



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Filosofía y Letras

## Representar e intervenir el comportamiento humano. Un análisis desde la filosofía de la biología

Tesis presentada para optar al título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires en el área de  
Filosofía

**Nahuel Pallitto**

**Directores de Tesis:** Dr. Guillermo Folguera

Dra. Alicia Massarini

**Consejera de Estudios:** Dra. Olimpia Lombardi

**Lugar de trabajo:** Instituto de Filosofía “Dr. Alejandro Korn”, Facultad de Filosofía y Letras y Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Buenos Aires, 2018

*A mi madre, a mi padre y a Mema*

# Agradecimientos

A Guillermo Folguera, o Guille, porque durante su dirección hallé a un amigo, mi agradecimiento por ser el artífice principal de mi encuentro con la filosofía y de mi reconciliación con la biología. Con él aprendí y discutí muchas de las cuestiones que se expresan en este trabajo, pero, fundamentalmente, me ayudó a comprender que lo más importante son las relaciones humanas.

A Alicia Massarini, por haberme ofrecido su valiosa guía intelectual que allanó gran parte de este camino.

Al Grupo de Filosofía de la Biología, por los intercambios académicos, pero, sobre todo, por enseñarme el valor de lo colectivo y por convencerme que no es necesario pensar en soledad. Mi voz no es otra cosa que el reflejo de esa voz coral.

A mis padres, quienes me han brindado el apoyo emocional y material necesario para recorrer este largo pero apasionante trayecto. Sin ellos, nada de todo esto hubiera sido posible.

A mi hermana, por el acompañamiento de toda una vida y por las veces que en estos cinco años me escuchó decir: “no puedo, tengo que escribir”.

A Mauro, querido fiel e incondicional amigo, maestro de la humildad.

A Nico, Maga y Majo, indispensables compañeros de vida.

A mi madrina, que sin importar lo que yo hiciese, siempre manifestó sentirse orgullosa de su ahijado.

A los amigos que no han faltado nunca: Santi, Chris, Nico, Leo, Fer, Diego, Steven, Juani, Isma, Ger, Guido, Juli, Maca, Mari, Agus y Flor.

A Guillermo Boido, Olimpia Lombardi y Marcela Castelo, por la enorme generosidad que tuvieron conmigo cuando lo necesité.

A quienes no nombro pero también fueron parte.

A Belinda, por los chocolates de los últimos días y por ayudarme a poner el punto final con una sonrisa.

# Índice general

Resumen .....	6
Capítulo 1: Introducción .....	7
1.1 Decir y hacer .....	7
1.2 Sobre la Filosofía de la Biología.....	9
1.3 Representar e intervenir .....	12
1.4 Sobre las representaciones de la biología del comportamiento humano .....	17
1.5 Acerca de las intervenciones sobre el comportamiento humano .....	20
1.6 Preguntas, objetivos e hipótesis .....	24
1.7 Metodología .....	26
1.8 Recorrido de la tesis.....	28
Primer movimiento: Representaciones de la biología del comportamiento humano .....	30
Capítulo 2: Representaciones genéticas del comportamiento humano .....	33
2.1 Casos de estudio.....	34
2.2 ¿Qué y cómo se representa?.....	37
2.3 Presupuestos ontológicos .....	45
2.4 Alcances y límites de las representaciones .....	50
2.5 Conclusión del capítulo .....	55
Capítulo 3: Representaciones neurobiológicas del comportamiento humano.....	57
3.1 Casos de estudio.....	58
3.2 ¿Qué y cómo se representa?.....	61
3.3 Presupuestos ontológicos .....	69
3.4 Alcances y límites de las representaciones .....	75
3.5 Conclusión del capítulo .....	81
Capítulo 4: Representaciones ecológico-evolutivas del comportamiento humano.....	83
4.1 Casos de estudio.....	85
4.2 ¿Qué y cómo se representa?.....	92
4.3 Presupuestos ontológicos .....	99
4.4 Alcances y límites de las representaciones .....	102
4.5 Conclusión del capítulo .....	107
Capítulo 5: Pluralismo epistémico y ontológico en la biología del comportamiento humano .....	109
5.1 Pluralismo epistémico.....	114
5.2 Pluralismo ontológico .....	119

5.3 Conclusión del capítulo .....	125
Segundo movimiento: Intervenciones sobre el comportamiento humano.....	127
Capítulo 6: La corriente del mejoramiento humano.....	129
6.1 El mejoramiento de la moral humana .....	135
6.2 La biología de las propuestas de intervención .....	138
6.3 Compromisos ontológicos de las intervenciones.....	159
6.4 Conclusión del capítulo .....	168
Tercer movimiento: La comparación entre representar e intervenir .....	171
Capítulo 7: Representar e intervenir el comportamiento humano.....	173
7.1. Exclusión de áreas y representaciones.....	174
7.2. Simplificaciones epistémicas .....	186
7.3. Fundamentalismos ontológicos.....	200
7.4. Conclusión del capítulo .....	204
Capítulo 8: Coda.....	206
Referencias bibliográficas .....	215

# Resumen

La presente Tesis se enmarca en el campo de la filosofía de la biología y presenta como objetivo principal comparar dos dimensiones fundamentales de las prácticas científico-tecnológicas: el decir y el hacer o, más precisamente, el representar y el intervenir. En particular, indagamos los saberes de la biología que son considerados en la representación del comportamiento humano y en determinadas propuestas de intervención tecnológica sobre dicho comportamiento. Así, en una primera instancia y del lado de las representaciones, analizamos las dimensiones epistémicas y ontológicas de tres subdisciplinas de la biología: la genética del comportamiento, la neurobiología y la ecología del comportamiento. En una segunda instancia y del lado de las intervenciones, evaluamos una corriente de pensamiento vinculada con el mejoramiento humano, indagando sus presupuestos biológicos, tanto epistémicos como ontológicos. El tercer momento consiste precisamente en comparar la diversidad de representaciones con las propuestas de intervención analizadas. De nuestro análisis derivamos dos conclusiones principales. La primera es que la forma epistemológica más adecuada para entender la diversidad de representaciones consiste en asumir un pluralismo epistémico y ontológico. La segunda es que la relación entre el decir y el hacer supone exclusiones de saberes, simplificaciones de tipo epistémicas y fundamentalismos ontológicos que no son problematizados en el marco del pluralismo reconocido en primer lugar. A partir de lo señalado, sugerimos que hay una diferencia importante entre el decir y el hacer y que la biología del comportamiento humano admite diferentes formas de intervención. En ese contexto, proponemos que el modo más adecuado de dar cuenta de la diversidad y complejidad de las representaciones consiste en complementar el pluralismo con criterios éticos y pragmáticos.

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1 Decir y hacer

La presente es una Tesis que aborda el vínculo entre dos dimensiones fundamentales de la práctica científica y tecnológica: el *decir* y el *hacer*. Desde el decir, las diversas ciencias y tecnologías elaboran marcos descriptivos y explicativos acerca de ciertos fenómenos de los mundos natural y social. Bajo esta categoría, por ejemplo, pueden subsumirse desde explicaciones acerca de la evolución biológica hasta descripciones de la estructura social de una comunidad humana dada. Lo característico del decir es que procura dar cuenta de cierto fenómeno en términos cognitivos. Por el contrario, el hacer implica el manipular y el transformar los mundos sociales y naturales que nos rodean. Ejemplos de ello son la manipulación de cierto sistema biológico en condiciones de laboratorio o la intervención de una política económica en cierta sociedad. Lo esencial del hacer, pues, es que se aproxima a un fenómeno en términos prácticos. Pese a las diferencias reconocidas, tanto el decir como el hacer son dos objetivos centrales del sistema científico-tecnológico que se valoran por sus respectivos méritos cognitivos y prácticos (Echeverría, 2003; 2010; 2015; Hacking, 1983; Kitcher, 2011).

Si pensamos en la distinción entre el decir y el hacer aplicada a nuestra vida cotidiana, rápidamente nos daríamos cuenta que ambas dimensiones se relacionan de muchas maneras diferentes. En algunos casos, lo que decimos puede coincidir con lo que hacemos. Un ejemplo de ello sería decir que es malo mentir y actuar en consecuencia, esto es, no mentir nunca. En otros casos, es posible que el decir y el hacer no coincidan, como cuando alguien asevera que no hay que mentir pero, sin embargo, miente siempre. O, a su vez, puede ocurrir que alguien diga que mentir no es correcto pero que, en ciertas circunstancias, la mentira le parezca justificada y mienta en consecuencia. Asimismo, existen situaciones en las que dos o más personas dicen cosas diferentes acerca de la mentira, pero que aun así decidan actuar del mismo modo, tal como cuando dos amigos disienten respecto al valor de mentir pero juzgan adecuado ocultarle la verdad a un tercer amigo. Al margen de las posibilidades, lo que ilustra este sencillo ejemplo es que el decir y el hacer no tienen por qué coincidir cuando se los compara, al menos en este tipo de casos.

Si llevamos la lección anterior al caso de la ciencia y la tecnología, surgen de manera natural preguntas similares a las que subyacen a los ejemplos anteriores. Entre ellas, se pueden reconocer las siguientes: ¿qué relación existe entre lo que las ciencias dicen acerca de un determinado fenómeno y lo que hacen o proponen hacer con él? ¿Qué sucede, además, si ese decir es múltiple y si hay diversas maneras de describir o explicar algún aspecto de nuestras realidades? ¿Cómo orientarnos en el hacer frente a esa posible multiplicidad de voces que emergen potencialmente del ámbito científico? Tal como en los ejemplos de nuestra vida cotidiana presentados en el párrafo anterior, las relaciones pueden ser múltiples y pueden depender de cada caso analizado. Así como una persona puede decir algo y hacer otra cosa cuando se trata de la mentira, puede ser capaz de decir y hacer lo mismo cuando se trata de una cuestión diferente, como la generosidad.

Bien, la presente es una Tesis acerca del vínculo entre el decir y el hacer en la ciencia y la tecnología. Pero, ¿a qué *decir* y a qué *hacer* nos referimos? En el caso del ejemplo de los amigos, tuvimos que especificar que se trataba de un decir y un hacer acerca de la mentira, admitiendo la posibilidad que cuando se trata de otras cuestiones el vínculo puede presentar características diferentes. Lo dicho implica que debemos ser más precisos en lo que respecta a dicha relación cuando nos referimos a la ciencia y a la tecnología. Esto es, debemos especificar *respecto a qué* estamos comparando esas dos cosas, dado que las características del vínculo probablemente dependan de dicho *qué*. En particular, en esta Tesis el *qué* de la relación, aquello sobre lo cual realizaremos preguntas específicas, es el **comportamiento humano**. De este modo, lo que nos interesa principalmente es entender y comparar *qué dice* la ciencia acerca de la conducta humana y *qué hacen* la ciencia y la tecnología con ella.

Otro aspecto que sobresale del ejemplo de la vida cotidiana es que la relación entre el decir y el hacer no depende únicamente del *qué*. Juan puede establecer una relación entre lo que dice respecto a la mentira totalmente diferente a la que establece Julieta. Así, el vínculo también pareciera depender de *quién* es el que dice y el que hace una determinada cosa. Pues bien, con la ciencia y la tecnología podrían abrirse las mismas posibilidades. No sólo las respuestas podrían depender del tema al cual las mismas refieren sino que también podrían depender de quiénes son los que están diciendo y quiénes son los que están haciendo. Cuando se trata del comportamiento humano, la especificación de esos “quiénes” refiere a qué actores científicos dicen y qué actores hacen cosas con la conducta. En nuestro caso, el *quién* del decir se corresponde con el campo de la **biología**

**del comportamiento humano** y el *quién* del hacer se corresponde con una corriente de pensamiento conocida como **mejoramiento humano**.

Hemos avanzado y ahora sí podemos especificar propiamente de qué se trata esta Tesis: es un análisis acerca del vínculo entre el decir y el hacer en la ciencia y la tecnología cuando el foco está puesto en la conducta humana y cuando los actores correspondientes se identifican con el campo de la biología del comportamiento humano y la corriente de pensamiento del mejoramiento humano, respectivamente. Sin embargo, antes de dar el paso a la caracterización general de cada uno de esos elementos, debemos resaltar un aspecto más que resultará fundamental en todo nuestro recorrido. Como veremos en una sección posterior, no hay una única voz subdisciplinar dentro del campo de la biología del comportamiento humano, por lo que antes de centrarnos en el vínculo entre el decir y el hacer nos detendremos en reconocer la diversidad de voces que presenta el campo, así como en comprender de qué modo esas voces se relacionan entre sí. Por lo tanto, en una primera instancia analizaremos múltiples modos de decir que se dan al seno de la biología del comportamiento y evaluaremos cómo deben ser entendidos desde un punto de vista filosófico. En el fondo entonces, el análisis pretendido se focaliza en el vínculo entre diversos modos de decir de la biología del comportamiento humano y el hacer de la corriente del mejoramiento humano. De todos modos, estas cuestiones terminarán de aclararse al final del recorrido de este primer capítulo.

Presentado el panorama general, en las próximas secciones de la presente Introducción nos ocuparemos de precisar cada uno de estos elementos. En particular, nos ocuparemos de presentar el posicionamiento filosófico a partir del cual se aborda el análisis -1.2-, de introducir una terminología técnica para los conceptos del decir y el hacer y de dilucidar las nociones de *ciencia* y *tecnología* tal como aquí serán entendidas -1.3-, de presentar el campo de la biología del comportamiento humano -1.4-, de brindar una primera aproximación a la corriente de pensamiento del mejoramiento humano -1.5-, de formular las preguntas que serán abordadas junto con los objetivos e hipótesis propuestos -1.6- y, por último, de explicitar la metodología asumida -1.7-.

