argumentó: “no hay diferencia fundamental entre el hombre y el animal en sus facultades mentales”. Siguiendo la tradición darwiniana, Hull (cf. 1998) propuso que una ciencia de la naturaleza humana sería esencialista e incompatible con el pensamiento evolucionista. Además sostuvo que la noción de naturaleza humana es sospechosa porque, entre los fenotipos del núcleo que supuestamente constituyen nuestra esencia, muchos corresponden a homologías evolutivas, otros no están distribuidos universalmente entre la población humana y todos son cambiables. Así, restando todos estos fenotipos del núcleo, el conjunto se vuelve débil, haciendo de la noción de naturaleza humana un concepto filosóficamente vacío. Sin embargo, Hull no dijo que una ciencia de la naturaleza humana es imposible. Él solo cuestionó la necesidad de un fundamento *biológico* para esa ciencia. En este artículo vamos a evaluar si el pesimismo de Hull está bien fundado.

La estructura del artículo es la siguiente. En la sección 1, consideraré algunas respuestas al argumento de Hull. En la sección 2, me centraré en las consideraciones teóricas que muestran que los puntos de vista presentados en la sección 1 se basan en una visión polémica del desarrollo y de la evolución. En la sección 3, me centraré en la investigación experimental con el fin de reforzar el mismo argumento. En la sección 4, resumiré el estado de la cuestión en relación con la supuesta ciencia de la naturaleza humana.

## I RÉPLICA A HULL

En esta sección, voy a presentar tres respuestas recientes a la crítica de Hull. Las respuestas se pueden clasificar en función de tres parámetros, a saber, el tipo de esencialismo respaldado (es decir, tipológico, teleológico o causal), los tipos de mecanismos homeostáticos que vuelven a las especies fenotípicamente uniformes (es decir, internos o externos) y el estatus ontológico del concepto de naturaleza humana (es decir, un genuino poder causal o una abstracción estadística).

### 1.1 ESENCIALISMO ARISTOTÉLICO

Boulter (2012) ha sostenido recientemente una línea argumentativa acorde a la establecida por Walsh (2006). La teoría evolutiva – en contra de lo argumentado por mu-

chos biólogos y filósofos que destacan la importancia del pensamiento poblacional (cf. Mayr, 2002; Hull, 1998; Sober, 1980) – presupone el esencialismo aristotélico. Walsh distingue dos tipos de esencialismo. La primera versión es el esencialismo tipológico, que está basado en la idea de que “hay un solo conjunto canónico de propiedades invariables que define una especie en particular y estas propiedades constituyen la esencia de sus miembros” (Walsh, 2006, p. 429). La segunda versión es la aristotélica o teleológica, que se basa en la postulación de “capacidades dirigidas a objetivos inmanentes en la estructura del organismo” (Walsh, 2006, p. 432), lo que implica que “para cualquier especie natural hay un único poder intrínseco básico, o capacidad, que determina la pertenencia a esa clase y explica las características y las relaciones de los miembros de la clase” (Walsh, 2006, p. 428). En consonancia con esa posición, Boulter argumenta que las esencias biológicas podrían encontrarse probablemente en los “programas de desarrollo específicos de la especie que asocian genotipos a fenotipos” (Boulter, 2012, p. 100). La razón fundamental de esta visión es que los programas de desarrollo captan la esencia de los organismos de la misma especie, ya que son los procesos causales que dan cuenta de la observación de que los organismos de una especie presentan un conjunto de propiedades recurrentes. El esencialismo de Boulter implica que, en algún nivel, la diversidad fenotípica es irrelevante. Los seres humanos son iguales, ya que comparten el mismo conjunto de programas de desarrollo, los que se supone constituyen la esencia endógena específica de la especie.

Hay por lo menos dos problemas con ese punto de vista. En primer lugar, la homeostasis del desarrollo es un proceso que no sólo hace uniforme fenotípicamente a los miembros de una especie, sino también aquellos de taxas superiores. De hecho, un proceso como el postulado por Boulter (es decir, la homeostasis del desarrollo regida por los programas de desarrollo) también proporcionaría una explicación de por qué “los miembros de algunos géneros tienden a tener el mismo aspecto y tienen un conjunto de propiedades estables” (Ereshefsky, 2010, sección 4). En efecto, Boulter oscila entre considerar los programas de desarrollo específicos de la especie y específicos del linaje. En este último caso – una posición sugerida por los biólogos Stearns y Hoekstra en 2005 (cf. Boulter, 2012, p. 100) – los programas de desarrollo no podrían constituir la esencia de la especie. En segundo lugar, y más importante, la homeostasis del desarrollo no es simplemente el resultado de un proceso endógeno del organismo, sino que un proceso mucho más extenso que no puede ser entendido bajo la concepción de especie de Boulter. De hecho, como argumentaré en las secciones 2.2 y 3.1, el desarrollo no produce necesariamente resultados uniformes: el desarrollo, en lugar de ser homeostático, es un proceso plástico. Por último, como argumentaré en las secciones 2.2 y 3.2, la uniformidad fenotípica de los miembros de una especie no sólo es el resultado de un conjunto de programas de desarrollo intrínsecos al organis-

mo, sino que es el resultado de variadas relaciones ecológicas. Por lo tanto, el esencialismo aristotélico no proporciona una base adecuada para sustentar una concepción de la naturaleza humana compatible con el conocimiento biológico actualizado.

## 1.2 ESENCIALISMO CAUSAL

Si el esencialismo aristotélico no es adecuado para salvar la noción de naturaleza humana, otro tipo de esencialismo podría seguir siendo viable. Samuels (2012) ha desarrollado esta línea de argumentación. La estrategia argumentativa es distinguir entre tipos de esencialismo biológico problemáticos y no problemáticos. Samuels afirma que el esencialismo causal es una forma de esencialismo no problemática y que se puede aprovechar con el fin de moldear una visión biológicamente coherente de la naturaleza humana. La idea se refiere a un conjunto de mecanismos causales que explican las propiedades características y las regularidades asociadas con una determinada especie. Tales mecanismos generan uniformidad en las especies (es decir, la homeostasis) y pueden ser tanto internos como externos. En ese sentido, la posición de Samuels es un híbrido entre el esencialismo de Boulter (que postula un proceso causal intrínseco) y el “esencialismo relacional” de Griffiths (cf. 1999). Fundamentalmente, la concepción esencialista causal de la naturaleza humana se adapta específicamente a la fijeza de la naturaleza humana – es decir, al supuesto hecho de que es “difícil de cambiar”, poniendo límites a la flexibilidad fenotípica humana – que representa invariantes fenotípicas (cf. Samuels, 2012, p. 24-5).

La explicación de la naturaleza humana de Samuels es biológicamente ingenua y posiblemente incoherente. A partir de esta última crítica, tengamos en cuenta que por lo general se asume que la uniformidad fenotípica de las especies se produce por mecanismos homeostáticos (cf. Boyd, 1999) que mantienen un rango estable de propiedades y garantizan “(...) que las desviaciones del grupo tienen una baja probabilidad de persistir” (Bird & Tobin, 2008, sección 1.2.2). La idea central del esencialismo relacional de Griffiths es que los mecanismos homeostáticos también pueden ser extrínsecos.

Nada en la idea de un mecanismo homeostático causal requiere que el mecanismo tome la forma de un conjunto de propiedades intrínsecas que posee cada miembro de la clase y que produzca sincrónicamente y causalmente las otras propiedades propias de la especie. [Particularmente,] una microestructura compartida es sólo una manera de lograr esta “homeostasis” de las propiedades (Griffiths, 1999, p. 218).

Por lo tanto, para el esencialismo relacional, la esencia de la humanidad no sería una constitución subyacente micro-estructural (por ejemplo, el programa de desarrollo postulado por Boulter), sino una relación biológica en particular (por ejemplo, la genealogía), una visión en clara contradicción con Boulter. El esencialismo causal de Samuels es una posición comprometida, al mismo tiempo, con algún tipo de esencialismo relacional y, al parecer, con la incompatible idea de que la esencia causal es “una entidad subyacente” (Samuels, 2012, p. 25).

Aparte de las cuestiones relativas a la coherencia, hay más problemas con la posición de Samuels. El verdadero problema con el esencialismo causal es su confianza en el concepto de grupo de propiedades homeostáticas (*homeostatic property cluster*). En ese sentido, el esencialismo causal de Samuels es sólo una variante del esencialismo estadístico (véase sección 1.4). Como Ereshefsky ha señalado con razón,

los teóricos del grupo de propiedades homeostáticas reconocen la existencia del polimorfismo, pero no reconocen el polimorfismo como una característica central de las especies que necesitan de explicación (...). Además de los mecanismos homeostáticos de Boyd tenemos que reconocer mecanismos “heterostáticos” que mantienen la variación de las especies (2010, sección 2.4).

