EL AMBIENTE: OTRA CONDICIÓN DEL SER*

*Pilar Chiappa***

Introducción

Desde hace mucho tiempo los seres humanos atestiguamos la consumación de lo que, para la mayoría de nosotros, sólo pertenecía a la ficción. Este proceso, desde la mera ideación hasta la constatación, es tan excitante como abrumador, sobre todo ante los cambios recientes en su aceleración y dirección. Es apasionante encontrar un sumergible *Deep Flight* a la venta y pensar en la posibilidad de protagonizar un viaje submarino de veinte mil leguas, pero desconcierta imaginarse entre los epsilonles o, peor, pensar que alguien efectivamente quiera hacer una copia de Arnold Schwarzenegger, aunque sea mediante un personaje cinematográfico.

El hecho es que la tecnología contemporánea casi hace posible *diseñar* un genoma humano. Tan sólo el temor de que esto pueda significar la creación de un ser humano que se comporte *a la medida de otro* nos impone transitar por una reflexión más profunda. Uno de los posibles recorridos inicia con el reconocimiento de que nuestro genoma es una condición para el ser humano. Diversos autores se han aventurado por este camino y han relatado los paisajes que sus miradas han captado. En sus textos hay ciertas coincidencias que van más allá

63

* Este texto forma parte del libro que aparecerá próximamente bajo el título *¿Transformar al hombre? Perspectivas éticas y científicas*, Lizbeth Sagols (coord.), UNAM/Fontamara.

** Investigadora de la rama biomédica C, Departamento de Etología, Dirección de Investigaciones en Neurociencias, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente.

de los motivos, los matices y las técnicas que muestran la herencia disciplinar de cada autor. Desde mi lectura, la más relevante de tales coincidencias es el reconocimiento de la necesidad de otra condición de ese mismo proceso de formación de un ser humano: el ambiente (una necesidad que cumple el procedimiento de “sincrabación a través del nervio óptico”¹ en la película protagonizada por el actor ya mencionado). Sin embargo en algunos de estos textos, particularmente en *Las naturalezas humanas* de Paul R. Ehrlich² y en *Genoma humano y dignidad humana* de Juliana González Valenzuela,³ encuentro que la categoría ambiental, a diferencia de la categoría genómica, está descrita de manera profusamente distinta. Además, ambas difieren de la concepción de Richard C. Lewontin, la cual, a mi juicio, presenta múltiples ventajas para la conceptualización de una de las condiciones que posibilitan la diversidad del comportamiento humano, ya sea que éste se despliegue en conglomerados culturales, ya en la singularidad de cada persona. Por ello, considero que la revisión de algunos de los conceptos de ambiente podría dirimir la aterradora sospecha de que el diseño de un genoma sea la materialización de un ser humano a la medida de otro.

¹ En la película *The Sixth Day* (del director Roger Spottiswoode, con el guión de Cormac Wibberley y Marianna Wibberley, 2000, Estados Unidos/Canadá), la ‘sincrabación’ es algo así como una grabación en CD de la memoria de cada persona, desde su nacimiento hasta el momento mismo en que se efectúa; supongo que se trata de un *uploading*, que es el procedimiento que posibilita la transferencia del ‘contenido’ del cerebro a un nuevo ‘soporte’ (ya sea una computadora, ya otro cerebro). Para que un clon sea una verdadera copia y pueda sustituir a la persona clonada debe ser grabado con esta información. El aparato con el que se lleva a cabo es similar a un oftalmómetro y la persona no siente nada. De hecho, la sincrabación de Adam Gibson, el personaje clonado en la película, sucede mientras él cree que le están haciendo un examen de la vista. La metáfora de la memoria de una persona como una acumulación cronológica de datos en un archivo también está presente en *Paycheck* (del Director John Woo, con un guión de Dean Georgaris, basado en el relato del mismo nombre de Philip K. Dick, 2003, Estados Unidos), aunque en esta película la memoria no se transfiere del cerebro humano a un objeto, tan sólo se marca para posteriormente tener una referencia temporal durante el procedimiento de borrado.

² P. R. Ehrlich, *Naturalezas humanas. Genes, culturas y la perspectiva humana*, 2005, México, FCE.

³ J. González Valenzuela, *Genoma humano y dignidad humana*, 2005, Barcelona, Anthropos.

Nociones de ambiente, aclaración de términos

Ambiente y entorno son dos vocablos con los cuales se significa un gran número de entes y de fenómenos tan dispares entre sí como el clima, el tipo de vegetación preponderante en una zona, las clases de animales que viven en un lugar y, para los humanos, hay que añadir entre otros factores, la dinámica familiar, la estrategia educativa, la economía y la política. Para darse cuenta de ello basta usar una de estas dos palabras y convertir en adjetivo al fenómeno, por ejemplo, el ambiente climático o el entorno climático; sin embargo, cuando se intenta significar una condición para el ser humano podría convenir hacer una precisión.