## 1.2 Sobre la Filosofía de la Biología

La presente Tesis está enmarcada en el ámbito de la filosofía de la biología, un área especial de conocimiento de relativo reciente origen que posee sus raíces en la filosofía general de la ciencia. Reconocida como subdisciplina formal de ésta última desde, al

menos, la década de 1980 (Byron, 2007), la filosofía de la biología ha tenido desde entonces diferentes tipos de objetivos.<sup>1</sup> Entre los objetivos que pueden reconocerse actualmente caben destacar: (i) el contrastar hipótesis de la filosofía general la ciencia con ejemplos de la biología; (ii) el dilucidar o clarificar conceptos centrales las ciencias biológicas y (iii) analizar la relación entre la práctica de la biología, en sus diferentes dimensiones, y temáticas de relevancia política y social (Fehr y Plaisance, 2010; Griffiths, 2008; Mayr, 1988). En lo que respecta al primer objetivo, un ejemplo clásico es la discusión acerca de si la biología es una ciencia con características semejantes a la física y a la química y, en ese sentido, si resulta posible reducirla a las consideradas más “fundamentales”. Si bien este es un tema no tan discutido en la actualidad, fue uno de los tópicos centrales a mediados de 1970 (Hull, 1974; Ruse, 1973). En esa misma dirección, surgieron discusiones semejantes al seno de la propia biología, a partir de la pregunta acerca de la pertinencia de la reducción hacia las subdisciplinas que estudian los niveles inferiores de organización, tal como la genética y la biología molecular (Darden y Maull, 1977; Schaffner, 1969; 1974; 1976; Wimsatt, 1976). Este debate se extendió en las décadas posteriores, con algunos defensores pero, fundamentalmente, con muchos detractores (Ayala, 1983, Brigandt y Love, 2008; 2010; 2011; Burian, 1996; Dupré, 1993; Dobzhansky, 1980; Kincaid, 1990; Kitcher, 1984; Rosenberg, 1985; 1994).

En cuanto al ítem (ii), la filosofía de la biología asume como otra de sus tareas fundamentales el análisis y la clarificación de problemas conceptuales y metodológicos surgidos dentro de la biología (Ayala y Arp, 2010; Griffiths, 2008). De este modo, gran parte de los trabajos que se realizan en el área se estructuran metodológica y conceptualmente en torno a los problemas, las teorías, los conceptos y las metodologías propias de la biología. Preguntas tales como ¿qué es el *fitness*?, ¿qué es un gen? y ¿en qué niveles opera la selección natural?, corresponden a este tipo de objetivo. En este caso, la tarea del filósofo, pues, es la de contribuir a hacer más inteligibles conceptos tan relevantes para los propios biólogos.

---

<sup>1</sup> Que los orígenes disciplinares de la filosofía de la biología puedan ubicarse temporalmente a comienzos de la década de 1980 no significa que no haya habido trabajos filosóficos sobre las ciencias de la vida con anterioridad a dicha fecha. La datación está más bien determinada por cuestiones de índole institucional, como la aparición de revistas especializadas del área y de asociaciones profesionales (Byron, 2007; Hofer, 2002; 2013; Nicholson y Gawne, 2014).

Por último, el ítem (iii) refleja un objetivo que se ubica en la interfase entre la ciencia y la sociedad, contribuyendo a la reflexión en torno a los modos en que la biología se relaciona, entre otras, con cuestiones sociales, ambientales y políticas, trascendiendo así las fronteras disciplinares y abarcando temáticas con impactos en la vida de las comunidades humanas (Kitcher, 2004). Por ejemplo, Massimo Pigliucci (2008) reconoce los aspectos filosóficos del debate naturaleza-cultura. Aquí el filósofo de la biología no sólo es crítico en cuanto a las interpretaciones conceptuales al seno de la comunidad académica, sino principalmente de cómo son comprendidos los saberes socialmente y cómo son usados para políticas sociales (otros filósofos que también han analizado estos aspectos han sido Kitcher, 2001; Longino, 2001; 2012; 2013). A su vez, dentro de este objetivo de la disciplina se puede reconocer su participación en debates donde el conocimiento de la biología adopta fines prácticos y genera impactos sociales, económicos, políticos, ambientales y en la salud de las personas. Por ejemplo, diferentes investigadores se han involucrado en discusiones acerca de la conveniencia o no de ciertas tecnologías o prácticas, como ser las médicas o agropecuarias, que se han transformado a partir de los desarrollos de la biología molecular y la genética (Griffiths y Stotz, 2006; Kaplan, 2000; Lewontin, 1991; Mitchell, 2009). Otros, tales como Philip Kitcher (2001, 2004; 2011) se han implicado directamente en reflexionar acerca del rol de las ciencias en las sociedades democráticas, ofreciendo emisiones evaluativas acerca de cuál es el rol que deberían ocupar.

Esta Tesis se enmarca dentro de los objetivos (ii) y (iii) de la filosofía de la biología, al proponerse analizar conceptualmente el decir de la biología del comportamiento humano e indagar el vínculo entre los saberes allí generados y el modo en que son recuperados y aplicados en la resolución de problemáticas sociales que involucran cuestiones relacionadas con el comportamiento humano. De este modo, asumimos un abordaje filosófico que pretende involucrarse activamente en la relación entre la ciencia, la tecnología y los ámbitos sociales en las que éstas se insertan y circulan. Así, recupera la tarea de servir a la clarificación conceptual de ciertos cuerpos de conocimiento científico pero, a su vez, articula estas reflexiones con preocupaciones sociales de carácter general y no meramente profesional (Waters, 2004).

## 1.3 Representar e intervenir

Al comienzo de esta Introducción mencionamos que nuestro interés consiste en entender y comparar el decir y el hacer en campos específicos de la biología y la tecnología vinculados con el comportamiento humano. En esta sección reemplazaremos esos términos por una terminología técnica que nos permita identificar mejor los aspectos que buscamos caracterizar y relacionar, a la vez que nos posibilite relacionarnos con reflexiones afines. Entonces, en vez de referirnos a un decir y a un hacer, nos referiremos a *representar* e *intervenir*. Si bien no podemos precisar el origen de tales nociones, un punto de referencia obligado es el libro “*Representing and Intervening*” de Ian Hacking (1983). Al margen del tema específico que se aborda (el realismo científico), la obra de Hacking introduce la distinción que nos compete entre representar e intervenir, destacando que ambos son aspectos fundamentales de la ciencia. Entre otras cosas, Hacking reconoce que aquello que los científicos dicen y piensan acerca del mundo puede distinguirse conceptualmente respecto a lo que hacen con dicho mundo. En ese sentido, podemos como científicos representar, esto es, elaborar teorías, modelos y otras entidades epistémicas que nos ayuden a entender y explicar cómo es el mundo.<sup>2</sup> Por otro lado, podemos también intervenir, lo cual significa que podemos diseñar experimentos y tecnologías que nos permitan transformar ese mundo. De este modo, la ciencia representa e interviene (dice y hace de acuerdo a la terminología anterior).<sup>3</sup>

En el trabajo en cuestión, Hacking, en consonancia con otros autores del denominado “giro práctico” de los estudios sociales y filosóficos de la ciencia (Cartwright, 1983; Franklin, 1981; 1986; Galison, 1987; Hacking, 1983; Latour y Woolgar, 1979) defiende la idea que la filosofía debe interesarse por lo que los científicos hacen con las cosas y no por lo que sólo piensan de ellas.<sup>4</sup> De esta manera, frente a lo que consideran que ha sido el abordaje predominante de la filosofía de la ciencia hasta, al menos, la década de 1980,

---

<sup>2</sup> Stephanie Ruphy sugiere entender la noción de *representación* como incluyendo “no solo leyes y teorías, sino también modelos, simulaciones por computadora, mecanismos explicativos, sistemas taxonómicos, etc.” (p. xix).

<sup>3</sup> En su libro de 1983, Hacking desarrolla el concepto de *intervención* vinculado a las prácticas experimentales de las ciencias. No obstante, explicita, aunque sin elaborarlo, que las tecnologías son parte constituyente de nuestra capacidad de intervenir sobre la realidad. Se puede consultar Resnik (1994) para una caracterización crítica del realismo experimental de Hacking.

<sup>4</sup> También estos trabajos se centran, fundamentalmente, en las prácticas experimentales de las ciencias. Ver Soler *et al.* (2014).

los diversos autores proponen focalizar las reflexiones en el ámbito de las intervenciones, dado que admiten que hay preguntas filosóficas (como la del realismo en el caso de Hacking, 1983) que sólo pueden resolverse centrándose en cómo intervenimos y no en cómo representamos.

En esta Tesis no pretendemos valorar ni evaluar los méritos respectivos de una filosofía centrada en las representaciones de la ciencia o en sus intervenciones. Por el contrario, nos interesa más bien entender algunos aspectos de sus vínculos. En particular, nuestro foco está dado cuando desde diversos ámbitos se suele suponer que las representaciones de la ciencia suelen servir como insumo o justificación de las intervenciones tecnológicas sobre los fenómenos o sistemas representados. En efecto, a lo largo de toda la obra, Hacking reconoce que aquello que los científicos hacen con el mundo y aquello que piensan del mundo se encuentra vinculado. Entonces, tal como el autor reconoce, no solo la ciencia tiene (al menos) dos objetivos diferentes, sino que se espera que estos objetivos se relacionen secuencialmente, ya que se necesitan de representaciones del mundo para poder brindar intervenciones exitosas. Esta concepción del vínculo entre representar e intervenir se ve también reflejada en trabajos actuales que abordan la relación entre la biología y ciertas tecnologías (ver, por ejemplo, da Fonseca *et al.*, 2012; Lee, 2009). Cabe, entonces, mencionar que la distinción propuesta por Hacking es uno de los fundamentos de la presente Tesis, en la medida en que permite realizar un recorte de la práctica científica y tecnológica en términos de representaciones epistémicas cuyo objetivo principal es explicar o describir un aspecto del mundo e intervenciones prácticas cuyo objetivo principal es modificar ese mundo. Como ya fue mencionado, de acuerdo a un posicionamiento frecuente, se espera que las primeras sirvan como sustento de las segundas. No obstante, una vez planteada la distinción, resulta necesario reconocer que pueden existir diferencias importantes entre una relación esperada y la relación que de hecho ocurre.

Asimismo, debemos reconocer que las intervenciones propuestas no siempre emergen de los propios ámbitos que elaboran las representaciones. En efecto, esto se expresa con particular énfasis a partir de la emergencia de la política científico-tecnológica de la postguerra, a partir del surgimiento de comités de asesoramiento en bioética y, fundamentalmente, a partir del desarrollo de empresas tecnocientíficas que mercantilizan los saberes científicos en los mercados locales y mundiales (Echeverría, 2003; 2010; 2015). Esta multiplicidad de agentes, en las que las tareas de representar e intervenir se

encuentran distribuidas y no concentradas, obliga a un análisis minucioso de los modos en los que circulan las representaciones y cómo estas se materializan en intervenciones concretas. El marco teórico propuesto por Hacking sigue siendo válido con la salvedad de que la agencia científico-tecnológica ha devenido plural (Linares, 2008). De la segunda mitad del siglo XX a esta parte no se puede aseverar bajo ningún punto de vista que las representaciones y las intervenciones están en exclusivas manos de los científicos. Desde luego, estas tareas siguen siendo parte ineludible del quehacer científico. Sin embargo, no debe perderse de vista que los saberes circulan por ámbitos diversos, con relaciones de poder diferentes y con proyectos y metas que no siempre coinciden con los ámbitos que proponen las representaciones.

Unas palabras adicionales serán necesarias para terminar de comprender qué entendemos por representar y por intervenir en la presente Tesis. Las representaciones, el decir, se vinculan, como ya dijimos, con las teorías y los marcos conceptuales que nos permiten entender y explicar el mundo que nos rodea. En el caso de la biología del comportamiento humano, serían aquellas teorías, conceptos, modelos e imágenes que son utilizados por los biólogos del comportamiento para dar cuenta de cierta conducta humana. Por ejemplo, la biología puede presentar una serie de explicaciones teóricas de por qué no nos comportamos de manera altruista frente a un desconocido, en ciertos casos en que lo dicho se manifieste. Así, puede recurrir a procesos neuronales, a historias evolutivas o a cualquier otra herramienta conceptual que ofrezca la biología para dar cuenta de dicho fenómeno en términos cognitivos. A su vez, cuando nos referimos a intervenir, nos adentramos en el dominio de la manipulación experimental y el desarrollo tecnológico conducente a modificar ciertos comportamientos indeseados. Se interviene el comportamiento humano, por ejemplo, cuando se realiza un ensayo clínico farmacológico en algún departamento de salud mental de un hospital público o privado o cuando un médico receta a un paciente cierto fármaco aprobado por las agencias reguladoras que altera sus respuestas al medio que lo rodea. Nótese que en el segundo caso, el del médico que prescribe un medicamento, la intervención no se realiza en el marco de ninguna experimentación ni con el objetivo de poner a prueba o testear una representación científica. El uso allí es exclusivamente tecnológico con fines terapéuticos o de control. De la misma manera, una política social basada en el saber experto de científicos también puede moldear la conducta de los ciudadanos, convirtiéndose en una intervención sobre el comportamiento humano tal como las anteriores.