Una particularidad que muestra la ingenuidad biológica del esencialismo causal es que Samuels, como veremos en la sección 3.1, cita evidencias (cf. McCauley & Henrich, 2006) a favor de la “canalización” de la percepción visual que es en realidad evidencia en contra de su propia posición. Samuels nunca considera la posibilidad teórica de que el desarrollo puede ser un proceso plástico. Por lo tanto, el esencialismo causal, si bien podría ser una posición filosófica viable, sigue siendo muy criticable desde el punto de vista biológico.

### 1.3 LA PERSPECTIVA NOMOLÓGICA

Existe una idea común detrás de las dos posiciones ilustradas hasta ahora, a saber, que la naturaleza humana es una especie natural (*natural kind*), un tema que no tendremos en cuenta en este artículo. En este contexto, la cuestión crucial es examinar si las ciencias humanas pueden producir generalizaciones inductivas significativas concernientes a los seres humanos. Científicos y filósofos muchas veces asumen que son válidas ese tipo de generalizaciones inductivas, pero eso sigue siendo un problema abierto, independientemente de si el esencialismo es el enfoque correcto para una ciencia de la naturaleza humana. En efecto, no es la única vía posible. De hecho, Machery ha contestado a la crítica de Hull proponiendo una concepción “nomológica” de la naturaleza

humana. Esa noción está “en intenso contraste con la noción esencialista (...), la naturaleza humana es el conjunto de propiedades que los seres humanos tienden a poseer como resultado de la evolución de su especie” (Machery, 2008, p. 65). En sintonía con el argumento de Hull, Machery acepta que tales propiedades no están poseídas por todos, sino simplemente por la mayoría de los seres humanos; que no tienen que ser poseídas sólo por los seres humanos; y que esas propiedades no son permanentes en el tiempo evolutivo. La noción nomológica tiene como objetivo más bien el identificar las similitudes entre los seres humanos, proporcionando una alternativa a las ciencias que estudian y hacen hincapié en la diversidad fenotípica humana,

diciendo que los seres humanos tienen una naturaleza, lo que implica que los seres humanos forman una clase que es de importancia para la biología. Los miembros de esa clase tienden a tener algunas características en común en virtud de los procesos evolutivos (Machery, 2008, p. 68).

Un problema potencial con la visión nomológica de la naturaleza humana es que, al rechazar el esencialismo, deja de ser una noción causal. Samuels (cf. 2012, p. 14-18) ha argumentado que la naturaleza humana nomológica es sólo el nombre que le damos al hecho de que hay regularidades típicas de la especie, pero la idea no se refiere a una entidad que causa tales regularidades típicas en las especies (es decir, una estructura subyacente). Machery abandona el esencialismo, pero el precio a pagar es, según Samuels, el de considerar a la naturaleza humana como una entidad causal espuria, un mero artefacto estadístico. Machery podría aceptar esa conclusión sin problema. Sin embargo, hay una confusión más importante escondida detrás de la sugerencia de Machery. Él afirma que para encontrar la causa de la regularidad en los seres humanos necesitamos mirar más de cerca los factores evolutivos por sobre los no-evolutivos. Pero la distinción entre factores evolutivos y no-evolutivos es oscura. Si se descubre que los factores ambientales, como la influencia cultural, pueden influir en el desarrollo perceptivo, ¿la capacidad de percepción humana no sería parte de la naturaleza humana nomológica? En las secciones 2.2, 3.1 y 4.3 veremos que es tan difícil como inútil discriminar entre los efectos de la naturaleza y de la cultura en el desarrollo.

#### 1.4 ESENCIAS ESTADÍSTICAS

Considero la visión nomológica como una posible solución al problema propuesto por Hull. Pero hay un precio que pagar. Como ya se ha anticipado, Machery debería aceptar que la existencia de generalizaciones científicas de interés capturadas mediante ese concepto sigue siendo un problema empírico abierto. Ese es el resultado más impor-

tante de mi análisis hasta ahora. Los psicólogos y antropólogos con frecuencia expresan su desconcierto frente a la llamada “negación de la naturaleza humana” tan omnipresente en la literatura filosófica (cf. Downes & Machery, 2013). Muchos científicos son optimistas en cuanto al alcance de su ciencia. Ese optimismo tiene muchas razones. La más común es que la especie humana es considerada una verdadera clase natural. Una segunda razón es que la variación fenotípica humana es en gran medida descuidada, dado que se asume que la naturaleza humana debe ser pensada como un núcleo estable de propiedades recurrentes y covariantes. Pero, como Hull anticipa,

tampoco ayuda el pasar de las esencias tradicionales a las *esencias estadísticamente caracterizadas*. Si la historia de la taxonomía fenética ha demostrado algo, es que los organismos pueden ser subdivididos en especies como unidades taxonómicas operacionales de indefinidas maneras si todo lo que se toma en cuenta es la co-variación de las características (1998, p. 395).

Hull tenía razón en ese sentido. Todas las posiciones ilustradas hasta ahora son tradicionalmente esencialistas (1.1) o “estadísticamente” esencialistas (1.2 y 1.3). El esencialismo estadístico se basa en la tesis de que las especies biológicas pueden ser caracterizadas como grupos de propiedades homeostáticas. Ninguna de esas propiedades son necesarias y/o suficientes para establecer que un miembro potencial es un miembro de la especie. Sin embargo, a pesar de que el grupo de propiedades homeostáticas no define la esencia de la especie, puede ser utilizado con fines explicativos y predictivos. Es decir, las propiedades más comúnmente compartidas por el grupo son típicas de la especie y constituyen su “esencia estadística” y su “núcleo” fenotípico. El grupo de propiedades es mantenido supuestamente constante por parte de un conjunto de “mecanismos” causales que canalizan el proceso de desarrollo. La esencia de la humanidad es estadísticamente caracterizable en función de dos características: un conjunto recurrente y estable de fenotipos y un conjunto de mecanismos homeostáticos. En ese sentido mínimo, como yo aquí lo defino, incluso la visión nomológica se compromete con el esencialismo estadístico. En la siguiente sección, argumentaré que el esencialismo estadístico se basa en tesis biológicas altamente criticables.

## 2 LA BIOLOGÍA DE LA NATURALEZA HUMANA

Tres tesis biológicas están avaladas implícitamente por las distintas posiciones esbozadas en la sección 1. Las tres tesis son las siguientes:

- (1) UNIFORMIDAD FENOTÍPICA: las especies son fenotípicamente uniformes gracias a la acción de una serie de mecanismos homeostáticos. La variación fenotípica, por encima de un cierto umbral, es perjudicial para el organismo y será eliminada durante la ontogénesis o la filogénesis (es decir, eliminada por la selección). Por lo tanto, ciertos fenotipos son típicos de la especie.
- (2) ADAPTACIÓN UNIMODAL: la selección natural es un proceso estabilizador que mantiene los fenotipos típicos de la especie. También es un proceso normalizador que destruye las variaciones desviantes. La selección sólo puede en raras ocasiones y en casos especiales mantener polimorfismos y polifenismos. Lo más común es que la selección tienda a la fijación de un fenotipo, haciendo las especies fenotípicamente uniformes. Luego, las especies que están bien adaptadas mostrarán un diseño fenotípico uniforme.
- (3) CONSERVADURISMO DEL DESARROLLO: el desarrollo es un proceso canalizado hacia la realización de un objetivo específico: el fenotipo viable, normal, típico y funcional de la especie. El desarrollo es un proceso estático y conservador, protegido de perturbaciones ambientales y en gran medida insensible a la influencia del medio ambiente.

Vamos ahora a evaluar el estatus teórico de estas tres tesis.

## 2.1 EL FUNDAMENTO BIOLÓGICO DE LAS TRES TESIS

La idea de que las especies son fenotípicamente uniformes encuentra su apoyo en la interpretación de la evolución proporcionada por la síntesis moderna. Desde esta perspectiva, las especies son complejos de genes cohesionados y co-adaptados, que muestran una variabilidad fenotípica limitada, pero siempre en torno a una sola y estable norma de adaptación (*adaptive norm*) típica de la especie (cf. West-Eberhard, 2003, p. 8). Ese punto de vista está implícito en las posturas sobre la naturaleza humana presentadas en las secciones 1.1, 1.2 y 1.3. La perspectiva es que existe un *diseño uniforme de especie*, una idea perfectamente capturada en la siguiente cita.