Uno de los diccionarios más acreditados de la lengua española indica:

ambiente. (Del latín ‘ambiens,-entis’, circundante, de ‘ambire’, deriv. de ‘ire’, IR, con el prefijo ‘AMB-’, alrededor.) [...] (3) ‘Atmósfera. Medio.’ [...] Con respecto a una persona, animal o cosa, conjunto de circunstancias y cosas favorables a su desarrollo que los rodean.⁴

En diversas ediciones de otro prestigiado diccionario⁵ se puede constatar que el uso de esta palabra no ha cambiado desde 1726. Aun así, se podría cambiar su significación; una forma es partir de la traducción de su prefijo. *Amb-* se puede traducir como alrededor, que rodea o, incluso, que cerca. No obstante, la traducción puede variar sobre todo si se considera que ambiente pertenece a una familia de palabras que implican por lo menos dos elementos inseparables, tales como *ambiguo*, discutir, o *ambigue*, ambiguo o equívoco.⁶ Es decir,

⁴ María Moliner, *Diccionario de uso del español*, 1979, Madrid, Gredos.

⁵ Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, facsímiles de las ediciones comprendidas entre 1726 y 1984 (<http://buscon.rae.es/ntle/Srvlt/GUILoginNtle>); fecha de consulta: 12 de mayo de 2006.

⁶ Guido Gómez de Silva, *Breve diccionario etimológico de la lengua española*, 1985, México, El Colegio de México/FCE.

ambiente puede ser la entidad que pertenece a dos elementos. Creo que la diferencia entre estas dos traducciones es importante. Con la primera, se piensa en lo que está alrededor de los organismos; éstos aparecen rodeados, incluso cercados o constreñidos, por un ambiente. De este modo, nadie dudaría en designar a la selva lacandona como el ambiente *natural* de los monos araña; en cambio, en la segunda interpretación de la palabra ambiente, el verbo *ambire* es un ir y venir dentro de un dominio que pertenece a dos *-ens*, entidades, de ahí el *ambiens*. Así, referir el ambiente de un organismo implica individualizar sus dominios y se vuelve indisoluble al organismo. Esto es, el ambiente de un organismo no es todo lo que le rodea y sus límites no sólo están fuera del organismo, por lo cual la designación del ambiente natural de una especie no sería nada fácil.

Alejandro R. Malpartida⁷ también ha intentado describir una doble pertenencia entre los organismos y lo que está fuera de ellos, pero utiliza la palabra entorno. Sus argumentos son similares a aquellos que he venido señalando:

66

La palabra entorno proviene del griego en, entre y tornos, movimiento circular, con lo cual se da la idea de ‘alrededor de’ [...] ‘lo que rodea’ *permanece en tanto se establece el vínculo*, de manera que es entorno en tanto lo ‘es’ para ‘algo o para alguien’. Así este término tiene desde su origen un sentido más completo [que el de ambiente, medio o medioambiente] en cuanto que vinculante.⁸

He preferido utilizar el término ambiente por tres motivos: 1) En las ediciones sucesivas del *Diccionario de la lengua española*,⁹ las palabras ‘ambiente’ y ‘entorno’ aparecen como sinónimos sólo a partir de 1984; antes, entorno se usaba como sinónimo de contorno o de dobladillo; 2) Malpartida mismo escribe: “[la palabra ambiente] es

⁷ Ecólogo de la Universidad Tecnológica Nacional en Buenos Aires.

⁸ A. R. Malpartida y L. Landeros, “Aproximación a la unidad sociedad-naturaleza: el ecotorno”, *Rev. Chi. Hist. Nat.*, 68, 1995, p. 419-27. <http://www.sintesis.cl/PUBLICACIONES/ECOTOMO.pdf>; fecha de consulta: 17 de enero de 2006; cursivas mías.

⁹ RAE, *op. cit.*

equivalente a circunstante pero en sentido activo”. Creo que este último sentido refiere a una pertenencia contingente que, como explicaré más adelante, podría ser útil en la definición de una condición para el ser humano. 3) Ambiente es una palabra que ha sido objeto de una resignificación similar en las ciencias sociales:

Filósofos, economistas, sociólogos y educadores, al hacer suyas las problemáticas que surgen de la relación del hombre y la naturaleza [...] han ampliado y modificado el significado de ambiente. [...] Esta tendencia ha enriquecido conceptualmente la noción de ‘ambiente’ al ampliar su radio de acción de un estado referente a lo natural, a una interacción y un proceso ‘sociedad-naturaleza’.¹⁰

Tal vez, después de todo, no sea tan importante cuál sea la palabra, sino su significado, porque “las propiedades semánticas de una palabra cambian de época en época; su significado depende de las teorías o ideologías en las que participe discursivamente, así como de las disciplinas o áreas del conocimiento donde se aplique”.¹¹

El entorno en la biología evolutiva

67

La idea de que los sistemas orgánicos concuerdan con el uso que tienen en un entorno dado (por ejemplo, las alas y el vuelo por el aire) es antigua y ha sido el fermento de explicaciones muy distintas acerca de su origen. Por ejemplo, hay explicaciones que atribuyen el origen de esa concordancia a una intención divina y hay otras explicaciones que refieren a un proceso de cambio paulatino del sistema orgánico en relación con el entorno. En la biología evolutiva contemporánea se toma como punto de partida precisamente una explicación de este último tipo, la darwiniana, la cual atribuye esa concordancia entre los

¹⁰ M. F. Pacheco Muñoz, “El ambiente, más allá de la naturaleza”, *Elementos*, 57, 2005, p. 29-33.