Por otro lado, debemos realizar un par de salvedades respecto a cómo será entendido aquí el término *tecnología*. Hemos hecho hincapié en que existe una diferencia entre representar e intervenir, distinción que resulta central en la argumentación de la Tesis. En esta instancia, debemos hacer una breve mención a la ciencia y la tecnología en tanto conceptos, en la medida que pareciéramos estar aseverando que la ciencia produce representaciones sobre el mundo y mediante la tecnología somos capaces de intervenirlo. En efecto, tal es modelo clásico de la relación ciencia-tecnología, sostenido, en otros, por Mario Bunge (1966). La ciencia, según el autor, produce conocimiento y ese conocimiento luego es aprovechado para el desarrollo de tecnologías que asumen las leyes naturales que se encargan de develar los científicos. Es cierto que Bunge (1966; 2012) considera otros elementos pertenecientes al saber tecnológico, pero en lo que refiere a nuestro conocimiento de las entidades y procesos naturales, eso es únicamente aportado por la ciencia. Otros modelos de vínculo entre la ciencia y la tecnología han sido reconocidos con posterioridad al trabajo de Bunge (1966; 2012), algunos de los cuales reconocen que ciencia y tecnología son dominios independientes, otros que reconocen que hay dependencias pero difieren en cuanto a qué ámbito depende de cuál otro y una tercera caracterización que propone una fuerte imbricación entre la ciencia y la tecnología y que para describirla ha acuñado el término *tecnociencia* (Niiniluoto, 1997, ofrece una caracterización general de los tipos de relaciones. Para ver una descripción de lo que se entiende por tecnociencia, se pueden consultar Echeverría, 2003; 2010; 2015; Ihde, 2009; Linares, 2008).

No es la intención de la presente Tesis defender alguna de tales caracterizaciones. Por el contrario, lo que buscamos es describir el modo en que ciertas representaciones que realizan biólogos del comportamiento circulan y son tomadas por ciertos ámbitos que proponen intervenciones y que no son los que construyen esas representaciones. En ese sentido, entenderemos por tecnología a aquel campo de acción que pretende controlar o transformar la realidad, natural o social, mediante el conocimiento propuesto por la ciencia. ¿Pueden ser científicos aquellos que proponen o ejercen tales acciones? Desde luego que sí. De hecho, en muchos casos lo son. Aquí, sin embargo, nos interesa estudiar qué sucede cuando las tareas de representar e intervenir se encuentran, al menos, parcialmente desacopladas. Casos como los referidos abundan. El campo de la salud, el campo de la política, el campo de la ética y el mundo de los negocios son ejemplos de ello, dominios a través de los cuales circulan representaciones de la ciencia y en los cuales

dichas representaciones son utilizadas para proponer intervenciones, ya sean médicas, políticas o normativas. Lo dicho tampoco implica desconocer la influencia que los valores no epistémicos pueden tener sobre la formación de las representaciones (Gómez, 2014), pero ese es un aspecto que no pretendemos abordar en esta oportunidad. Como exhibiremos más adelante, el interés está puesto en entender cómo una corriente filosófica que involucra filósofos, eticistas y biotecnólogos está promoviendo mejorar al ser humano mediante intervenciones tecnológicas que suponen saberes de la biología.

La segunda cuestión es de índole histórica y refuerza lo dicho en el párrafo precedente. El estudio de los programas eugenésicos y terapéuticos del siglo XX ya ha mostrado cómo ciertos conceptos asociados a la investigación científica pueden tener una vida independiente de la confirmación empírica de hipótesis que contienen tales conceptos (Longino, 2013). En ese sentido, la distinción realizada por Hacking no es únicamente analítica, sino que contiene componentes pragmáticos que resulta necesario reconocer y problematizar por el alto impacto social que pueden alcanzar los saberes de la ciencia. La ingeniería social propuesta por el darwinismo social, el programa eugenésico del régimen nazi o la posterior emergencia de la sociobiología y su determinismo biológico son muestras desafortunadas de ello (Gould, 2009; Kitcher, 1987; Lewontin *et al.*, 2009; Pallitto y Folguera, 2012; Sesardic, 2010). Vale la pena reforzar que no sólo se interviene cuando se experimenta, sino que una determinada política social también es una forma de intervención. La creciente disponibilidad de medios tecnológicos y la ascendente influencia de la ciencia en ámbitos diversos tales como la política o la salud nos comprometen a custodiar las fronteras entre las representaciones científicas y las intervenciones tecnológicas cuando lo que se pretende es modificar o mejorar algún aspecto del ser humano.

En virtud de las aclaraciones realizadas en esta sección, volvamos a precisar el objetivo de la Tesis y señalar que es un análisis del vínculo entre representar e intervenir cuando el foco está puesto en la conducta humana y cuando los actores correspondientes se identifican con el campo de la biología del comportamiento humano y la corriente de pensamiento del mejoramiento humano, respectivamente. Debemos, a continuación introducir al área de la biología del comportamiento humano para luego presentar la corriente del mejoramiento humano. En el marco de lo que hemos estado diciendo, la biología del comportamiento ofrece las representaciones y la corriente del mejoramiento humano propone las intervenciones.

## 1.4 Sobre las representaciones de la biología del comportamiento humano

Hemos manifestado anteriormente que en esta Tesis nos ocuparemos de las representaciones de la biología del comportamiento. En este apartado realizaremos una breve introducción de este complejo campo de estudio del comportamiento humano. Lo primero que debe ser explicitado es que la biología del comportamiento no constituye un campo homogéneo de conocimiento. Por el contrario, son diversos los programas de investigación o enfoques que pueden ser asumidos como áreas que la conforman. Ciertamente, todos ellos comparten el interés por lo que en principio puede ser considerado un mismo fenómeno: la conducta del ser humano. Un segundo aspecto en común es el de aludir a entidades y procesos que forman parte de esquemas conceptuales y teorías de la biología. Si, por ejemplo, una determinada explicación de por qué una persona es agresiva recurre a procesos genéticos o a mecanismos evolutivos, dicha explicación correspondería, de acuerdo a lo dicho hasta el momento, a ese recorte de áreas de conocimiento que hemos aglutinado bajo la denominación *biología del comportamiento*. Asimismo, se podría recurrir a la historia de los estudios biológicos del comportamiento humano para mostrar otros nexos y elementos compartidos, tales como las filiaciones institucionales y las tradiciones de ciertos grupos de investigación. La idea de esta sección es mostrar tanto aquello que los programas de investigación tienen en común, y que permite decir que todos ellos hacen a la biología del comportamiento, y algunas de las cuestiones que los diferencian con la diversidad interna correspondiente, aspecto que será de fundamental interés en capítulos posteriores. Una descripción más detallada de los diferentes enfoques será ofrecida en cada capítulo correspondiente.

Un punto de referencia obligado en la historia de los estudios biológicos del comportamiento animal y humano es el trabajo “*On aims and methods of ethology*” de Nikolaas Tinbergen (1963). Tinbergen, junto con Konrad Lorenz, suelen ser reconocidos como dos de los investigadores más influyentes de la biología del comportamiento, la cual por aquel entonces se encontraba dominada por la etología. La importancia de dichos investigadores ha sido tal que la etología, en tanto disciplina, ha sido definida como aquello que era especificado por lo que ellos hacían (Burkhardt, 1981).

El hecho de que la etología no pudiera ser fácilmente definida denotaba lo que Tinbergen reconoció en su famoso artículo: distintas preguntas acerca del

comportamiento pueden ser reconocidas en la biología del comportamiento (Laland *et al*, 2011; Nesse, 2013). De este modo, de acuerdo con el autor, un conocimiento biológico completo de los rasgos comportamentales requiere responder a cuatro cuestiones *prima facie* complementarias relativas a la función, mecanismo, desarrollo y evolución de los caracteres conductuales. A los fines de una mayor comprensión de cada una de ellas, presentaremos un ejemplo. Supongamos que queremos entender por qué un determinado individuo coopera con un congénere. Podemos, entonces, responder mediante diversos modos: (a) en términos de la función, el individuo coopera porque de esa manera aumenta su valor adaptativo; (b) en términos de los mecanismos implicados, el sistema sensorial del individuo reconoce a un congénere y eso dispara ciertos procesos neuronales que conducen al sujeto a cooperar; (c) en términos del desarrollo de los organismos, el individuo adulto es el resultado de un proceso ontogenético con predisposiciones genéticas y/o influencias ambientales que repercuten directamente en las decisión del individuo respecto a la decisión de cooperar o no; (d) en términos de la historia evolutiva, la elección responde a las presiones selectivas de poblaciones ancestrales y a las vías filogenéticas particulares que moldearon el comportamiento de ese modo. Desde luego, tales respuestas son suposiciones y sólo pretenden reflejar el tipo de respuesta esperada para cada una de las preguntas propuestas por Tinbergen.

Habiéndose aceptado que diferentes abordajes pueden ser considerados parte de la biología del comportamiento, la segunda mitad de siglo XX atestiguó la consolidación de diversas subdisciplinas interesadas en la conducta del ser humano (Longino, 2012; 2013; Plaisance y Reydon, 2012). Así, en la actualidad pueden reconocerse enfoques genéticos, neurobiológicos, ontogenéticos, ecológicos y evolutivos, los cuales a su vez se solapan parcialmente con la estructuración sugerida por las preguntas que formuló Tinbergen.

A modo de una caracterización rápida y simplificada que luego complejizaremos, podemos mencionar que los enfoques de la genética, por ejemplo, centran sus explicaciones y sus métodos en las entidades y mecanismos de los niveles genético-moleculares, mientras que los enfoques ecológicos los centran en los niveles superiores, incluyendo la evaluación y medición de factores ambientales. Por otro lado, los enfoques ontogenéticos se focalizan en el desarrollo individual del organismo y en todos los factores que interactúan en la expresión de cierto rasgo comportamental, a la vez que los estudios neurobiológicos se ocupan de los mecanismos y procesos neuronales involucrados en la aparición de cierta conducta y los evolutivos hacen lo propio respecto

a las presiones selectivas y a las historias filogenéticas de comportamientos seleccionados.

Esta diversidad manifiesta presenta una primera complejidad que ya adelantamos al preguntarnos por la relación entre representar e intervenir. Si hay varias formas de representar, ¿cómo debemos dar cuenta de dicha diversidad? Esta pregunta es sumamente relevante en el contexto de esta Tesis y será abordada cuidadosamente en su debido momento. Por ahora, cabe destacar que en el propio campo de la biología del comportamiento humano la diversidad no se considera una forma de fragmentación, entendiendo por ello que los diferentes enfoques no interactúan entre sí o no pueden integrarse. Por el contrario, los investigadores del área suelen reconocer que hay interacciones entre ellos y que los elementos epistémicos propios de cada uno son relevantes para las representaciones que realizan los otros (Bateson y Laland, 2013; Laland *et al.*, 2011). Incluso, se habla de complementariedad y no de competencia. En qué medida se puede pensar en que las áreas se encuentran integradas es algo que abordaremos más adelante. Lo que nos interesa que quede claro ahora es que cuando nos referimos a la biología del comportamiento humano se pueden reconocer distintos programas de investigación o subdisciplinas que procuran brindar representaciones de dicho fenómeno, es decir, teorías, modelos y explicaciones de por qué (en alguno de los sentidos que hemos visto que puede asumir la pregunta) el ser humano se comporta de determinadas maneras.

La diversidad de representaciones abre un interesante abanico de posibilidades de análisis filosófico, algunas de las cuales ya han sido abordadas por reconocidos filósofos de la biología. Una muestra de ello es el volumen editado recientemente por Kathryn Plaisance y Thomas Reydon (2012) en el que se sistematiza el estado del arte de la filosofía de la biología del comportamiento humano a partir de diversas contribuciones de los máximos referentes del área. Todos los aportes, sin excepción alguna, se focalizan en los aspectos representacionales de diferentes enfoques biológicos al estudio del comportamiento humano. De hecho, cada sección viene precedida de un subtítulo que explicita el tipo de explicación que nuclea a las distintas contribuciones. Así, por ejemplo, el volumen presenta cuatro grandes secciones tituladas: “Explicaciones genéticas del comportamiento”, “Explicaciones ontogenéticas del comportamiento”, “Explicaciones evolutivas del comportamiento” y “Explicaciones neurobiológicas del comportamiento”. Los trabajos contenidos en cada una de dichas secciones exploran diferentes asuntos

conceptuales de interés filosófico que se originan en tales intentos de explicación. Lo atractivo a los fines de la presente Tesis es que nada se señala respecto a la dimensión intervencionista de las tecnologías aplicadas al comportamiento humano, denotando la actual predominancia de la dimensión representacionista en el área. Lo mismo puede señalarse de los trabajos de Helen Longino (2001, 2012, 2013, 2016), quien sistemáticamente ha venido explorando desde hace algunos años los aportes y las relaciones epistemológicas entre los distintos programas de investigación de la biología del comportamiento. Esta omisión, justifica aún más abordajes como el de la presente Tesis.

Este breve e introductorio repaso de la biología del comportamiento exhibe la diversidad interna que presenta el área, aunque no resuelve cómo debemos entenderla e interpretarla. En esta Tesis, pues, exploraremos tal diversidad y exploraremos las representaciones de algunos de los enfoques que figuran en el volumen mencionado en el párrafo anterior. Indagaremos, por lo tanto, enfoques genéticos, neurobiológicos y ecológico-evolutivos. El fin, como quedará claro a partir de las próximas secciones, no es presentar una descripción exhaustiva de todos los programas de investigación de la biología del comportamiento, sino mostrar que existe diversidad, que es necesario atender a dicha diversidad e interpretarla y que las respuestas que encontremos a estas dos cuestiones tendrán alguna incidencia sobre el vínculo entre representar e intervenir, ya que la diversidad implica una complejidad que requiere ser problematizada y explorada.