Debido a los cientos o miles de generaciones que se han sometido a la selección, una población natural estará cerca del genotipo óptimo. La selección a la que tal población ha sido expuesta corresponde a la selección normalizadora o estabilizadora (*normalizing or stabilizing selection*). Esa selección elimina todos esos individuos de una población que se desvían del fenotipo óptimo. Tal sacrificio



reduce drásticamente la variación en cada generación. Y, a menos que se produzca un cambio importante en el medio ambiente, el fenotipo óptimo corresponde con toda probabilidad al de las generaciones inmediatamente anteriores. Todas las mutaciones de las que ese genotipo es capaz, y que podrían conducir a una mejoría del fenotipo estándar, ya se han incorporado en las generaciones anteriores. Otras mutaciones son susceptibles de dar lugar a un deterioro y éstas serán eliminadas por la selección normalizadora. También hay algunos mecanismos genéticos especiales, tales como la homeostasis genética (incluyendo la superioridad del heterocigoto), que favorecen el mantenimiento del estado estacionario (Mayr, 2002, p. 149-50).

Tal punto de vista encapsula la opinión estándar entre los biólogos, una postura que consagra la *estasis*, en lugar del cambio, como el principio fundamental de la biología: “el genotipo de un individuo es un sistema armónico y equilibrado, reunido a través de millones de años y afinado por la selección natural en cada generación” (Mayr, 2002, p. 100). El cambio es desestabilizador porque, por una parte, las interacciones epistáticas entre los genes del *cohesionado genotipo* finamente sintonizado generarán probablemente daños y, por otro, el cambio de un sistema genético en su estado óptimo será susceptible de tener efectos dañinos. El resultado de esa perspectiva es que la variación fenotípica significativa es escasa.

La tesis de la uniformidad fenotípica se basa en dos tesis de apoyo: la adaptación unimodal y el conservadurismo del desarrollo. La primera tesis encuentra su sustento teórico en la genética de poblaciones, una teoría que ha reforzado la idea de que el cambio evolutivo es sólo cuantitativo, gradual, basado en la mutación y nunca cualitativo, abrupto y basado en el desarrollo. El principio de Hardy-Weinberg es una idealización que consagra la estabilidad, en lugar del cambio, en el corazón de la teoría evolutiva. El equilibrio es el estado natural de una población: “la impresión que da este enfoque, sea intencional o no, es que la tendencia natural de las poblaciones es resistirse al cambio a menos que sean perturbadas por una fuerza definida o hecho fortuito” (West-Eberhard, 2003, p. 8). La idea de equilibrio generalmente implica que sólo un fenotipo será suficientemente estable como para persistir, a saber, el fenotipo óptimo. Un cambio genético sustancial es el único proceso que puede superar las fuerzas de la estabilidad y homeostasis de las especies. Y el único proceso capaz de lograr ese resultado y romper la cohesión del genotipo es la especiación: “cada especie vive en un pico adaptativo y el problema de la especiación es la forma de llegar a nuevos, no previamente ocupados, picos adaptativos” (Mayr, 1976, p. 147). Eso implica que la evolución divergente, el mantenimiento de fenotipos alternativos y la diversificación fenotípica sin especiación son fenómenos raros. La inestabilidad de los polifenismos y polimor-

fismos evolutivos es el resultado, por una parte, de la supuesta intrínseca inestabilidad de las respuestas ontogenéticas multimodales y plásticas y, por otra, de la competencia entre los fenotipos viables con diferentes valores de eficacia (*fitness*). En el largo plazo, se supone que la selección normalizadora destruya la variación y produzca una única y óptima “norma de adaptación”. El fenotipo estable es, por lo tanto, único y óptimo ya que las especies han sido formadas por miles de generaciones de fuerte eliminación en la forma de selección normalizadora y estabilizadora.

Las razones teóricas aducidas para sostener ese punto de vista, sin embargo, son criticables. Dobzhansky, por ejemplo, puso de relieve que, contrariamente a las expectativas teóricas, la variación genética de las poblaciones naturales es considerable (cf. Futuyma, 2005, p. 280). En consecuencia, la selección balanceada, disruptiva y diferenciadora son modalidades que deben ser consideradas como serias posibilidades teóricas. La evolución por selección natural no es sólo un proceso direccional o de estabilización en el cual la variación disminuye. Griffiths está en lo cierto al señalar que “es difícil comprender por qué el prejuicio de que las adaptaciones que son típicas de la especie persisten, dada la obvia posibilidad evolutiva de fenotipos alternativos” (2011, p. 325). El prejuicio que persiste es que la multiplicidad de fenotipos alternativos se considera evolutivamente inestable. Este punto de vista está en desacuerdo con lo que los científicos y ecólogos del comportamiento siempre han observado: el comportamiento humano y animal es complejo, multimodal y extremadamente variable. Como West-Eberhard comenta con ironía, “no es para nada sorprendente que se necesitó el desarrollo de una teoría de la selección dependiente de la frecuencia de ‘estrategias evolutivamente estables’ para convencer a los evolucionistas que más de un comportamiento complejo podría coexistir dentro de una población” (2003, p.8). En cualquier caso, parece que no existe una razón teórica fundamental para concebir el estado de equilibrio de manera monista.

La segunda razón que apoya la tesis de la uniformidad fenotípica es que el desarrollo es una fuerza conservadora. Esa tesis y el modelo unimodal de la adaptación se apoyan mutuamente. En efecto, si el desarrollo es una fuerza conservadora, un proceso que se ve limitado y canalizado hacia un resultado fijo (es decir, la funcionalidad normal) y que no permite mucha variación viable, entonces la variación fenotípica en la que la selección actúa será raramente nueva cualitativamente, variando por lo general alrededor de una viabilidad media, con la consecuencia de que el proceso evolutivo tenderá a estabilizar la población alrededor de esa misma media. El proceso de desarrollo es conservador y canalizador en el sentido de que posee la “capacidad evolutiva para mantener una única norma fenotípica frente a los efectos genéticos y ambientales de desviación que se inducen durante la ontogenia” (West-Eberhard, 2003, p. 8). Por otra parte, la conservación de la ontogenia temprana se considera de suma impor-

tancia ya que el cambio sería con toda probabilidad desestabilizador de la direccionalidad y teleología del proceso. El resultado es que la novedad del desarrollo es posible sólo en la forma de adición terminal, lo que reduce drásticamente la posibilidad de la emergencia de una verdadera novedad. Sugiero que la tesis del desarrollo como fuerza conservadora es sostenida por un sustrato ideológico *parmenideano* que destaca la *estasis* en lugar del cambio, y que se extiende desde la idea de la homeostasis fisiológica a aquellas que enfatizan la estabilidad en lugar de la mutabilidad de los organismos (por ejemplo, la autopoiesis). Llamo a ese punto de vista metafísico la *perspectiva homeostática*.<sup>1</sup> Incluso en los casos en que los múltiples productos del desarrollo son directamente observables (por ejemplo, la variabilidad del comportamiento dentro de las especies) – es decir, los casos en los que se evidencia la diversidad intraespecífica (por ejemplo, polifenismos y polimorfismos) – la perspectiva homeostática los descontaría como insignificantes debido a sus inestabilidad evolutiva.

## 2.2 LA PERSPECTIVA HOMEOSTÁTICA

El apoyo mutuo entre las tesis de la adaptación unimodal y del desarrollo conservador también puede ser descrito en los siguientes términos. Por un lado, la perspectiva homeostática interpreta el desarrollo como un proceso orientado a la consecución de un estado monomórfico: el adulto viable. Simultáneamente, la perspectiva homeostática ve la evolución como un proceso de destrucción continuo de variación que tiende a la fijación de los fenotipos monomórficos. Este punto de vista puede ser representado por el pico adaptativo único y óptimo ocupado por las especies bien adaptadas y fenotípicamente uniformes.

Dos importantes características de la visión homeostática deberían ser evidentes ahora. En primer lugar, las dos concepciones de la evolución y desarrollo se caracterizan por ser *monistas*: ambos son procesos que tienden a lograr un único estado óptimo fijo. Desde la perspectiva monista sólo respuestas fenotípicas incondicionales y fenotipos canalizados resistentes al ruido ambiental se consideran lo suficientemente estables como para ser capaces de evolucionar, mientras que la sensibilidad al medio ambiente y las respuestas condicionales son “ruidosas”. Después de todo, si existe, como se asume en la tesis de la adaptación unimodal, un sólo estado fenotípico

<sup>1</sup> Parece que haya una confusión conceptual en llamar la perspectiva homeostática simultáneamente “sustrato ideológico” y “punto de vista metafísico”. La razón que explica esa aparente incoherencia es que sería más fructífero entender la perspectiva homeostática no solamente como una postura metafísica (que, por ejemplo, implica una manera de entender la causalidad en biología), sino que como una verdadera cosmovisión que afecta la manera de observar, experimentar y conceptualizar los fenómenos biológicos. En este sentido, la perspectiva homeostática involucra una posición metafísica, pero no se reduce a ella.