¹¹ *Ibidem*.

sistemas orgánicos y su uso principalmente a los procesos de selección que van sucediendo en el tiempo.¹²

En el resumen del capítulo IV de *El origen de las especies*, Charles Darwin escribió:

Si bajo las condiciones variables de vida los seres orgánicos presentan diferencias individuales en casi todas las partes de su estructura, y esto no puede negarse; si debido a su proporción geométrica de incremento hay una intensa lucha por la vida en alguna edad, estación o año, y esto tampoco puede negarse; entonces, considerando la infinita complejidad de las relaciones de todos los seres orgánicos entre sí y con sus condiciones de vida, por la cual resulta ventajosa para ellos una infinita diversidad de estructura, constitución y hábitos, sería extraordinario que no hubiesen surgido nunca variaciones útiles para el bienestar de cada ser, del mismo modo que han surgido muchas variaciones útiles al hombre. Pero si las variaciones útiles a un ser surgen alguna vez, seguramente los ejemplares caracterizados por ellas tendrán las mejores probabilidades de ser preservados en la lucha por la vida, y debido al fuerte principio de la herencia, tenderán a producir descendientes caracterizados de la misma manera. Este principio de preservación, o la supervivencia de los más aptos, es lo que he llamado selección natural.¹³

68

La explicación anterior y los procedimientos para someterla a prueba requieren que la composición biológica tenga un cierto grado de variabilidad y de heredabilidad, pero no especifica qué es lo que varía (los genes, el desempeño, etc.) ni cómo se hereda esto¹⁴ (una posibilidad sería a través de la reproducción); de hecho, los procesos de selección y de la herencia genética tuvieron un desarrollo inicial-

¹² Uso el plural con referencia a los tres principales procesos de selección: natural, sexual y familiar.

¹³ Charles Darwin, *El origen de las especies*, 1982 (1859), México, Porrúa.

¹⁴ Paul E. Griffiths y Russell D. Gray, "The Developmental Systems Perspective: Organism environment systems as units of development and evolution" en M. Pigliucci y K. Preston (eds.), *Phenotypic integration. Studying the ecology and evolution of complex phenotypes*, 2004, New York, Oxford University Press, p. 409-31. Disponible también en: http://www.uq.edu.au/biohumanities/webpdfs/DS_Perspective.PDF; fecha de consulta: 18 de enero de 2006.

mente independiente. De este modo, la formulación darwiniana desde un principio dejó abierta la posibilidad de empatar los procesos de selección con otras formas de herencia no genética o extragenética, como la modulación conductual que pasa de un organismo a otro mediante alguna forma de aprendizaje social (una adquisición que puede influir en el desempeño biológico, independientemente de que se trate de genotipos distintos o idénticos), o el hecho de que los organismos hagan modificaciones en el ambiente que afectan el desarrollo de otros organismos. No obstante aquella apertura inicial, la investigación sobre la herencia no genética quedó relegada por unas décadas con respecto a la de la herencia genética. Tal vez esto sea una consecuencia de las diferencias relativas en nuestra capacidad para mensurar los componentes biológicos de una población, ya que hoy en día los instrumentos disponibles para medir la variabilidad y la heredabilidad genética¹⁵ son mucho más precisos que aquellos para medir esas mismas características en lo no genético. Sin embargo, también es posible que el problema no haya sido sólo instrumental, sino también conceptual.

Está claro que los procesos de selección dependen estrictamente de los desempeños momentáneos y diferenciales de los organismos en la interacción con un componente del entorno, por lo cual, cualquier factor que modifique esa interacción podría redirigir los procesos. A menudo un proceso de selección inicia con un cambio en el entorno: la presencia de un antibiótico en el entorno de una población de bacterias puede alterar el desempeño biológico de estos organismos, de tal manera que algunas bacterias se desempeñarán mejor que otras, con lo cual, en la siguiente generación, la población de bacterias estará formada en su mayoría por las que hayan heredado la composición que favoreció el buen desempeño ante la presencia de ese antibiótico. Otras veces ocurre un proceso de selección a partir de un cambio en

¹⁵ La heredabilidad genética o determinación genética de un carácter es una partición de la variación fenotípica total en un componente debido a la variación genética y otro componente debido a la variación ambiental.

la composición biológica de algunos organismos de una población. En este sentido es sustancial lo que se considera como composición biológica. Por un lado se puede considerar la parte genética, donde el cambio en la composición biológica estaría dado, por ejemplo, a través de una mutación. Pero, por otro lado, se puede considerar la posibilidad de que los organismos modifiquen su forma de interacción con el entorno por vías extragenéticas, incluyendo la posibilidad de que estas nuevas formas puedan ser transferidas de un organismo a otro, por ejemplo, a través del aprendizaje social. En ambos casos las adaptaciones que los procesos de selección forjan con el tiempo, tal y como las distinguimos en un momento dado, están constreñidas por la concatenación particular de los cambios sucedidos con anterioridad.

Parafraseando a Darwin: si hay variabilidad en la composición biológica¹⁶ de los organismos; si la composición biológica tiene cierto grado de heredabilidad; si la composición biológica asiste las interacciones de los organismos con el entorno; *si la interacción con determinados componentes del entorno está limitada...* Entonces las composiciones biológicas que favorezcan la interacción con determinados componentes del entorno se heredarían en mayor proporción que aquellas composiciones que asistan los desempeños perjudicados. Con lo anterior se podría afirmar que la repetición continuada de estos procesos podría resultar en una cada vez mayor concordancia entre los sistemas orgánicos y su uso en la interacción con un componente del entorno.