## 1.5 Acerca de las intervenciones sobre el comportamiento humano

La otra dimensión constitutiva de esta investigación es la correspondiente a las intervenciones sobre el comportamiento humano. Desde luego, no hay forma de abarcar todas las formas de intervención posibles sobre el comportamiento humano en la extensión de esta Tesis. Dicha restricción nos impone trazar ciertos límites y marcar con claridad qué tipo de intervenciones serán aquí analizadas y a qué dominio corresponden. En este apartado nos ocuparemos de introducir estas cuestiones.

Las últimas décadas de investigación científica y desarrollos tecnológicos han despertado el interés de ciertos filósofos, eticistas y biotecnólogos en las potencialidades que ofrecen los saberes de la ciencia y las herramientas de la tecnología para mejorar las capacidades humanas, tanto físicas como mentales y comportamentales. De esta manera,

se ha generado una corriente de pensamiento que ha recibido numerosos nombres, desde *transhumanismo* o *posthumanismo* hasta ser denominada simplemente como *mejoramiento humano*. Lo que presentan en común estos pensadores de formaciones diversas puede ser resumido en las palabras de los editores del reciente libro denominado “*Enhancing human capacities*”:

Pero en décadas recientes, avances radicales en las genéticas y las neurociencias, y en la computación y otras formas de tecnología, elevaron las posibilidades de que nos encontremos en el umbral de una profunda revolución, esta vez no en relación al mundo natural, sino en relación a nosotros mismos. Nuestros cuerpos, incluso nuestros sentimientos, pensamientos y capacidades intelectuales, están también entrando gradualmente en la esfera del control y la manipulación científica (Kahane *et al.*, 2011, p. xv).<sup>5</sup>

Retomando las consideraciones realizadas previamente, lo que se aprecia de esta corriente de pensamiento es que las ciencias, particularmente las biológicas, han alcanzado un nivel de conocimiento tal sobre lo que somos y lo que hacemos que sólo basta que tomemos dichos conocimientos y los apliquemos para lograr mejorarnos a nosotros mismos. En la terminología empleada en apartados precedentes, lo dicho supone que debemos tomar las representaciones de las ciencias biológicas para intervenir nuestros cuerpos, sentimientos, pensamientos y capacidades intelectuales en modos deseados.

Pero, ¿a qué se refieren por “mejorar” o “perfeccionar”? ¿Qué intervenciones mejoran o perfeccionan al ser humano? A su vez, ¿en qué sentidos se puede decir que estamos entrando en una era transhumanista o posthumanista? Con estos interrogantes suceden varias cuestiones. Por un lado, muchos trabajos utilizan dichos términos sin definirlos, dando por sentado que es evidente lo que significan. De esta manera, se esgrimen argumentos a favor o en contra de ciertas tecnologías de mejoramiento o de sus implicancias éticas sin quedar claro qué es lo que se entiende por “mejorar”. Por otro lado, en algunas oportunidades se ofrecen definiciones precisas de los conceptos

---

<sup>5</sup> But in recent decades, radical advances in genetics and the neurosciences, and in computing and other forms of technology, raise the possibility that we are on the brink of a further revolution, this time not in our relation to the natural world, but in our relation to ourselves. Our bodies, even our feelings, thoughts, and intellectual capacities, are also gradually entering the sphere of scientific control and manipulation.

empleados. Sin embargo, como sucede cada vez que se intenta establecer el significado de algo, aquí entramos en terrenos de disputas. En términos generales, no hay acuerdo en cuanto a lo que significa mejorar al ser humano ni respecto al significado del abandono de un supuesto humanismo para transitar hacia un post- o transhumanismo. A modo de ejemplo, tomaremos dos definiciones diferentes de lo que ciertos autores entienden por *mejoramiento humano* y luego aclararemos por qué nuestros objetivos y argumentaciones no dependen tanto de la definición que adoptemos en esta Tesis. Mayores precisiones podrán encontrarse en el capítulo correspondiente.

Una de las caracterizaciones más comunes es la denominada *aproximación “no médica”* (Savulescu *et al.*, 2011), la cual define al concepto de mejoramiento como aquellas intervenciones que van más allá del tratamiento para restaurar cierto estado de salud. Eric T. Juengst (1998), por ejemplo, lo define en las siguientes palabras: “El término *mejoramiento* [*enhancement*] es usualmente usado en bioética para caracterizar las intervenciones diseñadas para mejorar la forma o el funcionamiento humano más allá de lo que es necesario para sostener o recuperar la buena salud” (p. 29).<sup>6</sup> Como se aprecia, esta es una definición por exclusión, en la medida que toma como mejoramiento aquellas intervenciones que no son parte de una práctica médica consensuada. En ese sentido, presenta ciertas limitaciones, ya que tampoco existe consenso respecto a las nociones de salud y enfermedad y a cuándo, por lo tanto, algo constituye un tratamiento. Por lo tanto, hay quienes consideran que no es posible trazar una distinción clara entre una intervención terapéutica y una intervención para mejorar al ser humano (Savulescu *et al.*, 2011).

Una segunda posibilidad es la que en inglés se denomina *welfarist definition* y la cual se basa en concepciones acerca del bienestar de las personas. En este caso, por mejoramiento humano se entiende “[c]ualquier cambio en la biología o psicología de una persona que incrementa las posibilidades de alcanzar una buena vida en el conjunto de circunstancias relevantes” (Savulescu *et al.*, 2011, p. 7).<sup>7</sup> Al igual que en la definición anterior, no hay acuerdo respecto a qué cosas o cualidades hacen a la buena vida, siendo

---

<sup>6</sup> The term enhancement is usually used in bioethics to characterize interventions designed to improve human form or functioning beyond what is necessary to sustain or restore good health.

<sup>7</sup> Any change in the biology or psychology of a person which increases species-typical normal functioning above some statistically defined level.

que existen diferentes concepciones acerca del bienestar, tales como las hedonistas, las que se centran en la satisfacción de deseos o las que proponen una lista objetiva de actividades y capacidades. De acuerdo a las primeras, lo que importa es la calidad de nuestras experiencias, sobre todos las vinculadas al placer. En cuanto a las segundas, lo que interesa es el grado en que somos capaces de satisfacer deseos y cumplir ciertas preferencias. Respecto a la última de las opciones, hay ciertas cosas, tales como la dignidad, la inteligencia, el sentido moral o la autonomía, que son universalmente e intrínsecamente valorables para el ser humano y debemos procurar alcanzarlas. Queda claro, pues, que lo que entendamos por mejoramiento bajo esta definición dependerá de la teoría del bienestar que uno asuma.

Podríamos continuar ampliando la lista de definiciones posibles (mostraremos otras más adelante), pero lo cierto es que lo que nuestro posicionamiento frente al problema del vínculo entre representar e intervenir no depende tanto de la definición adoptada. Lo que aquí nos interesa en relación con las intervenciones es comprender los vínculos que presentan con el dominio de las representaciones de la biología del comportamiento humano. Por lo tanto, cualquier modificación propuesta, se trate de una manipulación para restaurar cierto estado de salud o para incrementar el bienestar de cierto sujeto, será considerada para su ulterior análisis. No es tanto, entonces, la finalidad involucrada (médica, bienestarista u otra), sino el compartir cierta concepción acerca de las posibilidades científico-tecnológicas lo que nuclea a los trabajos que serán colocados bajo la lupa de la examinación filosófica. Pese a ello, debemos dejar bien en claro el tipo de recurso empírico al que recurrimos para evaluar las intervenciones, punto que quedará mejor especificado en la parte metodológica. En lo que resta de este apartado introductorio acerca de las intervenciones sobre el ser humano basta mencionar un último aspecto respecto a esta corriente filosófica que pone en gran estima a la ciencia y la tecnología como medios para intervenir el comportamiento humano.

Tan solo hace un puñado de años, Julian Savulescu (2009) afirmó que hay cuatro posibles maneras en que nuestra psicología y nuestra biología serán decididas: (1) por la naturaleza o Dios; (2) por “expertos” -filósofos, bioeticistas, psicólogos, biotecnólogos y científicos-; (3) por las “autoridades” -gobiernos y médicos- y (4) por las propias personas y comunidades -mediante libertad y autonomía. Varios de estos actores conforman la corriente que hemos introducido y que aquí, pese a su multiplicidad de enfoques y denominaciones, nos referiremos a partir de los términos *mejoramiento humano*. Ahora

bien, por una cuestión de factibilidad, nos centraremos tan sólo en el modo en que fundamentalmente filósofos y bioeticistas participan de dicha corriente, es decir, nos focalizaremos en las intervenciones que proponen investigadores de dichas áreas, comparándolas con las representaciones generadas por la biología del comportamiento. La decisión de circunscribir el análisis de las intervenciones a tales actores no sólo responde a cuestiones operativas, sino que entendemos que tales actores se presentan como mediadores empoderados entre la tecnociencia y la sociedad. Por ejemplo, de la decisión de los comités de bioética depende la aprobación de ensayos clínicos para experimentar con seres humanos.

## 1.6 Preguntas, objetivos e hipótesis

Hasta aquí, entonces, hemos presentado los elementos que conforman el eje que estructura esta Tesis. Por un lado, hay un decir o un representar provisto por las ciencias biológicas del comportamiento humano. Por otro lado, hay un hacer o un intervenir suministrado por la corriente del mejoramiento humano. Ha llegado el momento, pues, de recuperar las preguntas presentadas con anterioridad y de explicitar de manera conjunta los objetivos y las hipótesis de esta Tesis. Pero antes, reforcemos el recorrido trazado y resaltemos sus cuestiones principales. La ciencia y la tecnología son dos modos de representar e intervenir, de decir y hacer, aspectos de nuestras realidades, tanto naturales como sociales. La relación entre cómo se representa y cómo se interviene no es evidente y puede adoptar diferentes formas. En el caso de la biología del comportamiento humano, la representaciones presentan la particularidad de ser diversas, contando con múltiples enfoques que dicen cosas acerca del mismo fenómeno. Del lado de las intervenciones, del hacer, presentamos una corriente que actualmente propone hacer uso de las representaciones de la biología del comportamiento para modificar aspectos del ser humano. En este escenario surgen varias preguntas, entre las cuales abordaremos: ¿de qué modos se representa en la biología del comportamiento humano? ¿Cómo debe entenderse e interpretarse la diversidad de representaciones reconocida? ¿Qué relación existe entre las representaciones de la biología del comportamiento humano y las propuestas de intervención de la corriente del mejoramiento humano? ¿Qué lecciones filosóficas se derivan del vínculo entre el decir y el hacer en el caso de la biología y la conducta humana?

En virtud del recorrido trazado y de las preguntas formuladas, el **objetivo general** de la presente Tesis consiste en analizar y comparar diferentes representaciones de la biología del comportamiento humano con las propuestas de intervención de la corriente del mejoramiento humano.

Dentro de este marco más general, los objetivos específicos son los siguientes:

1. Estudiar las representaciones del comportamiento humano de la (i) genética del comportamiento, (ii) neurobiología y (iii) ecología del comportamiento, en tanto programas de investigación de la biología del comportamiento humano.
2. Comparar las representaciones indagadas en 1. y entender e interpretar el modo en que se relacionan entre sí, focalizando en los aspectos epistémicos y ontológicos de las mismas.
3. Caracterizar la corriente del mejoramiento humano y analizar cuáles son los presupuestos biológicos en los que se basan las propuestas de intervención sobre el comportamiento humano.
4. Reconocer continuidades y discontinuidades entre las representaciones de la biología del comportamiento humano con las propuestas de intervención del mejoramiento humano.
5. Brindar elementos interpretativos del caso analizado que permitan pensar en otros casos de relación entre la ciencia y la tecnología, entre representar e intervenir.

La **hipótesis general** de trabajo es que las intervenciones sobre la conducta humana no se corresponden o se corresponden de maneras parciales con las representaciones que ofrece la biología del comportamiento humano.

A partir de la hipótesis general, las hipótesis específicas son las siguientes:

1. La genética del comportamiento, la neurobiología y la ecología del comportamiento basan sus representaciones en supuestos epistémicos y ontológicos diferentes.
2. El pluralismo epistémico y ontológico es la mejor manera de dar cuenta de la diversidad de representaciones de la biología del comportamiento humano.
3. Las intervenciones biotecnológicas sobre el comportamiento humano propuestas por los exponentes del mejoramiento humano suponen que el

comportamiento humano es una propiedad individual causada por entidades de los niveles inferiores de la organización biológica y por procesos simples y lineales.

4. Las intervenciones de la corriente del mejoramiento humano omiten algunas y simplifican otras de las representaciones de los distintos programas de investigación de la biología del comportamiento humano.

5. La consideración de una relación lineal entre la ciencia y la tecnología obstaculiza la incorporación de la dimensión axiológica en el vínculo entre representar e intervenir, relegando la discusión ética a la aplicación social de tecnologías. A su vez, la relación manifiesta una tensión ontológica entre lo que las representaciones dicen que somos y lo que las intervenciones propuestas asumen que somos.

## 1.7 Metodología

Respecto de la metodología general de trabajo, por tratarse de una investigación teórica de carácter filosófico, la misma se basó en el estudio pormenorizado y el análisis crítico de los problemas planteados sobre la base de la revisión de la bibliografía más relevante de la biología del comportamiento humano, la filosofía de la biología y de la filosofía general de la ciencia. En ese sentido, la metodología involucrada en la presente Tesis doctoral es de tipo cualitativa y documental. En lo que respecta a la fundamentación de la utilización de una metodología cualitativa, cabe resaltar que aquí se procuró buscar particularidades de un fenómeno (la relación entre representar e intervenir en dominios del comportamiento humano restringidos) sin con ello pretender estandarizar o tipificar el modo de comprender en todas las instancias el fenómeno interrogado. De este modo, se priorizó una interpretación local que no precisó de la inclusión de una metodología de tipo cuantitativa. Lo dicho también justifica la exclusión de muestreos o unidades de análisis y la inclusión, por el contrario, de casos selectos. En efecto, la metodología de selección de casos resulta útil en tanto los mismos se presentan como instancias del fenómeno que se desea investigar y, por lo tanto, como la base empírica a ser analizada.