óptimo, entonces se podría pensar naturalmente que, en presencia de polifenismos y polimorfismos, sólo uno finalmente se mantendrá. Por lo tanto, los polimorfismos se consideran como defectos desafortunados en la operación de la elaborada maquinaria de genes, como fue sugerido por Fisher (cf. West-Eberhard, 2003, p. 4). Podría decirse que es por esa razón que los modelos evolutivos, haciendo hincapié en la inestabilidad de las respuestas condicionales – tan común y directamente observables en el comportamiento animal y humano –, se convirtieron en la norma, con la evolución de fenotipos bimodales o plurimodales sólo siendo posible bajo “condiciones muy severas”, como en la selección dependiente de la frecuencia y emparejamiento selectivo (cf. West-Eberhard, 2003, p. 7). La evolución de fenotipos alternativos es, por lo tanto, generalmente considerada como problemática desde el punto de vista homeostático, debido a su intrínseca inestabilidad transgeneracional.

La intrínseca inestabilidad de las respuestas condicionales, de polifenismos y polimorfismos, revela otra característica de la perspectiva homeostática: la estabilidad fenotípica transgeneracional es permitida por la única forma estable de herencia, es decir, genética. Por lo tanto, también hay un sesgo *endógeno* en el corazón de la perspectiva homeostática. Existe la presunción de que las causas de la estabilidad de todos los seres vivos se encuentran en sus determinantes estructurales endógenos (por ejemplo, los genes) y ciertamente no en la contribución causal desalineada, ruidosa y dispersa de los factores ambientales.

En esta sección, he tratado de mostrar que el esencialismo estadístico está basado en una serie de tesis biológicas interconectadas que he etiquetado como perspectiva homeostática. Dos rasgos generales de tal perspectiva se han puesto de relieve: su concepción monista de la variación y su sesgo *endógeno*. El esencialismo estadístico se ha comprometido con esos sesgos. Por un lado, el esencialismo estadístico se basa implícitamente en la aceptación de la tesis de que los fenotipos humanos sólo muestran una variación mínima o poco interesante. Ese argumento se basa en una posible ficción, a saber, que existe un diseño funcional humano monomórfico bien definido. Por otro, esa postura considera que los fenotipos se determinan de forma *endógena* y con resistencia a la perturbación ambiental. Los fenotipos fundamentales que constituyen la naturaleza humana deben ser difíciles de cambiar porque están estrictamente causados por alguna naturaleza interna. Samuels sostiene que

(...) hay buenas razones empíricas para suponer que muchos de los mecanismos que son responsables de la manifestación de tales regularidades típicas de la especie sean canalizados. Así como sabemos, los mecanismos para el procesamiento perceptual, el aprendizaje, la memoria y así sucesivamente están altamente protegidos de la influencia de la variación ambiental (2012, p. 25).

En oposición a esta visión que enfatiza el diseño humano monista y la canalización fenotípica endógenamente determinada, argumentaré en la siguiente sección destacando que la variación humana es muy profunda y que la causalidad ambiental (es decir, no endógena) es de importancia primordial para entender todas las facetas de la variabilidad del fenotipo humano.

### 3 LA CONCEPCIÓN PLURALISTA Y EXÓGENA DE LA NATURALEZA HUMANA

El propósito de la sección anterior era mostrar que el esencialismo estadístico asume implícitamente que nuestra especie es uniforme. Ese supuesto tiene una base biológica, es decir, una polémica visión de la acción de la selección natural y una visión, igualmente controvertida, del proceso de desarrollo que se refuerzan mutuamente. He llamado a este punto de vista monista y endógeno de perspectiva homeostática. Es monista porque niega la variación y postula un diseño de especie uniforme. Debido a ese monismo, la naturaleza humana posee una esencia estadística. Es endógena porque niega la causalidad ambiental y postula un proceso de desarrollo protegido de la influencia ambiental y que depende en gran medida de la contribución causal de los factores endógenos. Debido a ese carácter endógeno, la naturaleza humana es difícil de cambiar. Hasta ahora, mi argumento se ha basado en consideraciones teóricas, no obstante, en el próximo par de secciones voy a presentar dos tipos de consideraciones empíricas que pueden ser utilizadas para criticar la perspectiva homeostática. Tales evidencias, además de las consideraciones teóricas articuladas en la sección 2, van a movernos gradualmente hacia una noción de la naturaleza humana que yo caracterizaría como pluralista y exógena. Es pluralista porque no es monista, transformando las ciencias humanas en las ciencias de la variación humana. Es exógena ya que no está comprometida con el sesgo endógeno, haciendo de las ciencias humanas las ciencias de la contribución causal de una serie de factores ambientales en el desarrollo.

#### 3.1 LA EXTENSIÓN DE LA VARIACIÓN HUMANA

Los científicos con frecuencia proponen generalizaciones acerca de los seres humanos sobre la base de pruebas escasas. Un ejemplo extremo es la polémica investigación propuesta por Kanai y colaboradores (2011), publicada en la reputada revista *Current Biology*, que supuestamente muestra que las personas progresistas y conservadoras tienen diferentes morfologías cerebrales.

En una amplia muestra de jóvenes adultos, hemos relacionado las auto-informadas (*self-reported*) tendencias políticas con el volumen de materia gris mediante resonancia magnética estructural. Se encontró que el mayor progresismo (*liberalism*) estaba asociado con un mayor volumen de materia gris en la corteza cingulada anterior, mientras que el mayor conservadurismo se asociaba con un aumento de volumen de la amígdala derecha (Kanai *et al.*, 2011, p. 677).

Muchos aspectos de esa investigación son controversiales, pero sólo me centraré en la naturaleza de la muestra. En primer lugar, una muestra de 90 personas se considera suficiente (en la cita se dice “amplia”) para sugerir una generalización relativa a las tendencias políticas humanas. En segundo lugar, la muestra estaba sesgada en muchos aspectos: la edad media de la muestra es de 23.5 años; todos los miembros venían, en palabras de los autores, “de manera desproporcionada” de la clase medio-alta; y todos eran estudiantes de pregrado del University College de Londres, es decir, una universidad de un país occidental, industrializado y rico, que es improbable que represente al ser humano promedio. Muchos estarían de acuerdo en que una muestra tan débil y parcial – una muestra constituida por un grupo de individuos fenotípicamente uniformes que parecen ser elegidos con el fin de reducir su varianza – no puede proporcionar sustento para otra cosa que no sean generalizaciones sesgadas sobre los humanos. Uno podría suponer que ese tipo de investigación “de moda” (uno de los coautores es el actor Colin Firth), no puede ser muy común en las ciencias humanas. Pero ese no es el caso.

En un artículo reciente, Henrich y colaboradores (2010) analizaron la investigación en las principales revistas de seis subdisciplinas de la psicología y descubrieron que el 68% de los humanos estudiados en esa investigación provenía de los Estados Unidos, mientras el 96% provenía de países industrializados occidentales (es decir, América del Norte, Europa y Australia). Significativamente, también se encontró que la gran mayoría de los individuos eran estudiantes de pregrado. En consecuencia, Henrich y colaboradores critican la investigación en las ciencias de la conducta por la razón de que muchos de sus estudios básicos toman en cuenta frecuentemente muestras sesgadas de gente “WEIRD” (acrónimo de *Western* (Occidental), Educado, Industrializado, Rico y Democrático). Por lo tanto, esos investigadores preguntan: dado que la gente WEIRD, y, en especial, los estudiantes de pregrado estadounidenses están enormemente sobre-representados en la investigación de la conducta, ¿por qué deberíamos confiar en sus generalizaciones? Es de suponer que la respuesta va en la línea de argumentación que utiliza el esencialismo estadístico: “debe” existir un núcleo estadístico de fenotipos humanos ampliamente compartidos. Tengamos en cuenta la circularidad patente de una metodología que elige injustificadamente muestras con baja

varianza y trata de justificar esa elección metodológica suponiendo lo que se debería demostrar, a saber, que la muestra es representativa de la población humana en general. De hecho, esa metodología de muestreo sesgado es análoga a la metodología que utilizaban los microbiólogos al estudiar cepas “artificiales” de microorganismos en lugar de poblaciones naturales. La única diferencia es que, en el caso de las ciencias humanas, el organismo modelo se identifica con el análogo universitario de *E. coli*: el estudiante de pregrado. Pero cuando se conciben nuevas técnicas experimentales que permitan el estudio directo de las poblaciones naturales, entonces la metodología de muestreo sesgado debería ser abandonada, un cambio metodológico propuesto por Heinrich y sus colaboradores.