Son muchos los autores¹⁷ que, de manera más o menos reciente, hacen énfasis en el potencial evolutivo de la herencia no genética, como los sesgos en las preferencias dietéticas y las conductas aprendidas socialmente, que podríamos definir como la transmisión de formas

¹⁶ Nótese que no califico a esta composición de genética porque, como explicaré más adelante, esto permite incorporar otros elementos biológicos, mas no genéticos, en la herencia con modificación.

¹⁷ Por ejemplo, K. N. Laland, J. Odling-Smee y M. W. Feldman, "Niche construction. Biological evolution and cultural change", *Behavioral and Brain Sciences*, 23(1), 2001, p. 131-46. J. Stamps, "Behavioural processes affecting development: Tinbergen's fourth question comes of age", *Animal Behaviour*, 66(1), 2003, p. 1-13. Griffiths y Gray, *op. cit.*

de interacción con el entorno, y que constituirían propiamente una herencia ecológica. Está claro que entre estos autores hay distintas corrientes. Por ejemplo, algunos de ellos abogan por lo que han llamado “la teoría de sistemas en desarrollo”, la cual sostiene que la unidad fundamental que se somete a los procesos de selección es el ciclo de vida que genera la interacción de un organismo en desarrollo con su entorno; otros son partidarios de la biología evolutiva del desarrollo, la cual retiene que la unidad de herencia es el material genético. Pero de manera general, todos ellos sostienen que se debe encarar la evolución a través de la herencia no genética, sobre todo cuando se refiere a los términos que implican la interacción entre el organismo y su entorno, como los de adaptación, nicho ecológico y fenotipo; los cuales describo a continuación de manera más o menos separada, aunque estén íntimamente relacionados.

Adaptación

En los glosarios de diversos libros de texto sobre evolución de publicación reciente aparecen diversas definiciones de adaptación, tales como “Adaptación: carácter que aumenta la capacidad de un individuo para sobrevivir o reproducirse en comparación con individuos sin el carácter”;¹⁸ o “se refiere a los cambios genéticos que permiten a un organismo sobrevivir y reproducirse en un ambiente específico.”¹⁹ Tales definiciones implican la posesión de genes que son afortunados porque pueden reproducirse más que otros genes en un ambiente dado. El organismo se vuelve un mero portador de variaciones aleatorias que pueden ser las combinaciones afortunadas. Es una visión parcial en la que lo genético está amplificado y sobrepuesto con respecto del desempeño biológico. En un imperio de lo genético los efectos de la herencia extragenética están relegados; sin embargo, el peligro está

¹⁸ S. Freeman y J. C. Herron, *Análisis evolutivo*, 2002, Madrid, Pearson educación.

¹⁹ C. R. Ember, M. Ember y P. Peregrine, *Antropología*, 2004, Madrid, Pearson educación.

en que ahí parecen casi lógicas algunas expresiones espeluznantes acerca de nuestro propio comportamiento, tales como “somos máquinas de supervivencia, vehículos autómatas programados a ciegas con el fin de preservar las egoístas moléculas conocidas con el nombre de genes.”²⁰

Nicho ecológico

Las definiciones de nicho ecológico que se publicaban hace tres décadas, tales como “el estado de un organismo en su ambiente”²¹ o “la posición de un animal en el ambiente, la cual está caracterizada por algo más que el hábitat en el cual esperamos encontrarlo”²² fueron precursoras de una idea más contemporánea según la cual el nicho ecológico es un dominio multidimensional, en el que cada dimensión corresponde a una interacción biológicamente relevante entre la unidad de análisis (un organismo, una población, etc.) y una parte o dimensión de su ambiente (por ejemplo, la interacción entre depredador y presa). Sin embargo, estas definiciones siempre han tenido dos vertientes conceptuales, que fueron bosquejadas en las primeras décadas del siglo XX por Joseph Grinnell y Charles S. Elton y que han sido motivo de controversia desde entonces. De manera escueta, las argumentaciones giran en torno a tres tópicos que remiten directamente a las ideas de Lewontin que describí en el apartado de adaptación: 1) si el nicho es de los ambientes o de los organismos; 2) si se trata de distribuciones y hábitat o del uso de los recursos; y, 3) si lo importante es lo que se observa en la actualidad o las potencialidades no expresadas.²³ Sin embargo,

²⁰ Richard Dawkins, *El gen egoísta*, 1985, Barcelona, Salvat Editores.

²¹ *McGraw-Hill Dictionary of Life Sciences*, 1976, New York, McGraw-Hill Book Company.

²² C. P. Hickman, C. P. Hickman Jr. y F. M. Hickman, *Biology of animals*, 1978, Saint Louis, The C. V. Mosby Company.