La secuencia metodológica, aunque no es la que refleja la estructuración y orden de los capítulos de la Tesis, fue la siguiente:

(a) El primer paso de la investigación consistió en el reconocimiento y selección de casos que aportasen el contenido que constituye la evidencia. Como el foco se encuentra

localizado en el vínculo entre representar e intervenir, los casos selectos necesariamente tenían que ofrecer muestras de intervención sobre el comportamiento humano. Si bien en la actualidad existen diversos dominios que proponen intervenciones, aquí nos centramos en el análisis de bibliografía vinculada con lo que hemos llamado la corriente de pensamiento del mejoramiento humano. Esta bibliografía se encontró, fundamentalmente, en revistas especializadas de diversas áreas de la filosofía, de la bioética y de biotecnología.

(b) El segundo paso metodológico consistió en realizar un primer filtro bibliográfico vinculado con el tipo de comportamiento humano que busca ser intervenido en los dominios reconocidos en (a). Como el conjunto de comportamientos encontrado en las fuentes documentales es muy amplio, focalizamos la búsqueda y el análisis en un mismo tipo de fenómeno comportamental. De esta manera, evitamos la introducción de variabilidad que podría afectar la potencia del análisis y la evaluación de los resultados. A partir de la información recabada, cabe destacar que la intervención sobre el comportamiento moral humano es de fundamental importancia en el marco del mejoramiento humano (tanto por la cantidad de trabajos referidos a la temática como a la valoración realizada por los propios investigadores). Por lo tanto, la conducta moral fue el fenotipo comportamental elegido para el análisis. En algunos casos en que resultó difícil referirse directamente al comportamiento moral, nos hemos permitido tomar indicadores subrogados del comportamiento moral, tales como la agresión o la empatía (los propios investigadores así lo consideran).

(c) El tercer paso metodológico consistió en la lectura y análisis de fuentes documentales, tales como libros y artículos de referencia, de las principales estrategias de investigación de la biología del comportamiento humano. Los documentos fueron asignados a un programa de investigación de acuerdo al enfoque predominante, siendo que se tomaron los siguientes programas: genética del comportamiento, neurobiología y ecología del comportamiento. Se analizaron las representaciones del comportamiento humano, en sus dimensiones epistémicas y ontológicas, en cada una de dichas estrategias. Se restringió la elección de trabajos a aquellos que se vinculaban con el comportamiento moral. Es importante señalar que se trabajó con marcos teórico-conceptuales consensuados en cada una de las áreas y respecto a consideraciones biológicas generales.

(d) El cuarto paso metodológico consistió en entender e interpretar las relaciones entre las representaciones caracterizadas en (c). Para ello, se recurrió a bibliografía especializada de la filosofía de la ciencia vinculada con el monismo y el pluralismo.

(e) En quinto lugar analizamos el vínculo entre representar e intervenir a partir de analizar qué toma la corriente del mejoramiento humano de la biología del comportamiento y cómo lo hace.

(f) Finalmente, se buscó interpretar los vínculos entre representaciones y las intervenciones tecnológicas sobre el comportamiento humano en sus dimensiones epistémicas y ontológicas.

## 1.8 Recorrido de la tesis

Para finalizar con la Introducción, adelantaremos el contenido de la Tesis tal como se encuentra estructurada. La forma en que decidimos presentar el contenido se asemeja a ciertas composiciones musicales, en las cuales la totalidad de la obra se divide en partes denominadas *movimientos*, los cuales presentan una relación particular con la composición en su conjunto. Cada movimiento desarrolla una idea musical diferente que, sin embargo, se conecta con la idea global. Utilizando esta analogía musical, la Tesis se compone de tres movimientos, los cuales capturan los tres “momentos” principales de nuestra investigación. Así, el primer movimiento trata acerca de las representaciones de la biología del comportamiento humano. Los Capítulos 2, 3 y 4 se corresponden con el análisis de la genética del comportamiento, la neurobiología y la ecología del comportamiento, respectivamente. El Capítulo 5 indaga e interpreta las relaciones que se establecen entre las diferentes formas de representación.

En el segundo movimiento nos ocupamos de las intervenciones. Aquí sólo contamos con el Capítulo 6, el cual explora las propuestas de intervención tecnológicas vinculadas con el proyecto del mejoramiento humano, indagando los presupuestos biológicos que se asumen, tanto en lo que se refiere a los saberes de la biología del comportamiento como a los compromisos ontológicos subyacentes.

En el tercer movimiento, conformado por el Capítulo 7, comparamos las representaciones de la biología del comportamiento humano con las intervenciones del mejoramiento humano, puntualizando en las relaciones de tipo epistémicas y ontológicas que pueden reconocerse entre ellas.

Por último, en el capítulo final, la *coda* como sería denominada en términos musicales, ofrecemos una recapitulación de los argumentos ofrecidos e indagamos algunas de las implicancias epistemológicas y prácticas que se derivan de nuestra investigación. A su vez, en este capítulo ofrecemos una serie de conclusiones finales y las conectamos con la necesidad de repensar los vínculos entre ciencia, tecnología y ética. Al concluir esta Tesis, esperamos que el lector se encuentre en una mejor posición de evaluar la legitimidad de las propuestas de intervención sobre el comportamiento humano que se ofrecen en el nombre de la biología.

# Primer movimiento

## Representaciones de la biología del comportamiento humano

En los próximos cuatro capítulos profundizaremos en algunas de las diferentes representaciones de la biología que toman como objeto de estudio al comportamiento humano. Como ya fue adelantado en la Introducción, se reconocen diversos programas de investigación que se dedican a explicar el comportamiento humano desde un punto de vista biológico. En algún sentido, todos ellos procuran brindar respuestas del tipo “¿por qué?” tal como: ¿por qué el individuo X es altruista? ¿Por qué el individuo Z reaccionó agresivamente frente al individuo Y? ¿Por qué una persona es menos generosa que otra? Sin embargo, tal como exhibiremos, tanto las preguntas así como las respuestas ofrecidas adoptan diferentes formas en función del programa de investigación que las aborde. El objetivo de este primer movimiento, pues, es explorar las diferentes representaciones que emergen de las investigaciones empíricas sobre el comportamiento humano que se desarrollan de acuerdo a las perspectivas epistémicas y ontológicas de los distintos enfoques propuestos. En particular, nos focalizaremos en entender: (i) ¿qué y cómo se representa?, (ii) ¿Cuáles son los presupuestos ontológicos de las representaciones? (iii) ¿Cuáles son los alcances y límites de las representaciones? Tal como se desprende de los puntos (i)-(iii), los capítulos se centran en delinear la estructura argumental y evidencial de cada programa de investigación con el fin de entender cómo se concibe biológicamente el comportamiento humano. Este entendimiento nos permitirá posteriormente comprender las virtudes y los defectos de las intervenciones propuestas por los exponentes del perfeccionamiento humano.

Respecto al punto (i), el interrogante por el qué y el cómo se representa, puntualizaremos en cuáles son las preguntas y las hipótesis de investigación, cuáles son algunas de las principales metodologías que se utilizan en cada aproximación al estudio del comportamiento humano y qué tipo de conocimientos pueden ser obtenidos a partir de ellas.

En lo que concierne al punto (ii), el interrogante acerca de los presupuestos ontológicos, debemos admitir que es una pregunta más delicada y que, por lo tanto, consideramos oportuno introducir ciertas precauciones adicionales. En primer término,

cabe reconocer que por *ontología* pueden entenderse distintas cosas. Una de las posibilidades se vincula con el estudio de lo que verdaderamente existe en el mundo (Hofweber, 2018). Preguntas centrales de esta forma de entender la ontología son: ¿de qué se compone la realidad? ¿Qué hace que algo exista? ¿Existen los universales o solo existen los particulares? ¿Qué tipo de relaciones se establecen entre lo que existe? Una segunda manera de entender la ontología se vincula con la pregunta por el modo en que se constituye del dominio de investigación abarcado por un determinado programa de investigación. Este sentido de lo ontológico simplemente se refiere a lo que se considera que son las entidades, propiedades o relaciones más básicas -desde el punto de vista de la construcción teórica- de cierta área de investigación, así como a las formas en las que éstas se conceptualizan o clasifican (Woodward, 2015). Bajo esta segunda concepción, preguntarse por los presupuestos ontológicos significa indagar cuáles son las entidades, propiedades y relaciones con las que se comprometen quienes investigan a la hora de elaborar las representaciones que procuran dar cuenta de algún fenómeno de interés. En esta Tesis entenderemos lo ontológico en este último sentido, dejando a un lado la acepción que interroga por lo que realmente existe. Así, por ejemplo, llegado el caso de que se explicita cierta entidad, debe entenderse que no estamos argumentando acerca de la creencia por parte de los investigadores en la verdadera existencia de dicha entidad, sino en la relevancia que la misma presenta en la elaboración de cierta representación del comportamiento humano, sin la cual esa representación carecería del valor epistémico o heurístico esperado.

Por último, la pregunta (iii), aquella vinculada con los alcances y límites de las representaciones, es relativamente sencilla y apunta a obtener una mirada general de qué es lo que nos permiten decir y lo que no las distintas formas de representar el comportamiento humano.

Los capítulos de este primer movimiento se encuentran estructurados en secciones que responden al siguiente esquema. En los Capítulos 2, 3 y 4 abordaremos las preguntas (i)-(iii) para cada uno de los programas de investigación indagados en la presente Tesis. En orden de aparición, éstos son: la genética del comportamiento, la neurobiología y la ecología del comportamiento. En el capítulo 5 analizaremos cómo se relacionan las distintas representaciones entre sí, debatiendo el grado de complementariedad o integración que puede predicarse de ellas. O, dicho en otras palabras, al final del recorrido

de este primer movimiento nos preguntaremos si cabe predicar alguna forma de monismo entre las representaciones o si resulta conveniente adoptar algún tipo de pluralismo.

## Capítulo 2

# Representaciones genéticas del comportamiento humano

Pese a las innumerables controversias que las rodean, las representaciones genéticas del comportamiento humano han proliferado rápidamente en las últimas décadas (Loehlin, 2009; Plomin *et al.*, 2016). En términos generales, el interés de estos abordajes reside en entender cuál es el rol que las entidades genéticas presentan en una determinada conducta. Es decir, parte de los objetivos epistémicos de las representaciones genéticas del comportamiento humano consiste en poder dar cuenta del comportamiento de las personas en función de sus genes y de los procesos en los que éstos se encuentran involucrados. Así, por ejemplo, frente a la pregunta de por qué alguien se comporta de manera altruista, se espera que la respuesta recurra a la presencia o ausencia de determinados genes, a los productos moleculares que éstos determinan y a los procesos en los cuales se encuentran involucrados o al modo en que las variantes genéticas interactúan con otros factores, tales como los ambientales (Plomin *et al.*, 2003; 2013). En todo caso, si de explicaciones se trata, se espera que los genes sean parte del *explanans*. Veremos, no obstante, que distintos tipos de representaciones satisfacen este requisito, motivo por el cual procuraremos en este capítulo abordar la diversidad de representaciones genéticas del comportamiento humano.

Pero antes de embarcarnos en ello, debemos realizar una aclaración importante. Hemos mencionado que nos focalizaremos en analizar cómo se representa y se propone intervenir el comportamiento moral humano. En el caso de los estudios genéticos del comportamiento moral, los propios investigadores del área reconocen que la moral es un constructo teórico complejo que puede ser abordado a partir de diferentes fenotipos (Israel *et al.*, 2015). Entre los más destacados, suelen mencionarse la agresión y los comportamientos antisociales y prosociales, esto es, aquellos comportamientos negativos o positivos dirigidos hacia otras personas. Por ello, en este capítulo analizaremos trabajos que abordan un espectro amplio de fenotipos, todos los cuales son considerados relevantes de nuestra conducta moral. A su vez, debemos tener en cuenta que los fenotipos en cuestión son multidimensionales, lo cual significa que incluyen diversos componentes emocionales, cognitivos y actitudinales (Knafo e Isreal, 2012; Padilla-Walker y Carlo,

2014). En ese sentido, es preciso resaltar que, cuando a continuación analicemos trabajos de la genética del comportamiento, estaremos considerando un espectro amplio de indicadores y modos de hacer operativo el fenómeno de interés. Habiendo hecho esta aclaración, ocupémonos de entender en qué consisten las aproximaciones genéticas al estudio del comportamiento moral. Para ello, comenzaremos aproximándonos a estas investigaciones mediante algunos casos de estudio.

## 2.1 Casos de estudio

Para el caso de la genética del comportamiento hemos decidido introducir algunas investigaciones a partir de proposiciones típicas reflejan los elementos conceptuales que nos interesa resaltar. Estos estudios sirven como punto de partida de nuestra caracterización acerca de qué y cómo se representa en genética del comportamiento, cuestiones que exploraremos seguidamente. Veamos, pues, las tres citas que ilustran el tipo de saberes que se generan desde la genética del comportamiento.