Por supuesto, ellos afirman que ese tipo de muestras sesgadas son insuficientes para respaldar generalizaciones relativas a todos los humanos. Pero muchos científicos, análogamente a Kanai y colaboradores (2011), hacen lo contrario y proceden por extrapolación. El sesgo plantea además un problema metodológico importante porque la gente WEIRD a veces es realmente extraña: en lugar de mostrar un comportamiento estadísticamente promedio, la gente WEIRD a menudo responde de manera extrema, mostrando comportamientos atípicos en comparación con las personas de las sociedades de pequeña escala y no occidentales: “la gente en sociedades industrializadas ocupan constantemente el extremo de la distribución humana” (Heinrich *et al.*, 2013, p. 203). Un ejemplo especialmente llamativo se refiere a la investigación psicológica (publicada originalmente en 1966) en ilusiones visuales, como el experimento Müller-Lyer (cf. McCauley & Heinrich, 2006). Esos resultados muestran grandes diferencias entre las poblaciones humanas, con estudiantes universitarios estadounidenses que perciben la ilusión, mientras que “(...) los cazadores-recolectores San del Kalahari se veían afectados por la denominada ilusión (que no es una ilusión para ellos)” (Heinrich *et al.*, 2013, p. 202). Concluyen entonces que: “incluso un proceso aparentemente tan básico como la percepción visual puede mostrar una variación sustancial entre las poblaciones. Si la percepción visual puede variar, ¿qué tipo de procesos psicológicos podemos estar seguros de que no va a variar?” (p. 202).

Lo que es aún más importante para mi análisis es que las causas de esa variación son de origen ambiental. Los occidentales están expuestos durante la ontogenia a esquinas artificiales (*carpentered corners*, como, por ejemplo, las esquinas rectas de los muebles o de los edificios) que “pueden favorecer ciertas calibraciones ópticas y hábitos visuales que crean y perpetúan la ilusión” (Heinrich *et al.*, 2013, p. 202). Si esa hipótesis es correcta, proporcionaría un claro ejemplo de la plasticidad del desarrollo. El desarrollo del aparato perceptual visual produce diferentes fenotipos funcionales dados los diferentes ambientes, donde todos los fenotipos son viables. Sería anti-científico afirmar que el aparato visual de los occidentales es “normal”, mientras que el de

los San del Kalahari no lo es. Pensar que el primer fenotipo sea normal no sólo sería un error biológico (es decir, no es fisiológicamente más funcional en términos absolutos, sino que sólo en ambientes modernos con muchos rincones naturales y artificiales), sino también un error estadístico (ya que los occidentales están en el extremo de la distribución y sus fenotipos son estadísticamente “desviados”). Ese tipo de investigación, por lo tanto, muestra cómo la perspectiva homeostática abrazada por el esencialismo estadístico es anacrónica.

Las investigaciones de McCauley y Henrich, bien como las de Henrich y sus colaboradores muestran tanto la magnitud de la variación fenotípica humana como la sensibilidad ambiental del desarrollo humano. En el primer sentido, muestra la riqueza de la variación fenotípica en relación con uno de nuestros “fundamentales” procesos fisiológicos, o sea, una respuesta común, normal, monomórfica perceptiva humana no existe. En el segundo sentido, se nota que el desarrollo no es un proceso cerrado al medio ambiente y que la causalidad ambiental es relevante en la fenogénesis: un artefacto cultural exógeno (es decir, la existencia de la esquina artificial) es la causa probable de los fenotipos de percepción de los occidentales.

### 3.2 LA INTERPENETRACIÓN ENTRE ORGANISMO Y AMBIENTE

La “visión simbiótica de la vida” (Gilbert *et al.*, 2012) tiene profundas consecuencias para la concepción esencialista estadística de la naturaleza humana porque identifica un estrato adicional y sustancial de variación fenotípica.

La diversidad entre el microbioma de los individuos es inmensa comparada a la variación genómica: los seres humanos son idénticos entre sí en aproximadamente el 99,9% de su genoma huésped (*host genome*), pero pueden ser 80-90% diferentes entre sí en términos del microbioma de la mano o del intestino (Ursell *et al.*, 2012, p. S39).

Esa diversidad es fenotípicamente significativa. Por ejemplo, se estima que el metaboloma microbiano es mucho mayor que el de las células humanas, en razón de la enorme disparidad entre los catálogos de genes de nuestro microbioma (el microbioma intestinal humano por sí solo contiene 3,3 millones de genes) y el genoma (aproximadamente 22.000 genes). También muchos biólogos tienen tendencias esencialistas y encuentran esa variación inesperada: “los recientes descubrimientos de la inesperada variación en la composición del microbioma de los individuos sanos ponen de relieve la importancia de la identificación de los procesos que podrían dar lugar a tal modificación” (Costello *et al.*, 2012, p. 1255). El esencialista estadístico diría que debe existir



un “núcleo microbiano” estadístico que es compartido por la mayoría de los seres humanos. Un ejemplo de esencialismo en microbiómica es la categorización de la microbiota intestinal humana en tres grandes tipos o “enterotipos” (Arumugam *et al.*, 2011). Sin embargo, incluso esa forma tricotómica de esencialismo taxonómico ha sido fuertemente criticada. La crítica más general es que la metodología detrás de esas clasificaciones estadísticamente esencialistas es propensa a errores.

Hay una pregunta clave sobre si la variación alrededor de un núcleo está estructurada de manera que los seres humanos alberguen sólo unos pocos tipos generales de los perfiles de la microbiota en un cuerpo dado (...). En general, se debe aplicar una precaución extrema cuando se realizan procedimientos de agrupación por la razón de que muchos de esos procedimientos dividirán la variación continua en racimos (*clusters*) cuando en verdad tales racimos no existen (Ursell *et al.*, 2012, p. S41).

Por lo tanto, la metodología utilizada puede llegar a detectar grupos estadísticos en donde no los hay. Así, no habría un microbiota o microbioma típico compartido por la mayoría de los seres humanos, y ni siquiera una gama limitada de fenotipos polimórficos, sino más bien una gradación continua de enterotipos intestinales. De ese modo, la microbiómica humana identifica otra capa de extensa variación fenotípica humana que se manifiesta entre los seres humanos e incluso dentro de ellos (la variación intra-individual oscila multimodalmente en relación con las partes del cuerpo, el estadio ontogénico y la ecología). ¿Cuántos fenotipos morfológicos, fisiológicos y conductuales humanos son como los enterotipos (esto es, con variación probablemente continua), y cuantos como el bipedismo (esto es, prácticamente universal)? Dada la gran cantidad de nueva variación fenotípica descubierta por la microbiómica, la única manera de averiguarlo es abriendo la mente hacia la investigación empírica.

Pero la microbiómica humana también muestra cómo la tesis endógena central del esencialismo estadístico es problemática. El estudio de los microorganismos y microbioma está revolucionando algunos de nuestros puntos de vista biológicos más preciados sobre fisiología, inmunología, desarrollo y patología.

Los abundantes y diversos miembros microbianos del conjunto global juegan un papel crítico en el mantenimiento de la salud humana, mediante la liberación de nutrientes y/o de energía a partir de sustratos alimenticios que de otro modo serían inaccesibles, promoviendo la diferenciación de los tejidos del huésped, la estimulación del sistema inmune y la protección del huésped frente a la invasión de patógenos (Costello *et al.*, 2012, p. 1255).

La microbiota podría ser vista como un “órgano” sensible y adicional (cf. Hooper *et al.*, 2002) que responde a los cambios ambientales de manera plástica durante el curso de la vida del organismo, proporcionando “mayor robustez frente a las perturbaciones ambientales mediante la estimulación del desarrollo del sistema inmune, el procesamiento de nutrientes y la biosíntesis, y la resistencia a los microbios patógenos” (Kitano, 2006, p. 64). Los simbioses asumen una variedad de funciones en los cuerpos de los organismos multicelulares que van desde la extracción de energía hasta funciones inmunológicas. Por simbioses aquí nos referimos a una variedad de formas de vida, tales como hongos, bacterias, arqueas e incluso virus (cf. Roossink, 2011). Gilbert y colaboradores han propuesto que los humanos no son individuos bajo criterios fisiológicos. Es significativo que nuestro cuerpo “alimente” a los simbioses. “Los oligosacáridos de la leche producida por las madres humanas no pueden ser utilizados por los niños recién nacidos; sin embargo, sirven como un excelente alimento para las cepas de *Bifidobacillus* que mejoran la nutrición infantil” (Gilbert *et al.*, 2012, p. 335).