²³ Véase, por ejemplo: F. A. Milesi y J. López de Casenave, “El concepto de nicho en ecología aplicada: del nicho al hecho hay mucho trecho”, *Ecología Austral*, 15, 2005, 131-48. M. A. Leibold, “The niche concept revisited: mechanistic models and community context”, *Ecology*, 76(5), 1995, p. 1371-82.

las referencias más comunes al nicho ecológico consideran principalmente la vertiente en la que los organismos ocupan o invaden nichos preexistentes. Stephen J. Gould describió esta forma de explicación evolutiva: “El [...] llenado del barril ecológico: en teoría darwiniana convencional, el organismo propone y el ambiente dispone.”²⁴ En esta visión parcial los organismos pierden grados de libertad para su desempeño biológico, ya que la expresión de sus potencialidades genéticas en circunstancias dadas es independiente de sí mismo, es casi fortuita con respecto de su propio devenir.

Fenotipo

El fenotipo es el resultado de la interacción entre el organismo y el entorno o “el fenotipo [...] es el organismo tal como lo vemos.”²⁵ Actualmente se pueden reconocer tres procesos fenotípicos en correspondencia con el genotipo: 1) el fenotipo estable (como el color de los ojos), el cual es poco modificable a través de la interacción ambiental y tiene una sola expresión dentro del genotipo durante la ontogenia; 2) el fenotipo plástico (como el sexo en algunos reptiles o la identidad del demostrador en el aprendizaje social que se deriva de la ‘impronta’ de los patos al nacer²⁶), el cual es altamente modificable a través de la interacción ambiental y tiene una sola expresión dentro del genotipo durante el desarrollo de un organismo; y, 3) el fenotipo flexible o fenotipo plástico reversible (como el sistema de apareamiento en los macacos bonete²⁷), el cual es altamente modificable a través de la interacción ambiental y tiene muchas expresiones dentro del genotipo

73

²⁴ S. J. Gould, *La vida maravillosa*, 1989-1999, Barcelona, Crítica, p. 230.

²⁵ R. E. Leakey, “Introducción”, en Darwin, *op. cit.*

²⁶ Esto es lo que llamó ‘la impronta’ cuando Konrad Lorenz mostró que los patos en el momento de la eclosión establecen una interacción social de tipo ‘madre-cría’ con lo primero que ven. Él llamó ‘impronta’ a este fenómeno que describe una forma de modulación del aprendizaje social a partir de una primera interacción con el entorno de su nacimiento.

²⁷ A. Sinha, “Not in their genes: Phenotypic flexibility, behavioural traditions and cultural evolution in wild bonnet macaques”, *Journal of Biosciences*, 30(1), 2005, p. 51-64.

durante el desarrollo de un organismo.²⁸ Estas nociones de fenotipo están ligadas a las cualidades diferenciales de cambio en las facetas del entorno en relación con la duración de la vida del organismo: las facetas del entorno que cambian más rápidamente están relacionadas con la flexibilidad fenotípica.

La metáfora de este concepto que, a mi gusto, resalta mejor su carácter de irreductibilidad a uno solo de sus elementos es la de Fedigan²⁹ en la que compara al fenotipo con el área de un rectángulo, donde el genotipo y el ambiente representan la base y la altura: el área es irreductible a la base o a la altura por separado. Sin embargo, aquí nuevamente aparece el problema: las posibilidades del organismo son finitas puesto que están acotadas por el genotipo y por el ambiente; de esta manera el organismo, a pesar de disponer de un espacio de acción potencial no puede transgredir sus límites, por ejemplo, por medio de la creación de nuevas interacciones con su entorno. En esta metáfora, que no considero errónea sino parcial, en última instancia lo que interactúa con el ambiente no es el organismo como un todo, incluso lo que podría ser un fenotipo previo a la interacción, sino el genotipo directamente.

74 El último de estos tres procesos es menos conocido. No obstante, tiene mucha importancia para el estudio del comportamiento, particularmente de la conducta aprendida, tanto en los animales como en los seres humanos; en particular porque está relacionado con la idea de un modelo de regulación ‘hacia abajo’ (en el que el todo afecta sus partes) para los sistemas complejos.³⁰ Tal vez, el reconocimiento de

²⁸ Véase, por ejemplo, R. Dukas, *Cognitive ecology: The evolutionary ecology of information processing and decision making*, 1998, Chicago, The University of Chicago Press; T. J. DeWitt, A. Sih y D. S. Wilson, “Costs and limits of phenotypic plasticity”, *Trends in Ecology and Evolution*, 13(2), 1998, p. 78-81. T. Piersma y J. Drent, “Phenotypic flexibility and the evolution of organismal design”, *Trends in Ecology and Evolution*, 18(5), 2003, p. 228-33.

²⁹ L. M. Fedigan, *Primate paradigms: Sex roles and social bond*, 1992, Chicago, The University of Chicago Press.

³⁰ Véase, por ejemplo, D. T. Campbell, “‘Downward causation’ in hierarchically organized biological systems”, en F. Ayala y Dobzhansky (comps.), *Studies in the philosophy of biology*, 1974, London, McMillan. P. Goujon, “De la biologie à la cognition: La nouvelle épistémologie de la cybérnetique de second ordre”, *Ludus Vitalis*, VII (11), 1999, p. 57-101.

fenotipo flexible ayude a trascender la noción de fenotipo como un resultado hacia una noción de fenotipo como estado.