*Estudio 1:* Para la agresión relacional, la heredabilidad se estimó en 66%, el 16% de la varianza se explicó por factores ambientales compartidos y el 18% por factores ambientales no compartidos. Para la agresión directa en niños, el 53% de la varianza se explicó por factores genéticos, el 23% por factores ambientales compartidos y el 24% por factores ambientales no compartidos. Para las niñas, esto fue 60%, 13% y 27%, respectivamente (Lighthart *et al.*, 2005, p. 488).<sup>8</sup>

En el primer estudio seleccionado, los investigadores identificaron diferentes tipos de agresión en niños y se preguntaron cuánto de la variación hallada en tales fenotipos se debía a contribuciones genéticas, la llamada *heredabilidad* de un rasgo, y cuánto de esa misma variación podía ser atribuida a factores ambientales. El comportamiento agresivo fue clasificado de acuerdo a un cuestionario que debían responder los padres de los niños y la cuantificación de las influencias ambientales y genéticas se estimó a partir de comparar el grado de similitud entre gemelos monocigóticos (comparten un 100% del

---

<sup>8</sup> For relational aggression, heritability was estimated at 66%, 16% of the variance was explained by shared environmental factors and 18% by nonshared environmental factors. For direct aggression in boys, 53% of the variance was explained by genetic factors, 23% by shared environmental factors, and 24% by nonshared environmental factors. For girls, this was 60%, 13% and 27%, respectively.

genoma) y entre gemelos dicigóticos (comparten, en promedio, un 50% del genoma). Cuanto mayor es el grado de correlación entre gemelos monocigóticos respecto a los dicigóticos, mayor es la contribución genética estimada para la variación del rasgo en cuestión. Así, por ejemplo, del trabajo se concluye que del total de las diferencias encontradas en el comportamiento agresivo relacional en niños, el 66% de esas diferencias son explicadas por diferencias genéticas.

*Estudio 2:* Como hipotetizamos, la presencia del alelo rs53576-A del gen del receptor de oxitocina y la presencia del alelo 327-repetido en el gen del receptor 1 de la vasopresina, ambos predijeron de manera independiente menores valores de empatía (Uzefovsky *et al.*, 2015, p. 62).<sup>9</sup>

En el segundo estudio, otro conjunto de investigadores analizó la relación entre la variación en dos genes que codifican para ciertos receptores cerebrales de los neuropéptidos oxitocina (OXTR) y arginina vasopresina (AVPR1A) y las respuestas empáticas de los participantes. Es decir, se fijaron si diferentes alelos de los genes, identificados mediante muestras de ADN extraídas de las personas que participaron del estudio, se asociaban a distintas medidas de empatía cuantificadas mediante una serie de cuestionarios a los que debían dar respuesta. Los autores concluyeron que determinados alelos de los genes en cuestión correlacionan con ciertos resultados de las escalas utilizadas, indicando una asociación significativa entre dos variantes de los genes OXTR y AVPR1A y una disminución en la respuesta empática. A diferencia del ejemplo anterior, aquí no se procuró cuantificar cuánto de la variación en el fenotipo comportamental puede ser atribuida a contribuciones genéticas y cuánto a contribuciones ambientales. En efecto, el ambiente no fue considerado en absoluto. Por otro lado, la metodología involucró la identificación y secuenciación de regiones del ADN, tarea que no fue realizada en el primer caso.

*Estudio 3.* Estos hallazgos proporcionan evidencia inicial de que un polimorfismo funcional en el gen MAOA modera el impacto del maltrato

---

<sup>9</sup> As we hypothesized, the presence of the rs53576-A allele in the OXTR gene, and the presence of the 327-repeat allele in the AVPR1a gene, both independently predicted lower empathy scores. The interaction between OXTR and AVPR1a genotypes was not a significant predictor of empathy.

infantil temprano en el desarrollo del comportamiento antisocial en los hombres (Caspi *et al.*, 2002, p. 853).<sup>10</sup>

En la tercera investigación citada, los autores analizaron cómo determinados factores ambientales interactúan con factores genéticos en la expresión de comportamientos antisociales. Para ello, realizaron una serie de comparaciones en las que difieren tanto las experiencias de maltrato sufridas durante la infancia por los participantes (componente ambiental) así como las secuencias de ADN del promotor del gen que codifica para la enzima monoamino oxidasa A (MAOA), la cual se encarga del metabolismo de ciertos neurotransmisores. La idea general consistió en identificar si ciertas combinaciones de factores ambientales y variantes genéticas aumentan la probabilidad de expresar comportamientos antisociales. Lo que observaron es que, de todos aquellos individuos que sufrieron maltrato durante la infancia, los que contenían un polimorfismo en el promotor que disminuye la expresión de la enzima MAOA son los que mayor incidencia presentaron de comportamientos antisociales. Dicho en otras palabras, los efectos del polimorfismo dependerían de las experiencias ambientales y los efectos de las experiencias ambientales dependerían del polimorfismo en cuestión. Este último ejemplo comparte algunos elementos con los ejemplos anteriores. Con el primero, comparte el considerar factores genéticos y ambientales. Con el segundo, comparte el reconocimiento de secuencias de ADN específicas. Respecto a las diferencias con el primer caso analizado, se especifica el ambiente y cómo éste interactúa con variantes genéticas. La novedad respecto al segundo ejemplo es que aquél no consideraba en absoluto al ambiente.

Los tres ejemplos brindados son una muestra del tipo de estudios y resultados que suelen encontrarse en artículos y libros de la genética del comportamiento. Todos responden, en algún sentido, a la pregunta por el rol de las entidades genéticas en la expresión de los fenotipos comportamentales. Sin embargo, pese a compartir elementos en común, cada uno de ellos lo hace de manera diferente. A continuación, nos focalizaremos en entender qué y cómo representa la genética del comportamiento, puntualizando en las particularidades de las distintas formas de aproximarse al problema

---

<sup>10</sup> These findings provide initial evidence that a functional polymorphism in the MAOA gene moderates the impact of early childhood maltreatment on the development of antisocial behavior in males.

presentes en el área. Como veremos, cada uno de los estudios citados previamente refleja una estrategia de investigación genética diferente.

## 2.2 ¿Qué y cómo se representa?

La pregunta por los vínculos entre las entidades genéticas y los comportamientos humanos puede responderse desde distintas estrategias de análisis. De hecho, cada uno de los trabajos seleccionados en la sección precedente responde a una estrategia diferente. Aquella que se expresa en el primer ejemplo brindado es la denominada *genética cuantitativa del comportamiento*. El interés fundamental de las investigaciones que adoptan dicha estrategia es la detección de los factores que hacen que los individuos de una población sean diferentes entre sí (Posthuma, 2009; Sherman *et al.*, 1997). Para quienes adoptan esta estrategia, estos factores pueden ser genéticos o ambientales, por lo que de lo que se trata es de medir la importancia relativa de cada uno de éstos en la expresión de diferencias comportamentales individuales. Dicho de otra manera, los estudios de la genética cuantitativa procuran estimar cuánto de la variación fenotípica hallada en un comportamiento en una población y en un tiempo determinados se debe a variación genética de los individuos y cuánto se debe a variación ambiental a la cual se encuentran expuestos (Neale y Cardon, 1992; Plomin *et al.*, 2013). Dado, entonces, un conjunto de individuos que exhiben diferencias en las magnitudes en las que expresan cierta conducta, la meta consiste en asignar porcentajes de variación a contribuciones genéticas y del ambiente. La idea es que si la variación del rasgo se encuentra afectada por factores genéticos, el parecido fenotípico entre individuos debería aumentar con grados crecientes de relación genética. Si no lo está, la semejanza genética no debería correlacionar, salvo azarosamente, con el parecido fenotípico. Al componente de la varianza fenotípica que es atribuido a varianza genética se lo conoce con el nombre de *heredabilidad* (Johnson *et al.*, 2009; Turkheimer, 1998; Turkheimer y Harden, 2014).

Para cuantificar las contribuciones de los factores genéticos y ambientales, los investigadores se valen de una batería de metodologías diferentes. Los estudios clásicos utilizan lo que suelen ser considerados experimentos naturales, los cuales involucran poblaciones de individuos con grados de parentesco variables. Los más utilizados son los que incluyen comparaciones entre tipos de gemelos y entre parientes dados en adopción. En aquellos del primer tipo, los investigadores suelen comparar el parecido en un rasgo comportamental entre pares de gemelos idénticos, que son genéticamente iguales, con el

parecido entre pares de gemelos fraternos, que, como otros hermanos, comparten en promedio un 50% del genoma. Si los pares de gemelos idénticos son, en general, más similares que los pares de gemelos fraternos, se concluye que hay un componente genético significativo, esto es, una heredabilidad apreciable (Neale, 2009; Neale y Cardon, 1992; Plomin *et al.*, 2013). Para ello, se asume que los gemelos idénticos no se encuentran expuestos a ambientes similares en mayor medida que los gemelos fraternos.

En otro método que involucra gemelos se estiman las concordancias de gemelos idénticos criados en el mismo ambiente respecto a gemelos criados en ambientes diferentes. En este caso se supone que los ambientes varían entre los gemelos mientras que sus genes permanecen constantes. Cuando la concordancia respecto a cierto fenotipo comportamental es la misma para los gemelos criados juntos que para aquellos criados aparte, se concluye que el comportamiento en cuestión presenta influencias genéticas significativas (Neale, 2009; Plomin *et al.*, 2013).

Una familia de estudios diferente es la que involucra adopciones. Una de las principales formas de estimar contribuciones genéticas y ambientales es contrastando el parecido entre individuos adoptados y sus padres biológicos, por un lado, y entre los adoptados y sus padres adoptivos, por el otro. Las similitudes entre los individuos adoptados y sus padres biológicos se suelen atribuir a factores genéticos (si no hubo una colocación selectiva). Semejanzas entre los individuos adoptados y sus padres adoptivos se suelen atribuir a factores ambientales compartidos (Plomin y Asbury, 2005, Plomin *et al.*, 2003). En algunos casos, las comparaciones se realizan entre hermanos biológicos y hermanos adoptivos. Dado que se asume que el ambiente es similar para ambos casos, concordancias mayores en hermanos biológicos indican contribuciones genéticas.

Tanto los estudios de gemelos como los estudios de adopción apuntan a un mismo objetivo: diseccionar las fuentes de variación comportamental en una población de individuos en contribuciones genéticas y ambientales. En el caso de las genéticas, se puede estimar lo que se denomina *heredabilidad en sentido amplio* o se puede estimar lo que se conoce como *heredabilidad en sentido estricto* (Bouchar y McGue, 2003). En el primer caso, se estima cualquier efecto de los genes sobre el fenotipo. En el segundo, sólo se contemplan los efectos aditivos de múltiples genes. Que el efecto de un gen sea aditivo significa que su contribución al fenotipo no depende de interacciones con otros genes o factores y que, por lo tanto, su efecto es constante sin importar el contexto genético y/o ambiental en el que se encuentre. Desde luego, los efectos genéticos pocas veces resultan

aditivos siempre y, por lo tanto, existen modelos de la genética cuantitativa que contemplan efectos de dominancia y epistasis.<sup>11</sup> En el caso de las contribuciones ambientales, éstas suelen ser divididas en dos: aquellas que son compartidas por los individuos y que contribuyen a la similitud fenotípica entre ellos y aquellas que no son compartidas y que generan diferencias entre los individuos que no pueden atribuirse a diferencias genéticas. De este modo, la variación suele diseccionarse en tres: varianza genética aditiva, varianza atribuida a ambientes compartidos y varianza atribuida a ambientes no compartidos (Plomin *et al.*, 2003; 2013).

Por lo general, si los estudios de la genética cuantitativa indican influencias significativas de varianza genética sobre la varianza fenotípica, entonces se abre el camino a la investigación que corresponde a la estrategia de la *genética molecular*. Esta segunda estrategia procura brindar respuestas a preguntas que exceden la perspectiva epistémica de la genética cuantitativa. Aquí, el desafío consiste en identificar cuáles son los genes que se encuentran efectivamente involucrados y, posteriormente, analizar cómo afectan a un fenotipo comportamental en cuestión (Chabris *et al.*, 2015; Plomin *et al.*, 2003; 2013; Longino, 2012). De este modo, la estrategia asociada a la genética molecular apunta al reconocimiento e identificación de áreas genómicas particulares que contengan genes específicos (o marcadores genéticos que segreguen junto con dichos genes) con un efecto en un comportamiento determinado. Entonces, en general, a las estimaciones de la genética cuantitativa le sucede la búsqueda de aquellos marcadores o genes vinculados con la variación fenotípica.

Para ello, existen diversas metodologías, siendo una de las más utilizadas en la actualidad aquella que se conoce como GWAS (cuyas siglas en inglés corresponden a *Genome Wide Association Studies*) (Pearson y Manolio, 2008; Turkheimer, 2012; Turkheimer y Harden, 2014). Estos estudios sondan gran parte del genoma en busca de asociaciones entre rasgos cuantitativos y variantes nucleotídicas denominadas SNP (*Single Nucleotide Polymorphisms*). Como el nombre lo indica, se trata de diferencias en un único nucleótido halladas en un grupo de individuos. Si tales variantes se encuentran con mayor frecuencia en aquellos individuos que presentan determinado comportamiento,

---

<sup>11</sup> La dominancia es un efecto genético no aditivo en el que los alelos de un mismo *locus* interactúan de formas no lineales en lugar de sumarse para afectar el comportamiento. La epistasis refiere a la interacción entre alelos de diferentes *loci* de modos no aditivos y no lineales (Plomin *et al.*, 2013)

se estima que en aquella región del genoma residen uno o más genes que contribuyen con su ocurrencia.