Es posiblemente más significativo que los simbioses correspondan “alimentando” nuestro cuerpo. El papel metabólico de las bacterias y arqueas es bien conocido en algunos casos, por ejemplo, en el procesamiento de los polisacáridos de las plantas. Así, la archaea *Methanobrevibacter smithii* “pareja la oxidación de H<sub>2</sub> con la reducción de CO<sub>2</sub> para producir metano (CH<sub>4</sub>) en una de las reacciones menos productoras de energía en la biología” (Ley *et al.*, 2006, p. 844). La metanogénesis es un importante proceso digestivo que mejora la eficiencia de la fermentación bacteriana. Esa archaea, por lo tanto, desempeña un papel beneficioso para los huéspedes humanos y los “colegas” bacterianos por igual. Además, los simbioses no solamente nos ayudan a realizar más eficientemente ciertas funciones metabólicas, sino que nos dan nuevas capacidades metabólicas.

Los genes de *Bacteroides plebeius* difieren en diferentes poblaciones humanas. La cepa japonesa contiene al menos dos genes (transferidos horizontalmente de un pariente marino) que permiten a las bacterias metabolizar azúcares complejos, tales como los encontrados en algas marinas (Gilbert *et al.*, 2012, p. 330).

El examen de las muestras de heces permitió a Hehemann y sus colaboradores (2010) descubrir que el gen que permite la digestión del carbohidrato porphyran sólo estaba presente en individuos japoneses y no en el microbioma intestinal de los individuos de Estados Unidos.

¿Por qué se encuentra un gen marino en el intestino humano? Los autores concluyeron que las algas comunes a la dieta de los japoneses, pero no a los estado-

unidenses, contenían el microorganismo que transfirió los genes al microbioma intestinal. Así, los microbios tienen la capacidad de aumentar enormemente el número de herramientas metabólicas del intestino humano, lo que nos permite digerir una gran variedad de sustratos (Ursell *et al.*, 2012, p. S42).

La lección filosófica de ese descubrimiento es que no hay necesidad de crear nuevos metabolitos internamente si existe la posibilidad de disponer de algunos igualmente funcionales, producidos externamente, con facilidad. Esa dependencia de los recursos fisiológicos exógenos se ha descrito acertadamente como “subcontratación” (*outsourcing*). Los seres humanos, es decir, japoneses que pueden digerir completamente *nori* (el alga usada en la preparación de muchos tipos de sushi) han efectivamente “externalizado” su fisiología a través de esas bacterias, que digieren en su lugar. Esas bacterias, a su vez, tienen esa capacidad que fue tomada prestada de parientes marinos. Todo eso significa que las generalizaciones que los esencialistas estadísticos apuntan a encontrar en relación con los seres humanos corresponden muchas veces, en efecto, a generalizaciones acerca de la co-evolución de nuestra especie y la variedad de simbioses que componen el “holobionte” humano. Además, todos esos casos muestran que la contribución potencial causal aportada por los simbioses microbianos en el proceso de fenogénesis es enorme.

La existencia de procesos tales como la “externalización” metabólica – dado que los recursos fisiológicos se fabrican “externamente”, es decir, desde la perspectiva del anfitrión (*host*) monogenómico y mono-organicista – significa que quizás deberíamos revisar nuestras concepciones sobre la autonomía biológica.

En general se supone, por ejemplo, que un ser humano, una entidad biológica discreta, consta de un linaje de células derivadas de una serie de divisiones a partir de un cigoto inicial. Pero un ser humano funcional consta también de un gran número de bacterias simbióticas que, de hecho, asciende a 90% de las células en el sistema humano total. Esas células microbianas están profundamente involucradas en los procesos metabólicos, más obviamente en la digestión, que mantienen el funcionamiento del sistema. Por lo tanto, un ser humano, concebido en la forma que acabamos de describir, no es capaz de realizar de forma autónoma los procesos metabólicos esenciales para su supervivencia (Dupre & O'Malley, 2009, p. 13).

El tradicional organismo monogenómico multicelular no es, en efecto, funcionalmente independiente y organizacionalmente cerrado. Su suficiencia metabólica es una ficción en este sentido. Por lo tanto, existe una creciente conciencia de que los

organismos multicelulares, como los seres humanos, son mejor vistos como comunidades ecológicas. De hecho, los simbioses, lejos de ser patógenos, son necesarios para la homeostasis, el desarrollo y la inmunidad:

Los simbioses microbianos parecen ser una parte normal y necesaria del ciclo de vida de todos los mamíferos, los que adquieren los microbios tan pronto como se rompe el amnios o cuando los bebés maman o abrazan (...). La coevolución de los mamíferos y sus bacterias intestinales en efecto ha dado lugar a la “externalización” de señales de desarrollo de las células animales a simbioses microbianos. Por lo tanto, los simbioses se integran en las redes normales del desarrollo animal, interactuando con las células eucariotas de su “anfitrión”. El desarrollo se convierte en una cuestión de comunicación entre especies (Gilbert *et al.*, 2012, p. 328).

El mensaje esencial de la microbiómica es que la identidad metabólica, fisiológica, inmunológica, ontogenética y evolutiva de los organismos multicelulares no es definible sin referencia a los simbioses. Filosóficamente, la microbiómica nos enseña que debemos pensar en la multicelularidad en términos de *interpenetración* entre el organismo anfitrión y el contexto ambiental y que, tal vez, el énfasis en la estabilidad y el cierre de la organización de los organismos es en gran medida sobre-estimada. También hay que señalar que la microbiómica caracteriza otro aspecto importante para entender el desarrollo como un proceso plástico. En la sección 3.1, hemos observado que un aspecto del entorno cultural (es decir, la presencia de esquinas artificiales) co-determina el desarrollo de los fenotipos de percepción de algunas poblaciones humanas. En esta sección hemos visto cómo otro componente del medio ambiente – biótico en lugar de cultural – co-determina un rango de fenotipos humanos. Todo eso demuestra que la concepción endógena de la naturaleza humana construida por los esencialistas estadísticos está inevitablemente limitada.

En esta sección, me he centrado en la investigación microbiómica para apoyar mi argumento. En primer lugar, he intentado demostrar que ese tipo de investigación agranda ampliamente el grado de variación fenotípica humana. En segundo lugar, intenté demostrar que esa investigación representa vívidamente la extensión de la interpenetración ontogenética y filogenética entre organismos multicelulares como huéspedes y los unicelulares como simbioses. En el primer sentido, me he centrado en poner de manifiesto la riqueza de la variación fenotípica en relación con uno de nuestros procesos fisiológicos “fundamentales”: una funcionalidad digestiva monomórfica, más común y más humana no existe. En el segundo sentido, apunté mis argumentos a mostrar que el desarrollo no es un proceso cerrado al medio ambiente y que la causali-

dad ambiental es relevante en el proceso de fenogénesis: la microbiota exógena es el co-determinante de una amplia gama de fenotipos humanos morfológicos, fisiológicos y conductuales (cf. Heijtz *et al.*, 2011).

#### 4 HACIA UNA VISIÓN POSTMODERNA DE LA NATURALEZA HUMANA

En la conclusión, me gustaría resumir en cinco puntos los resultados mas importantes de mis análisis. En síntesis, al contrario de lo que generalmente se piensa, la biología contemporánea no sustenta la posición aprobada por los esencialistas estadísticos.

##### 4.1 DISEÑO PLURALISTA

La biología no puede proporcionar el fundamento teórico para la tesis de la uniformidad fenotípica, corazón de la posición esencialista estadística. La biología evolutiva tampoco muestra que, para todas las especies, existe una especie de diseño uniforme, ni que la varianza está disminuyendo continuamente. Además, no existe un límite teórico que se pueda establecer a la amplitud de la norma de reacción. Sin embargo, en las ciencias humanas, la idea de diseño de las especies permanece firmemente establecida. Una parte de la razón es que los polimorfismos y polifenismos se consideran en general, por razones teóricas polémicas, inestables (véase secciones 2.1 y 2.2). En consonancia con ese punto de vista, el esencialista estadístico considera tales rasgos atípicos. Por ejemplo, Machery (2008, p. 324) no incluye rasgos polimórficos como parte de la naturaleza humana. Por lo tanto, el problema empírico fundamental es determinar si los fenotipos humanos suelen ser monomórficos o polimórficos. En todo caso, como se argumenta en las secciones 2.1, 2.2, 3.1 y 3.2, la biología demuestra que no hay ninguna razón para pensar en términos monistas y que la carga de la prueba recae sobre el esencialista estadístico. Una conclusión parecida fue alcanzada implícitamente por Boorse, quien argumenta que algunos polimorfismos se asocian a diferentes diseños funcionales y que, como consecuencia, “(...) la fisiología debe probablemente ser vista como haciendo abstracciones estadísticas relativas a clases de referencia más pequeñas que las especies” (Boorse, 2013 [1977], p. 464). El argumento de Boorse está, entonces, implícitamente en contra del esencialismo estadístico. Por lo general, es resistido por razones que son difíciles de identificar con claridad. Por ejemplo, Griffiths representa esta reticencia: “la naturaleza humana no es más que el hecho de que los seres humanos son similares. Si no existiera la naturaleza humana, entonces las ciencias humanas podrían estudiar sólo los individuos o grupos sociales” (2011, p. 319). Biológicamente hablando, debemos admitir que a veces las generaliza-

ciones relativas a las ciencias humanas no deben referirse a los seres humanos en general, sino a poblaciones más específicas. La tesis de que existe una pluralidad de diseños funcionales está biológicamente justificada y, en sí misma, no más cargada políticamente que su alternativa (cf. Lewontin, 1972; Edwards, 2003).