El ambiente que percibí durante la lectura de *Las naturalezas humanas*

En *Las naturalezas humanas*,³¹ Ehrlich aboga en contra del determinismo genético (la idea de que los genes determinan el comportamiento humano). Sostiene que la naturaleza humana no es una entidad única e invariable, sino que es múltiple y diversa, tanto como la humanidad misma:

La naturaleza humana no es la misma de sociedad en sociedad, ni de individuo en individuo, ni es un atributo permanente del *Homo sapiens*. Las naturalezas humanas son las conductas, creencias y actitudes del *Homo sapiens* y las estructuras físicas cambiantes que gobiernan, sustentan y participan en el funcionamiento mental de cada persona.³²

Sus argumentos, magistralmente presentados, giran en torno al papel que juegan los genes, la cultura y otras facetas ambientales en la conformación de la naturaleza humana. Me permito, con un gran riesgo de equivocarme, presentar sus ideas como un intento por establecer los límites relativos de estas tres fuerzas: una historia genética que ha moldeado nuestros cerebros de una manera gruesa, la cual permite que la cultura y otras facetas del ambiente en el cual crecemos tomen el control de sus detalles más finos y enigmáticos.

En cierto sentido concuerdo con Ehrlich. Me parece que la naturaleza humana es cambiante y, tal vez, incluso podría identificarse con un devenir personal. Sin embargo no concuerdo con él en lo respecta a la acción del entorno (incluyo aquí el entorno social) en este proceso de formación de la naturaleza humana, ya que él está usando el término

³¹ P. R. Ehrlich, *op. cit.*

³² *Ibid.*, p. 31.

PILAR CHIAPPA

de ambiente como aquello que rodea y que constriñe, aunque el autor refiere al comportamiento humano como un fenotipo, un producto de la interacción entre su dotación genética y su medio:

Las contribuciones relativas de la herencia y el medio en varios atributos humanos son difíciles de especificar. Claramente varían de atributo a atributo. Aunque *es esclarecedor establecer que la naturaleza humana es el producto de genes interactuando con ambientes* (externos e internos), por lo general podemos decir poco con precisión acerca del proceso que lleva a los complejos comportamientos de los seres humanos. No podemos repartir la responsabilidad por la agresión, el altruismo o el carisma entre el ADN y la educación. En muchos de estos casos, tratar de separar las contribuciones de la naturaleza y la educación en un atributo humano es algo parecido a separar las contribuciones de lo largo y de lo ancho en el área de un rectángulo, lo cual, resulta, a primera vista imposible.³³

76 | En este párrafo, Ehrlich indica dos elementos en la variación de los atributos del comportamiento humano (genes y ambiente), los cuales tienen orígenes distintos, pero que se vuelven inseparables en una interacción que da lugar al fenotipo. En la ejemplificación acerca de las contribuciones relativas de éstos en el comportamiento, el uso de genes está empatado con el de herencia; en cambio, el ambiente está usado como algo objetivo que ya está ahí cuando inicia el desarrollo de un organismo. Aún así, en diversos apartados del libro, este autor deja claro que la dicotomía gen-entorno es problemática y despliega una visión en la que no sólo el entorno tiene una influencia sobre la expresión genética, sino que las acciones de los organismos también pueden cambiar el medio:

Existe una causa adicional en el porqué la descripción de la dicotomía entre los genes y el ambiente (o, como se plantea a menudo, entre naturaleza y crianza) es tan problemática. El medio no sólo influye en la expresión de los genes (o la impide), sino que también las diferencias

³³ *Ibid.*, p. 22-3, cursivas mías.

genéticas, en su influencia en las acciones de los individuos, pueden cambiar el ambiente de esos individuos. [...] Tanto los genes de una especie como los ambientes en que vive cambian como resultado de las interacciones entre poblaciones y esos ambientes. Otros de la misma especie por lo regular son importantes elementos del medio de cada individuo, en especial en animales altamente sociables que, como los seres humanos, crían a su prole.³⁴

Sin embargo, Ehrlich considera que el organismo particular está limitado en su acción modeladora del ambiente: “aunque los animales pueden moverse y con ello alterar el microclima que sienten, tienen muy pequeño control sobre los factores del macroclima”, y le parece ‘demasiado extrema’ la posición de Lewontin de que los organismos construyen por sí mismos cada aspecto de su ambiente.³⁵ De hecho, Ehrlich atribuye expresamente la acción significativa de los organismos sobre el ambiente a los conjuntos de organismos o poblaciones, no a los organismos individuales.

Si entendí correctamente, Ehrlich parece sostener que si se pudiera tener acceso (registrar, medir, evaluar, etc.) a todos los fenómenos del entorno y a todos los fenómenos genéticos que han sucedido durante una vida humana, finalmente se podrían explicar las variaciones en las naturalezas humanas. Ehrlich aclara que esto es sólo una posibilidad, ya que aunque los fenómenos genéticos son relativamente finitos, los fenómenos ambientales se presentan como una variedad muy vasta, casi infinita. Creo que queda más claro en este párrafo:

La enorme complejidad de nuestros cerebros puede también, en cierta forma, explicar el famoso ‘libre albedrío’. [...] Cada impulso nervioso ocurre con cierta probabilidad, tiene una ‘causa’ y contribuye en uno de una amplia selección probabilística de efectos. Es, entonces, en un sentido probabilístico que cada movimiento que hacemos podría ser predeterminado, pero esas ‘causas’ últimas de las aparentemente libres elecciones que hacemos nunca pueden ser rastreadas, y nunca podremos

³⁴ *Ibid.*, p. 48.