Un trabajo de Jorim Tielbeek y colaboradores (2012) servirá para ilustrar el uso de la metodología GWAS. En dicho estudio, la finalidad de los investigadores consistió en explorar la arquitectura genética del comportamiento antisocial en humanos mediante el reconocimiento de las variantes nucleotídicas que subyacen a los estudios de heredabilidad conducidos en poblaciones de gemelos e individuos adoptados -algunas estimaciones han sugerido heredabilidades superiores al 50% (Ferguson *et al.*, 2010 y Tuvblad *et al.*, 2011)-. En el primer estudio, se analizó un total de 4816 individuos, los cuales debieron responder a unos cuestionarios semi-estructurados para estimar el grado de comportamiento antisocial. Asimismo, se tomaron muestras de ADN de los participantes para secuenciar regiones de su genoma y conocer si los participantes presentaban variaciones en tales regiones. Luego, esos resultados fueron comparados con el fin de analizar si aquellos individuos que eran calificados como antisociales a partir de las encuestas compartían en mayor medida variantes genéticas que aquellos que no eran considerados antisociales.

Otra metodología empleada en la estrategia molecular es la que involucra *genes candidatos*. A diferencia de los estudios GWAS que no suponen ninguna hipótesis respecto a la relevancia de las variantes indagadas, en las investigaciones que exploran genes candidatos se cuenta con cierta información previa respecto a la función de cierta secuencia de ADN que sugiere que la misma puede estar implicada en la expresión de algún comportamiento de interés (Plomin *et al.*, 2013; Turkheimer y Harden, 2014). De esta manera, se analiza directamente si variaciones en dicho gen o secuencias regulatorias asociadas a su expresión se encuentran asociadas a variaciones en el comportamiento. Un ejemplo de ello son los estudios de correlación entre variaciones en el gen de la enzima monoamino oxidasa A (MAOA) y la agresión humana (Stetler *et al.* 2014).

Un ejemplo de la metodología que involucra genes candidatos es el trabajo de Florina Uzefovsky y colaboradores (2015) que hemos citado al comienzo de la sección. Estudios previos de la genética del comportamiento social en animales sugirieron a los investigadores que los neuropéptidos oxitocina y arginina vasopresina podían estar involucrado en las respuestas empáticas de los seres humanos. En función de dicha evidencia, los investigadores indagaron si variaciones en secuencias vinculadas con los genes que codifican ciertos receptores de dichas moléculas se encontraban asociadas a

ciertas respuestas de unas escalas que reflejarían el grado de empatía de las personas. Los hallazgos sugirieron que los portadores de los alelos rs53576-A del gen del receptor de oxitocina y los portadores del alelo 327 del gen receptor de la arginina vasopresina son menos empáticos que aquellos que presentaban variaciones alélicas diferentes. De este modo, los autores concluyeron que la variación genética en los genes de los receptores de oxitocina (OXTR) y de la arginina vasopresina (AVPR1A) se asocian con diferencias en la respuesta empática en seres humanos (ver, también, Walter *et al.* 2012).

Como puede apreciarse, los estudios de la genética molecular parten de una clase fenotípica de interés para luego buscar aquellos marcadores moleculares que correlacionen con el fenotipo en cuestión, sea que se cuente con hipótesis previas o no. Una vez identificados los marcadores genéticos, el objetivo consiste en analizar el modo en que tales secuencias se conectan causalmente con un comportamiento determinado. Para ello, en general, se considera necesario que los fenotipos comportamentales de interés hallan mostrado estimaciones de heredabilidad significativas, exhibiendo que la estrategia de la genética cuantitativa suele ser necesaria para proseguir en estudios moleculares, tanto en términos conceptuales como temporales.

Una tercera estrategia presente en el área es la que se conoce como *aproximación genético-ambiental* (GxE). Dicho enfoque involucra evaluar las interacciones entre los factores genéticos y los ambientales en la expresión de cierto comportamiento (Moffit *et al.*, 2005). Se habla de interacción gen-ambiente cuando se reconocen factores genéticos y ambientales involucrados en los mismos procesos causales que conducen a un rasgo en un mismo individuo (Uher, 2014). Esencialmente, la aproximación GxE establece que los efectos genéticos dependen de la exposición ambiental y que los efectos ambientales dependen del contexto genético (Plomin *et al.*, 2013). Por ejemplo, individuos caracterizados por solapamientos de ciertas variantes genéticas y factores ambientales pueden exhibir una mayor incidencia de un determinado comportamiento que aquellos individuos afectados por tan solo un factor.

Uno de los casos más estudiados y discutidos de la aproximación GxE corresponde a la interacción entre genes vinculados con el metabolismo de ciertos neurotransmisores y particulares eventos de vida adversos. El tercer ejemplo provisto al comienzo de la sección es una muestra de ello. Como ya mencionamos, en dicho trabajo se exploró si la concurrencia de ciertas variantes del gen que codifica a la enzima MAOA y ciertos eventos adversos aumentaban la incidencia de comportamientos antisociales en la

población bajo estudio. Estudios similares sugirieron que ciertas variaciones de la región promotora del gen transportador de serotonina (SLC6A4; también conocido como 5-HTT) contribuyen a aumentar la sensibilidad al estrés y pueden conducir a depresión, ansiedad y comportamientos agresivos ante los factores ambientales estresantes apropiados (Caspi *et al.*, 2010). Así, pues, uno de los principios fundamentales del enfoque es que los mecanismos biológicos que median los comportamientos están influenciados por factores genéticos y ambientales de manera simultánea e interactiva. En ese sentido, se considera que tanto los genes como los factores ambientales son generadores de diferencias en los mecanismos responsables de la emergencia de los comportamientos (Tabery, 2014).

Habiendo indagado las tres estrategias principales de análisis que presenta la genética del comportamiento, llegó el momento de explicitar qué es lo que se representa en el área cuando se intenta comprender algo de la arquitectura genética del comportamiento humano. Para ello, resulta interesante entender cómo la pregunta por la relación entre los genes y los comportamientos adopta diferentes formas dependiendo de la estrategia de análisis que se utilice. A su vez, estas diversas preguntas admiten familias de hipótesis diferentes. La lista de preguntas que ofreceremos a continuación surge del análisis realizado en los párrafos precedentes y de la lectura de artículos adicionales de la genética del comportamiento. Observemos, pues, de qué modo esta pregunta general se especifica en preguntas particulares para cada una de las estrategias presentadas:

*Genética cuantitativa:* (a) ¿cuánto de la variación fenotípica en un comportamiento  $C_x$  en una población  $P_n$  se debe a variación genética (heredabilidad) y cuánto a variación ambiental? (b) ¿Cuál es el grado de correlación en  $C_x$  entre parientes? (c) ¿Se modifican las estimaciones de heredabilidad de  $C_x$  en la misma población a lo largo del tiempo? (d) ¿Los efectos genéticos en  $C_x$  son aditivos o implican relaciones de dominancia y/o epistasis?

*Genética molecular:* (a) ¿pueden reconocerse marcadores genéticos  $G_y$  asociados a la incidencia de  $C_x$  en la población  $P_n$ ? (b) ¿Cuáles son las secuencias y los polimorfismos de ADN que correlacionan con el comportamiento  $C_x$  en la población  $P_n$ ? (c) ¿Qué porcentaje de la heredabilidad de  $C_x$  en  $P_n$  explican los polimorfismos hallados? (d) ¿Cuál es el rol de dichas

secuencias y de qué manera los polimorfismos se asocian a la variación de  $C_x$  en  $P_n$ ?

*Aproximación gen-ambiente:* (a) ¿Qué efectos tiene el factor ambiental  $E_z$  en la incidencia del comportamiento  $C_x$  en la población  $P_n$ ? (b) ¿Qué efectos tiene la variable genética  $G_y$  en la incidencia del comportamiento  $C_x$  en la población  $P_n$ ? (c) ¿Qué efectos presenta la concurrencia de  $G_y$  y  $E_z$  en la incidencia de  $C_x$  en  $P_n$ ?<sup>12</sup>

Con el fin de entender el tipo de respuestas que se brindan a estos interrogantes, lo primero que debe mencionarse es que cualquiera sea la estrategia adoptada y cualquiera sea el fenotipo bajo estudio, lo que se indaga es la variación en la expresión o aparición de cierto comportamiento en una población determinada para un tiempo específico (Neale, 2009). Es decir, para todo caso, el comportamiento debe presentar variación en la población y es precisamente dicha variación en aquella población la que se intenta explicar para el tiempo en cuestión. En ningún caso, las metodologías empleadas permiten sacar conclusiones sobre el individuo (Turkheimer, 1998). Por el contrario, las referencias son siempre poblacionales y específicas de las poblaciones bajo estudio, implicando análisis de varianza. Esto significa que los resultados obtenidos en una población dada no necesariamente pueden aplicarse a poblaciones diferentes, con estructuras genéticas y ambientales distintas (Charney, 2012; Plomin *et al.*, 2013).

Por otro lado, al reconocer que cada estrategia elabora preguntas diferentes acerca de la relación entre los genes y el comportamiento, cabe destacar que las familias de hipótesis que se derivan de las preguntas abordadas por ellas son diferentes. Al igual que en el caso de los interrogantes, los tipos de hipótesis que presentaremos a continuación fueron reconstruidos a partir de la bibliografía analizada, debiendo reconocer que no se hallan explicitados de dicho modo en los artículos leídos. Las hipótesis de la genética cuantitativa son del tipo: un H% de la variación fenotípica del comportamiento  $C_x$  en la población  $P_n$  se debe a variaciones genéticas. Un 100-H% se debe a variaciones ambientales o la heredabilidad de  $C_x$  en  $P_n$  es de H%. Nótese que mediante el empleo de la estrategia cuantitativa, sólo se pueden elaborar hipótesis acerca de las contribuciones genéticas y ambientales tomadas en su conjunto. Los métodos, sin embargo, no permiten

---

<sup>12</sup> Los subíndices adosados a algunos términos indican que sus referentes pueden variar de un caso a otro.

señalar secuencias de ADN específicas ni factores ambientales particulares, así como tampoco afirmar cuán genéticamente determinado se encuentra un rasgo en un individuo. Por el contrario, las hipótesis vinculadas a las preguntas de la genética molecular sí apuntan al reconocimiento de polimorfismos de ADN asociados a la variación en el comportamiento. Hipótesis típicas de esta estrategia presentan la siguiente forma: variaciones en el gen  $G_y$  se asocian significativamente con variaciones en el comportamiento  $C_x$  o  $G_y$  explica un  $H\%$  de la heredabilidad total de  $C_x$ . Es importante notar que lo que se contrasta en esta estrategia, pues, son asociaciones entre distintos polimorfismos y variaciones en  $C_x$ , así como los porcentajes de la varianza fenotípica total que éstos explican. En ese sentido, se pueden evaluar hipótesis moleculares alternativas que implican asociaciones de marcadores genéticos diferentes y/o particiones de la heredabilidad reconocida divergentes. Debe quedar claro, entonces, que las hipótesis de la genética molecular no compiten con hipótesis acerca del rol de ciertos factores ambientales, ya que no es parte de la metodología empleada la evaluación de dichas variables. Distinto acontece en la estrategia correspondiente al enfoque gen-ambiente. En este caso, las hipótesis sí se construyen reconociendo factores ambientales y genéticos específicos, abordando incluso aspectos relacionados con la interacción de aquellos que son reconocidos. Por ejemplo, una hipótesis característica de esta estrategia es: la concurrencia del alelo  $A_1$  del gen  $G_y$  con el factor ambiental  $E_z$  aumenta la incidencia del  $C_x$  en  $P_n$ .

De lo dicho hasta el momento, entonces, se puede extraer que, si bien hay un interés general por el vínculo entre las entidades genéticas y los fenotipos comportamentales, las representaciones de la genética del comportamiento difieren en virtud de la estrategia de análisis que se emplee. Mientras todas ellas se centran en el fenómeno de la variación de un comportamiento en una población, cada una realiza distintas preguntas y genera distintas familias de hipótesis relacionadas. A continuación, nos centraremos en los presupuestos ontológicos del área, procurando visibilizar la diversidad que emerge de las tres estrategias reconocidas. Desde luego, tal como pretenderemos exhibir, los aspectos epistémicos vinculados con las representaciones están fuertemente imbricados con los presupuestos ontológicos de las investigaciones.

## 2.3 Presupuestos ontológicos

Examinaremos ahora los compromisos ontológicos de los genetistas del comportamiento. Pero antes de embarcarnos en ello, es importante recordar qué tipo de interrogantes son los que aquí nos ocupan. Como hemos mencionado anteriormente, no abordaremos la pregunta por lo que existe o lo que hay en el mundo. Es decir, no nos preguntaremos si efectivamente existen cosas tales como genes o poblaciones. La idea de esta sección es simplemente poder explicitar con qué tipo de entidades, relaciones y procesos se comprometen los investigadores de la genética del comportamiento cuando exploran el comportamiento humano y cómo lo hacen. A su vez, nos interesa saber qué asumen de tales entidades, relaciones y procesos.

Una respuesta rápida es que los genetistas del comportamiento se comprometen con unas entidades denominadas *genes*. No obstante, esta es una respuesta que, aunque correcta, resulta insuficiente y parcial. En primer lugar, porque decir que se comprometen con factores biológicos denominados de aquel modo no es expresar mucho acerca de las características y propiedades de dichas entidades, así como tampoco del tipo de relación que presentan con el fenotipo comportamental. En segundo lugar, porque los marcos teóricos y metodológicos empleados en el área recurren a otros elementos que no son genes. Debemos, entonces, ser prudentes respecto al análisis pretendido y detenernos cuidadosamente en los elementos ontológicos reconocidos. Replicando lo descrito en el apartado anterior, procuraremos revelar la ontología subyacente teniendo en consideración que en el área se reconocen al menos tres estrategias de análisis diferentes.