#### 4.2 DESARROLLO PLÁSTICO

Los esencialistas estadísticos también podrían argumentar que el diseño monista de las especies, siendo una idealización estadística, sólo requiere la existencia de fenotipos “normales”. El concepto de *normalidad* es, sin embargo, oscuro. Parece ser apoyado por la tesis de adaptación unimodal: la selección normalizadora será, a largo plazo, la fijación de un diseño óptimo y uniforme de especies. El “hecho” de que el fenotipo es óptimo implica que debe existir, para un organismo de ese tipo, un modo específico de funcionamiento eficaz, es decir, normal. Un problema de esta visión es que la tesis de la varianza limitada es una afirmación empírica, pues suponer que la pendiente de la norma de reacción que representa el diseño funcional tiene una forma específica, con la mayoría de las personas diseñadas de manera uniforme, y sólo unos pocos con diseños funcionales desviados, es aprobar *a priori* una tesis sobre la naturaleza de la variación fenotípica. Pero el principal problema de esa visión es que no toma en cuenta el papel crucial de la plasticidad del desarrollo en la fenogénesis. “El desarrollo produce adultos que funcionan, pero no adultos que funcionan de forma idéntica. La diversidad funcional es un producto de la plasticidad del desarrollo” (Amundson, 2013, p. 475). El desarrollo es un proceso fundamentalmente compensatorio, de integración funcional, mediante el cual los recursos del desarrollo se integran con el fin de producir un organismo viable. A nivel fisiológico lo que cuenta es la viabilidad, no la identidad funcional. Hemos visto la plasticidad del desarrollo en acción cuando se consideró la variación en la percepción humana (sección 3.1). Cuando se dice que las personas occidentales son perceptualmente “raras”, es decir anormales, se hace una afirmación estadística: se comportan de manera diferente a la mayoría de los grupos humanos y su comportamiento se sitúa en el extremo de la distribución estadística. Sería absurdo pretender que los occidentales son perceptualmente normales porque pueden percibir la ilusión de Müller-Lyer, mientras que los San del Kalahari son perceptualmente anormales porque no pueden percibir la ilusión. Si argumentamos en esa última manera, utilizamos el concepto de normalidad normativamente y no estadísticamente, un uso que es biológicamente injustificado.

#### 4.3 EL DESARROLLO COMO UN PROCESO DISTRIBUIDO

Una serie de consecuencias filosóficas siguen luego de considerar el desarrollo como un proceso co-determinado por el ambiente y plástico. En primer lugar, se hace cada vez más claro que la información genética y el medio ambiente son intercambiables:

Dada la evidencia, que todos conocen, que numerosos elementos ambientales son suministrados constantemente (esenciales) durante el desarrollo normal, el escepticismo de los biólogos sobre la confiabilidad de los factores ambientales en relación con la de los genes tiene que figurar entre los puntos ciegos más extraños del pensamiento biológico” (West-Eberhard, 2005, p. 6547).

La influencia microbiana en el desarrollo aún no se ha descifrado completamente, pero la influencia del medio ambiente, por ejemplo, de los factores abióticos, es bien conocida (por ejemplo, la temperatura determina el sexo en los reptiles).

En segundo lugar, la fenogénesis no se piensa como un proceso cerrado al medio ambiente. Griffiths afirma con razón que podría parecer razonable suponer que si un rasgo corresponde a una adaptación, entonces “debe desarrollarse de forma independiente de las características específicas del entorno de desarrollo” (2011, p. 323). Pero, él sigue en la argumentación, pensar de esa manera es un error porque “la evolución puede hacer que el desarrollo sea robusto mediante la estabilización de los parámetros del desarrollo en el valor justo o por la explotación de regularidades ambientales preexistentes” (p. 323). La información medioambiental puede determinar la fenogénesis en ausencia de un aporte genético porque, de nuevo, la información genética y ambiental son intercambiables. La visión de que el desarrollo es un proceso ambientalmente cerrado se basa en un error, es decir, en “la intuición generalizada de que la verdadera naturaleza de algo se revela mejor eliminando las influencias exógenas, permitiendo que se desarrolle bajo la influencia de factores solamente endógenos” (Griffiths, 2011, p. 324). Los recursos ambientales desempeñan un papel causal innegable en el desarrollo. De acuerdo con eso, “es igualmente absurdo suponer que los aspectos ‘biológicos’ de los seres humanos pueden ser revelados mediante la eliminación de la influencia perturbadora de la sociedad y de la cultura” (Griffiths, 2011, p. 324), como Machery parece sugerir (sección 1.3).

En tercer lugar, la fenogénesis se basa en una variedad de recursos del desarrollo que pueden ser localizados o internamente en el embrión o dispersamente en el contexto de desarrollo. De hecho, el concepto de medio ambiente es complejo y dependiente del contexto. He hecho hincapié en la importancia de algunos factores causales ambientales bióticos en la sección 3.2, mientras que Griffiths destaca que el sistema

de desarrollo humano es “distribuido, mucho más allá de los límites tradicionales del organismo, en toda la matriz de recursos de generaciones anteriores traídas a la existencia a través de los múltiples mecanismos de la herencia” (2011, p. 328). El comportamiento humano es en ese sentido particularmente influenciado por el contexto ambiental, “por las madres, padres, maestros de escuela, la economía y accidentes de la historia. Pero al respecto la naturaleza humana es como cualquier otro fenotipo de cualquier otro animal o vegetal” (West-Eberhard, 2003, p.4).

#### 4.4 ENFOQUE SOBRE LA DIVERSIDAD

Griffiths afirma que “la búsqueda de la naturaleza humana común no puede ser una búsqueda de universales humanos, sino que en su lugar debe haber una manera de interpretar y dar sentido a la diversidad humana” (2011, p. 326). Estoy de acuerdo con Griffiths de dos maneras. En primer lugar, una ciencia de la diversidad humana sería muy diferente de la ciencia que los esencialistas estadísticos apuntan a construir, es decir, una ciencia que se centra en la identificación de fenotipos “centrales” y que abarca generalizaciones relativas a la mayoría de los seres humanos. En segundo lugar, tengamos en cuenta que la reclamación de Griffiths refuerza la afirmación de Hull de que una ciencia de la naturaleza humana no requiere una base “biológica”, si por biología se entiende el estudio de la fenogénesis de acuerdo con las directrices marcadas por la perspectiva homeostática, es decir, con un foco causal exclusivo en los factores endógenos.

#### 4.5 SOMOS TODOS LÍQUENES

Hemos esbozado el punto de vista simbiótico brevemente en la sección 3.2. Eso muestra, en mi opinión, que tanto la visión esencialista estadística de la naturaleza humana, como la visión homeostática del desarrollo y la evolución, son posiciones anacrónicas. La primera se basa en una visión anticuada del organismo autónomo. Gilbert y colaboradores argumentan que la idea de organismo autónomo es un producto de la modernidad. “En el período moderno temprano, lo que se refleja es la aparición del ciudadano independiente, la noción de que el agente individuo autónomo enmarca una biología que se organiza en torno al estudio de las partículas, la interacción, las entidades vivientes” (Gilbert *et al.*, 2012, p. 326). El punto de vista simbiótico permite la elaboración de nuevas concepciones del organismo biológico que no pueden ser capturadas por medio del concepto de especie tradicional. Transmite una visión del desarrollo humano como comunicación entre especies y sugiere que la fisiología humana con frecuencia se basa en la externalización simbiótica. En ambos casos, los seres humanos



son, como cualquier otro sistema vivo, abiertos y dinámicos en lugar de sistemas organizacionalmente cerrados. La perspectiva simbiótica de la vida desafía la perspectiva homeostática por las mismas razones. El choque se asemeja a la oposición metafísica fundamental entre las filosofías de Parménides y Heráclito. Como Margulis ha sostenido constantemente, la vida es un proceso dinámico y abierto dominado por la asociación ineludible y el intercambio de recursos. Si la idea del yo autónomo, con libre voluntad y ontológicamente independiente, es biológicamente obsoleta, entonces la ciencia de la naturaleza humana debe tomar este punto heracliteano en cuenta. Llamo esa concepción nueva de la naturaleza humana “postmoderna” de manera provocadora. Como Gilbert y colaboradores afirman, los hallazgos sobre la simbiosis “nos llevan en direcciones que trascienden las dicotomías yo/no-yo (*self/nonsel*) y sujeto/objeto que han caracterizado el pensamiento occidental” (Gilbert *et al.*, 2012, p. 326). Tal como ellos concluyen, somos todos líquenes.