³⁵ *Ibid.*, p. 81, nota 33.

PILAR CHIAPPA

ser conscientes de ellas. Así, *aunque en abstracto no puede haber libre albedrío*, en la práctica los cerebros de los seres humanos han evolucionado de forma que puedan escoger deliberadamente opciones reales y hacerlo en un contexto de opciones éticas.³⁶

En otro momento, Ehrlich reconoce un término que todavía resulta inasible:

Los intentos por separar a la naturaleza de la educación casi siempre han fallado. Aunque he escrito acerca de cómo la forma de expresión de los genes depende del ambiente en el cual se expresan, otra manera de ver el desarrollo de la naturaleza de una persona sería examinar las contribuciones de tres factores: los genes, el ambiente y las interacciones gen-ambiente. No obstante, *aun en condiciones experimentales, donde es posible decir algo matemáticamente acerca de las contribuciones comparativas de la herencia y el ambiente, no se puede hacer por completo, pues hay un 'término de interacción'*. Este término no puede ser descompuesto en naturaleza o educación, porque el efecto de cada una depende de la contribución de la otra.³⁷

78 El reconocimiento de que el término de *interacción* es inabordable nos deja nuevamente con una incógnita. Personalmente, creo que la idea de ambiente y, consecuentemente, también la idea de proceso fenotípico que subyacen en este párrafo se relacionan con nuestra imposibilidad para abordar dicha interacción. Más adelante desarrollaré mis argumentos.

El ambiente que percibí durante la lectura de *Genoma humano y dignidad humana*

En *Genoma humano y dignidad humana*, Juliana González también aboga en contra del determinismo genético. En su libro se puede leer:

³⁶ *Ibid.*, p. 233, cursivas mías.

³⁷ *Ibid.*, p. 29, cursivas mías.

Las razones fundamentales que invalidan una lectura determinista del genoma humano se cifran principalmente en ese carácter *interactivo* que tienen los genes: interactivos entre sí, y entre ellos y el medio ambiente: el desarrollo de la vida depende de la acción recíproca que ejercen el interior genético y los factores externos, no genéticos; de las influencias mutuas entre lo genético y lo no genético, que son en última instancia decisivas para el curso concreto que tenga cada vida. [...] Las predeterminaciones genéticas son entonces eso, literales predisposiciones, propensiones, tendencias, con mayor o menor fuerza de realización, condicionadas a su vez por el intercambio de información con el entorno. [...] Y tratándose del hombre, ¿qué es realmente su ‘entorno’ o ‘ambiente’, ‘social’ o ‘cultural’? Tratándose del ser humano no se puede soslayar otro factor (del que no suelen hablar los científicos) que también cuenta, que también es interno, no externo, aunque sin duda está por completo inmerso en el entorno social y cultural, sin que tampoco se reduzca a él. Es nada menos que el sujeto de la acción y en especial *el agente moral*.³⁸

Creo que en este caso se trata de un ambiente con el que se puede interactuar y al cual se puede transformar, pero es un ambiente preformado, en cierto modo objetivo, no una entidad del ser:

79

Pero ha de insistirse en que no son únicamente dos los componentes fundamentales de la interacción: los genes y el ‘ambiente’, la naturaleza y la ‘crianza’ (la educación, la sociedad). **Es necesario descomponer a la vez el componente ‘ambiente’ y ‘entorno exterior’, o introducir un tercer factor ‘mediador’, pero igualmente determinante: El *self*, el yo, el agente moral, el individuo humano, la persona y su capacidad de conciencia y de agencia.** El sujeto no es sólo resultado pasivo del encuentro o la interacción de esos dos polos complementarios: los genes y el ambiente ‘objetivo’. El sujeto es *activo*, determinante de la *acción*; forma parte fundamental tanto del ambiente natural como del social o cultural; es su ‘hacedor’. Es aquí donde se manifiesta esa otra dinámica de interacción decisiva que se formula en términos del sujeto y su mundo. Ese sujeto agente es el meollo; está doblemente determinado, por su

³⁸ González Valenzuela, *op. cit.*, p. 85-6.

legado genético y por su ambiente; pero a la vez *él es el determinante*, puede ser causante él mismo. Es un factor *poiético y autopoiético*. Y por eso posee dignidad. Sus actos, en realidad son siempre reflexivos: recaen sobre sí mismo.³⁹

De manera penetrante, González advierte que la necesidad de incluir una tercera condición para el desarrollo de un ser humano, un sujeto de la acción, que por ahora comparto, está ligada con el concepto de ambiente que subyace. Considero fundamental recalcar que González está condicionando la participación de ese tercer elemento, el agente moral, a una cualidad del ambiente: la objetividad. De este modo, se sitúa en una encrucijada y toma una de las dos vías. Estas primeras afirmaciones le permiten más adelante distinguir lo humano a partir de “su carácter inconcluso, imperfecto, siempre posible, siempre contingente”:

El hombre es histórico en su ser mismo. Es ser en proceso. Si algo permite comprender la naturaleza ontológica de hombre son las categorías de posibilidad, ser en potencia, contingencia. Lleva el no-ser en su propio ser; es así, pero puede ser de otro modo. El animal en cambio, es lo que es; tiene un ser definido.⁴⁰

El ambiente que percibí durante la lectura de “La evolución”

En los años ochenta del siglo XX, Richard C. Lewontin abordó la injerencia del desempeño del organismo en el cambio ambiental y lo describió así:

El problema más profundo del concepto de adaptación es la idea de un ambiente dado al que se adapta el organismo. Aunque el mundo físico exista independientemente de los organismos que lo habitan, el ambiente

³⁹ *Ibid.*, p. 96; negritas mías, cursivas de la autora.