AGRADECIMIENTOS. Me gustaría agradecer Isaac Hernández por su críticas y sugerencias. Además, agradezco al Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico de Chile (Proyecto n. 11110409).☞

*Davide* VECCHI

Departamento de Filosofía,  
Universidad de Santiago, Chile.  
*davide.s.vecchi@gmail.com*

## Of humans and lichens

### ABSTRACT

A statistical version of the concept of human nature remains a major foundational concept in many branches of the human sciences. The kernel of the concept is that there exists a core of species-specific phenotypes that characterises biological species, including ours. I call this view *statistical essentialism*. I will suggest that phenotypic typicality and uniformity are considered legitimate assumptions in many human sciences because biological development is interpreted as an inherently conservative process utilising only endogenous developmental resources, while evolution is interpreted as a normalizing process destroying phenotypic variation. I call this view *homeostatic perspective*. I will criticise the homeostatic perspective by presenting arguments supported by both theoretical considerations and empirical evidence. In particular, I will emphasise two anachronistic biases at the heart of the homeostatic perspective: first, its mono-morphic view of species as well as mono-organismic and mono-genomic view of the organism; secondly, its commitment to an endogenous view of developmental causation. I will finally argue that statistical essentialism is problematic because it endorses the same monistic and endogenous prejudices characterising the homeostatic perspective. Paraphrasing Margulis and Sagan, human scientists can easily fool themselves by neglecting research on human diversity and developmental plasticity.

KEYWORDS • Essentialism. Homeostasis. Plasticity. Microbiota. Simbiosis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMUNDSON, R. Against normal function. In: DOWNES, S. M. & MACHERY, E. (Ed.). *Arguing about human nature*. New York: Routledge, 2013. p. 471-86.
- ARUMUGAN, M. et al. Enterotypes of the human gut microbiome. *Nature*, 473, p. 174-80, 2011.
- BEDAU, M. A. & CLELAND, C. E. (Ed.). *The nature of life: classical and contemporary perspectives from philosophy and science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
- BIRD, A. & TOBIN, E. Natural kinds. *Stanford encyclopedia of philosophy*, 2008. Disponible en: <<http://plato.stanford.edu/entries/natural-kinds/>>. Acceso en: 30 ene. 2014.
- BOORSE, C. Health as a theoretical concept. In: DOWNES, S. M. & MACHERY, E. (Ed.). *Arguing about human nature*. New York: Routledge, 2013 [1977]. p. 455-70.
- BOULTER, S. J. Can evolutionary biology do without Aristotelian essentialism? In: SANDIS, C. & CAIN, M. J. (Ed.). *Human nature*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. p. 83-103.
- BOYD, R. Homeostasis, species, and higher taxa. In: WILSON, R. (Ed.). *Species: new interdisciplinary essays*. Cambridge: The MIT Press, 1999. p. 141-86.
- COSTELLO, E. et al. The application of ecological theory toward an understanding of the human microbiome. *Science*, 336, p. 1255-62, 2012.
- DARWIN, C. *The descent of man, and selection in relation to sex*. London: John Murray, 1871. Disponible en: <[http://darwinonline.org.uk/EditorialIntroductions/Freeman\\_TheDescentofMan.html](http://darwinonline.org.uk/EditorialIntroductions/Freeman_TheDescentofMan.html)>. Acceso en: 30 ene. 2014.
- DOWNES, S. M. & MACHERY, E. (Ed.). *Arguing about human nature*. New York: Routledge, 2013.
- DUPRE, J. & O'MALLEY, M. A. Varieties of living things: life at the intersection of lineage and metabolism. *Philosophy and Theory in Biology*, 1, p. 1-25, 2009.
- EDWARDS, A. W. F. Human genetic diversity: Lewontin's fallacy. *Bioessays*, 25, p. 798-801, 2003.
- ERESHEFSKY, M. Species. *Stanford encyclopedia of philosophy*, 2010. Disponible en: <<http://plato.stanford.edu/entries/species/>>. Acceso en: 30 ene. 2014.
- FUTUYMA, D. J. *Evolutionary biology*. Sunderland: Sinauer, 2005.
- GILBERT, S. F.; SAPP, J. & TAUBER, A. I. A symbiotic view of life: we have never been individuals. *The Quarterly Review of Biology*, 87, 4, p. 325-41, 2012.
- GISSIS, S. B. & JABLONKA, E. (Ed.). *Transformations of Lamarckism: from subtle fluids to molecular biology*. Cambridge: The MIT Press, 2011.
- GRIFFITHS, P. Squaring the circle: natural kinds with historical essences. In: WILSON, R. (Ed.). *Species: new interdisciplinary essays*. Cambridge: The MIT Press, 1999. p. 209-28.
- \_\_\_\_\_. Our plastic nature. In: GISSIS, S. B. & JABLONKA, E. (Ed.). *Transformations of Lamarckism: from subtle fluids to molecular biology*. Cambridge: The MIT Press, 2011. p. 319-30.
- HEHEMANN, J. H. et al. Transfer of carbohydrate-active enzymes from marine bacteria to Japanese gut microbiota. *Nature*, 464, p. 908-12, 2010.
- HENRICH, J. et al. The weirdest people in the world? In: DOWNES, S. M. & MACHERY, E. (Ed.). *Arguing about human nature*. New York: Routledge, 2013. p. 198-216.
- HEIJTZ, R. D. et al. Normal gut microbiota modulates brain development and behavior. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, p. 3047-52, 2011.
- HOOPER, L. V. et al. How host-microbial interactions shape the nutrient environment of the mammalian intestine. *Annual Review of Nutrition*, 22, p. 283-307, 2002.
- HULL, D. L. On human nature. In: HULL, D. L. & RUSE, M. (Ed.) *The philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, 1998. p. 383-97.
- HULL, D. L. & RUSE, M. (Ed.). *The philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, 1998.

- KANAI, R. et al. Political orientations are correlated with brain structure in young adults. *Current Biology*, 21, 8, p. 677-80, 2011.
- KITANO, H. Self-extending symbiosis: A mechanism for increasing robustness through evolution. *Biological Theory*, 1, 1, p. 61-6, 2006.
- LEY, R. E. et al. Ecological and evolutionary forces shaping microbial diversity in the human intestine. *Cell*, 124, p. 837-48, 2006.
- LEWONTIN, R.C. The apportionment of human diversity. *Evolutionary Biology*, 6, p. 381-98, 1972.
- MACHERY, E. A plea for human nature. *Philosophical Psychology*, 21, 3, p. 321-29, 2008.
- MARGULIS, L. & SAGAN, D. Sentient symphony. In: BEDAU, M. A. & CLELAND, C. E. (Ed.). *The nature of life: classical and contemporary perspectives from philosophy and science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. p. 340-55.
- MAYR, E. *Evolution and the diversity of life*. Cambridge: Belknap Press, 1976.
- \_\_\_\_\_. *What evolution is*. London: Phoenix, 2002.
- MCCAULEY, R. N. & HENRICH, J. Susceptibility to the Muller-Lyer illusion, theory-neutral observation, and the diachronic penetrability of the visual input system. *Philosophical Psychology*, 19, 1, p. 1-23, 2006.
- ROOSSINCK, M. The good viruses: viral mutualistic symbioses. *Nature Reviews Microbiology*, 9, p. 99-108, 2011.
- SAMUELS, R. Science and human nature. In: SANDIS, C. & CAIN, M. J. (Ed.). *Human nature*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. p. 1-28.
- SANDIS, C. & CAIN, M. J. (Ed.). *Human nature*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.
- SOBER, E. Evolution, population thinking and essentialism. *Philosophy of Science*, 47, p. 250-83, 1980.
- STEARNS, S. & HOEKSTRA, R. *Evolution: an introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- URSELL, L. K. et al. Defining the human microbiome. *Nutrition Reviews*, 70, Suppl 1, p. S38-S44, Aug. 2012.
- WALSH, D. Evolutionary essentialism. *British Journal of Philosophy of Science*, 57, p. 425-48, 2006.
- WEST-EBERHARD, M.J. *Developmental plasticity and evolution*. New York: Oxford University Press, 2003.
- \_\_\_\_\_. Developmental plasticity and the origin of species differences. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102, Suppl 1, p. 6543-49, 2005.
- WILSON, R. (Ed.). *Species: new interdisciplinary essays*. Cambridge: The MIT Press, 1999.