⁴⁰ *Ibid.*, p. 102.

de un organismo, su nicho ambiental, no existe sin el organismo que lo define. [...] Entonces, ¿cómo adaptarse a un ambiente que no existe antes de adaptarse a él? Ésta es la paradoja de la adaptación.⁴¹

La paradoja referida en este párrafo relaciona el cambio orgánico con dos ideas: un ambiente inherente al organismo mismo y un entorno preexistente al ser vivo. Lewontin profundizó en esta idea: por una parte, criticó el uso de ciertas metáforas de ajuste para describir el proceso de adaptación (por ejemplo, aquella conocida como ‘llave y cerradura’, donde la adaptación es una solución o llave al problema que impone el ambiente o cerradura); y por otra parte, sugirió la metáfora de la construcción del nicho, en la que “los organismos modelan sus ambientes físicamente y determinan cuáles son los factores del ambiente externo relevantes para su evolución, reuniendo así aquellos factores en lo que nosotros describimos como su nicho.”⁴²

En la imagen convencional los cambios de los organismos en el tiempo son una función del estado de un organismo y sus ambientes en cada uno de los instantes previos. El ambiente actúa sobre el estado existente de los organismos seleccionando del pool de variación aquellos individuos que se adecuan mejor al ambiente. El ambiente en sí mismo también cambia en el tiempo, pero [...] estos cambios no son una función de lo que los organismos están haciendo en cada instante previo. En la imagen alternativa de Lewontin [...] *los organismos y sus ambientes juegan papeles recíprocos en los cambios del otro*. Estos cambios del ambiente en el tiempo son una función del estado en cada instante previo tanto del ambiente como de los organismos evolucionando en ese ambiente.⁴³

⁴¹ R. C. Lewontin, “La evolución”, en J. Núñez Farfán y L. E. Eguiarte (comps.), *Evolución biológica*, 1981/1999, México, Facultad de Ciencias/Instituto de Ecología UNAM-CONABIO, p. 33.

⁴² Lewontin, citado en Griffiths y Gray, *op. cit.*

⁴³ *Ibidem*; la traducción y las cursivas son mías.

Conclusión

Las nociones de ambiente, de interacción entre organismo y entorno, de fenotipo, de nicho ecológico y de adaptación, afectan dramáticamente lo que consideramos natural, biológico o, incluso, cultural; por tanto, modulan también lo que consideramos naturaleza humana.

Pensar en que la relación de los organismos con su entorno no existe la construcción del ambiente dificulta el abordaje de la continuidad filogenética a la que pertenece el ser humano. Asimismo, pensar en un ambiente objetivo, que está allí afuera, facilita la idea de que la mente y todos sus contenidos llegan a un ‘soporte’, como podría serlo el cerebro (una idea relacionada con la sincrabadón).

Los tres autores brevemente referidos, Ehrlich, González y Lewontin, consideran a la interacción del organismo con su entorno. Sin embargo, en los textos de Ehrlich y González parecería que la interacción del organismo con su entorno no es del todo originaria, se trata de una interacción que se da entre dos términos (un genoma y sus entornos) construidos por separado, los cuales, eventualmente, quedan involucrados en una interacción.⁴⁴ En cambio, para Lewontin el ambiente está construido por el organismo mismo.

Para Ehrlich, el ser humano es distinto del resto de los animales porque está inmerso en un ambiente que es particular por ser extremadamente diverso (el de la cultura). Para González el ser humano es el único organismo que es hacedor del ambiente. Está claro que Ehrlich y González reconocen la necesidad de *algo más*: encontramos un término de interacción en Ehrlich y un agente moral en González. No conozco los pronunciamientos de Lewontin al respecto, pero su visión otorga un desempeño activo del organismo en lo que respecta a la creación de su ambiente.

Considero que enfocar el ser humano implica desenfocar el estar humano, que es, en última instancia, lo que nos atañe. Es decir, el acto de

⁴⁴ Éste es un acertado comentario que hizo Lizbeth Sagols a partir de la lectura de un borrador de este texto.

anclar nuestro ser en alguna de sus condiciones, independientemente de que usemos natura o cultura, conlleva unas pérdidas, como lo sería la ruta que inicia con cada cerebro nuevo, incluyendo el de un clon, y que ofrece un estar completamente novedoso. Por ello, me atrevo a insistir en la cualidad activa de un organismo inmerso en un entorno, aunque sólo sea por medio de su estar.

Finalmente, está claro que las transformaciones que devinieron en lo humano dejaron una huella en su identidad; tan es así que podemos reconocerlo también transitando, por ejemplo, por lo animal, lo cordado, lo mamífero, lo primate y lo homínido. Esto me lleva a la pregunta de que si la apariencia actual de la transformación humana hacia el futuro, insisto, tan excitante como abrumadora, no será en realidad algo ‘natural’.