Comencemos, pues, con la estrategia de la genética cuantitativa. Como ya comentamos, el objetivo epistémico de esta estrategia es poder diseccionar la varianza fenotípica de cierto comportamiento presente en una población en componentes genéticos y ambientales. Tanto las preguntas e hipótesis de investigación como los métodos de análisis utilizados están orientados a cumplimentar ese objetivo. ¿Qué compromisos ontológicos se asumen en esa búsqueda? Inicialmente, cabe reconocer que se asume que los comportamientos son propiedades del individuo y que éstos varían entre ellos. La agresión, el comportamiento social, el comportamiento moral o cualquier otro fenotipo que se indague se operacionaliza para ser medido y cuantificado individualmente. Dicho de otra manera, los comportamientos se predicen acerca de los individuos. No se contemplan, por ejemplo, comportamientos de grupo. A pesar de ello, el fenómeno

indagado no es el comportamiento individual. Como ya hemos mencionado, la preguntas de investigación suponen el nivel de organización poblacional y suponen que los comportamientos de los individuos varían, siendo posible estimar la varianza fenotípica. El fenómeno que interesa, luego, es la varianza de una población de individuos. Por lo tanto, es preciso visibilizar que si bien existen compromisos ontológicos tanto con el individuo como con la población, estos compromisos son diferentes. Los individuos aportan las variables de medición y las poblaciones el fenómeno a indagar, esto es, la varianza fenotípica. Una forma sencilla de captar lo que esto significa es que no habría estudios de la genética cuantitativa de no haber poblaciones. Tampoco habría estudios cuantitativos si los individuos de estas poblaciones no variasen.<sup>13</sup>

Lo próximo a analizar es aquello que refiere a las componentes genéticas y ambientales. Habiendo clarificado la relación entre lo individual y lo poblacional, y habiendo entendido que la varianza comportamental es el fenómeno indagado, resulta más sencillo comprender las características de aquello que se considera genético y aquello que se considera ambiental. En primer término, ambas cosas se consideran fuentes de variación. No importa en principio qué cosas sean los genes ni qué entendamos por ambiente. Lo característico de estos elementos es que contribuyen potencialmente a la varianza comportamental en la población. En efecto, no sólo las investigaciones no permiten reconocer factores genéticos y/o ambientales, que en el fondo permanecen abstractos, sino que estudios de la genética cuantitativa preexisten históricamente a la descripción material de los genes como secuencias de ADN (Folguera y Pallitto, 2018; Fox Keller, 2000; Pallitto y Folguera, 2017; Waters, 1994; 2004). No obstante, podríamos aseverar que una vez que los genes pasaron a ser concebidos como segmentos de ADN, los genetistas del comportamiento comenzaron a identificar las fuentes de variación genética con variaciones en las secuencias nucleotídicas de los genes. Esto no necesariamente resulta de este modo. Para apreciar por qué, debemos retornar a una de las metodologías principales de la genética cuantitativa: el estudio de gemelos. Los gemelos idénticos no sólo comparten genes, sino que comparten un ambiente intrauterino durante la gestación. Cuando se comparan, por ejemplo, gemelos idénticos criados en un mismo ambiente con gemelos idénticos criados en ambientes separados, los

---

<sup>13</sup> La variación fenotípica entre individuos es requisito para poder estimar contribuciones genéticas y ambientales.

investigadores suponen que el contexto genético se mantiene constante mientras varían los ambientes familiares. Si no se encuentran diferencias significativas en las correlaciones entre los gemelos criados en la misma familia y los criados en familias separadas, se concluye que la heredabilidad del rasgo es alta. Pero nótese que los genes no son lo único invariante entre los gemelos. Los factores intrauterinos tampoco varían. Los gemelos criados juntos comparten la exposición a dichos factores al igual que los gemelos separados al nacer. Lo que se considera componente de variación genética, entonces, contempla más que genes debido a que la metodología empleada no consigue separar las influencias de las entidades genéticas de las influencias de aquellas variables que intervienen durante la gestación. De este modo, cuando genetistas del comportamiento brindan una estimación de la variación genética, las entidades responsables no necesariamente son genes. Lo que se considera ambiente, por otro lado, es todo el conjunto restante de factores que explican la variabilidad no explicada por la componente genética. Con este criterio, el ambiente recoge incluso modificaciones epigenéticas.<sup>14</sup>

En el caso de la estrategia molecular, los compromisos ontológicos se modifican. Lo ambiental desaparece y lo genético se materializa en entidades moleculares de ciertas características. Recordemos que en esta estrategia no se busca establecer cuánta variación fenotípica se debe a lo genético y cuánto a lo ambiental, conceptualizados como mencionamos anteriormente. Por el contrario, el desafío se encuentra en reconocer secuencias específicas de ADN “responsables” de la variación genética. Se trata, fundamentalmente, de especificar polimorfismos que correlacionen con el fenotipo comportamental de interés y que logren dar cuenta de la heredabilidad estimada. Es decir, lo que se asume es que hay moléculas de ADN que al variar, generan variaciones en la forma de comportarse de los individuos de una población. Estas variaciones se suelen identificar con polimorfismos que se corresponden o asocian con diferentes estructuras funcionales del ADN, ya sean secuencias reguladoras o secuencias codificantes de ARN o proteínas. En la mayoría de los casos, no obstante, se presupone que, cualquiera sea el polimorfismo hallado, lo que en el fondo se modifica es la presencia/ausencia o la

---

<sup>14</sup> Por «epigenética» aquí entendemos a los mecanismos de metilación del ADN o modificaciones de histonas que afectan la expresión génica sin cambiar la secuencia del ADN. Puede estar involucrado en cambios de desarrollo a largo plazo en la expresión génica (Plomin *et al.*, 2013).

cantidad y localización de cierto producto proteico. Observemos, por ejemplo, lo que se menciona en uno de los principales libros de genética del comportamiento:

Para los genetistas del comportamiento, lo más importante de entender respecto al ADN como base de la herencia es que el proceso mediante el cual los genes afectan al comportamiento no es místico. Los genes codifican secuencias de aminoácidos que forman las miles de proteínas de las cuales los organismos están formados. Las proteínas crean el esqueleto, los músculos, el sistema endócrino, el sistema inmune, el sistema digestivo y, más importante para el comportamiento, el sistema nervioso (Plomin *et al.*, 2013, p. 44).<sup>15</sup>

Las palabras citadas permiten realizar una serie de consideraciones adicionales. De lo dicho en los párrafos precedentes, se puede proponer que la genética molecular se compromete en primer término con una ontología de entidades. Estas entidades son fragmentos de ADN polimórficos. En principio, basta para el objetivo de encontrar asociaciones entre variantes nucleotídicas y comportamientos una ontología como la descrita: una población, individuos que exhiben variación en un rasgo comportamental y estructuras moleculares polimórficas. Pese a ello, las palabras de Robert Plomin y sus colaboradores (2013) sugieren algo más que tan sólo el compromiso con entidades. En la cita anterior, los autores se refieren al “proceso mediante el cual los genes afectan al comportamiento” (p. 44). Aparentemente, además de entidades moleculares, los compromisos ontológicos también implican procesos y mecanismos a través de los cuales los genes se relacionan con los fenotipos comportamentales. Sin embargo, si bien la existencia de una relación es un supuesto necesario del enfoque, los estudios rara vez se comprometen con procesos o mecanismos. Tal como reconoce el genetista Erick Turkheimer (2012), los estudios de la genética molecular “no han añadido mucho a las explicaciones etiológicas de los comportamientos y, en especial, a los comportamientos patológicos” (p. 47).<sup>16</sup> En otras palabras, a los estudios de la genética molecular les basta

---

<sup>15</sup> For behavioral genetics, the most important thing to understand about the DNA basis of heredity is that the process by which genes affect behavior is not mystical. Genes code for sequences of amino acids that form the thousands of proteins of which organisms are made. Proteins create the skeletal system, muscles, the endocrine system, the immune system, the digestive system, and, most important for behavior, the nervous system.

<sup>16</sup> ...haven't added up to etiological explanations of behaviors and especially behavioral disorders.

el reconocimiento de entidades, no de procesos ni mecanismos, los cuales no suelen ser abordados. Pese a las intenciones y las promesas, la ontología de la estrategia molecular sigue siendo hasta el día de hoy, fundamentalmente, una ontología de entidades.

Por último, resta decir unas palabras respecto a la estrategia de la aproximación gen-ambiente. Aquí aparece nuevamente lo ambiental, mientras que parecen conservarse los compromisos con las entidades genéticas. Al igual que en las otras estrategias, se precisan de poblaciones con individuos que exhiban variación en algún comportamiento. A su vez, tal como en la estrategia molecular, se reconocen y asumen entidades genéticas, entendidas éstas también como secuencias específicas de ADN. No obstante, a diferencia de ésta última que solo contempla polimorfismos y fenotipos, este enfoque recupera el medio ambiente. Pero, ¿en qué sentido podemos decir que se recupera y cuáles son las características ontológicas que adquiere? En principio, cabe señalar que el ambiente no constituye una fuente de variación independiente de los genes, en el sentido usualmente reconocido en la genética cuantitativa. Es decir, los factores genéticos no operan como variables con efectos aditivos sobre los efectos generados por los genes. En cambio, los investigadores se comprometen desde el inicio de los estudios con una ontología relacional entre lo genético y lo ambiental a la cual denominan *interacción gen-ambiente* (Moffitt *et al.*, 2005; Neale, 2009). La interacción gen-ambiente ocurre cuando los efectos de la exposición a cierto ambiente en un comportamiento son condicionales al genotipo de los individuos o, asimismo, cuando los efectos del genotipo son condicionales a los factores ambientales a los que los individuos se exponen (Moffitt *et al.*, 2006). En ese sentido, este enfoque reconoce que ningún factor por separado es suficiente para la expresión de un comportamiento, siendo necesaria la coacción de elementos genéticos y ambientales (Caspi *et al.*, 2010). A su vez, ambos factores adquieren identidades muy precisas. Se trata de estimar los efectos fenotípicos de la interacción entre un polimorfismo específico, como era el caso del gen MAOA, por ejemplo, y un evento ambiental, como el maltrato infantil en el mismo caso.

En suma, los compromisos ontológicos de los investigadores de la genética del comportamiento parecen depender principalmente de la estrategia asumida. Qué clase de cosas constituye lo genético y lo ambiental no se mantiene constante entre las diferentes estrategias. En el caso de la estrategia cuantitativa, vimos que lo genético son todas aquellas influencias que no logran ser dissociadas mediante los estudios de gemelos y de adopción. Secuencias específicas de ADN y factores intrauterinos de cualquier origen

(intrínsecos o extrínsecos), por ejemplo, son clasificados como genéticos en dichas investigaciones. A su vez, sostuvimos que lo genético y lo ambiental constituyen fuentes inespecíficas de variación, en el sentido que no se precisa identificarlas (de hecho, en general no se las identifica). Respecto a la estrategia molecular, hemos visto que lo genético se materializa en entidades concretas, emparejadas a secuencias específicas de ADN que presentan polimorfismos. Se trata, por lo tanto, de una ontología de entidades moleculares restringida a variaciones nucleotídicas. No se consideran otras entidades, así como tampoco se consideran relaciones y procesos. Por último, hemos analizado los compromisos ontológicos de las investigaciones correspondientes a la aproximación gen-ambiente. Esta estrategia presenta una ontología de entidades, tanto genéticas (moleculares) como ambientales, y de relaciones entre ellas (interacción gen-ambiente).

## 2.4 Alcances y límites de las representaciones

En lo que llevamos analizado en este capítulo, hemos caracterizado los modos de representar en la genética del comportamiento y en qué consisten sus presupuestos ontológicos. Tomando estas dimensiones en su conjunto e incorporando algunos resultados empíricos adicionales, nos encontramos en una buena posición para esbozar lo que consideramos que son los alcances y límites de las aproximaciones genéticas al comportamiento humano. Con esto nos referimos a qué es efectivamente lo que puede aseverarse respecto al comportamiento humano mediante la investigación empírica que asume los marcos representacionales y ontológicos que exhibimos previamente, al margen de las promesas que puedan realizar los investigadores que las conducen. Para alcanzar una mayor precisión y claridad, introduciremos las diferentes consideraciones de manera separada, explicitando los vínculos que puedan establecerse entre ellas cuando resulte pertinente.

### *Variación poblacional y no desarrollo individual*

Lo primero que merece ser resaltado es que las aproximaciones genéticas dan cuenta de la variabilidad de los comportamientos en una población y no del desarrollo de un determinado comportamiento en un individuo. Muchas de las críticas que se le ha hecho a la genética del comportamiento es la extrapolación ilegítima de resultados obtenidos a nivel poblacional al nivel del individuo (Lewontin, 1974; Tabery, 2014). En efecto, si obtener conclusiones acerca del individuo es una de las aspiraciones de la genética del comportamiento, los métodos empleados resultan totalmente inadecuados para

alcanzarlo. Cuando se reconocen la relevancia de los componentes genéticos, como en la genética cuantitativa, o cuando se reconocen algunas secuencias nucleotídicas específicas, como en la genética molecular, lo que los resultados indican es que estos factores generan diferencias en el fenómeno observado, es decir, el comportamiento. En ese sentido, lo que se puede establecer respecto al nivel genético es que es un potencial generador de diferencias fenotípicas, siendo que en algunos casos, al variar ciertas secuencias nucleotídicas, varían los comportamientos de las personas (Griffiths y Stotz, 2013; Longino, 2012; 2013). Por lo tanto, como ya hemos analizado, se requiere de la presencia de variación en una población y lo que explican los factores genéticos y/o ambientales es dicha variación, no la expresión en un individuo particular. Por dicho motivo, señalar genes específicos no implica ni que su presencia sea suficiente para la expresión del rasgo ni que sea necesaria. Lo dicho implica que el conocimiento contemporáneo en genética no es capaz de predecir el comportamiento a nivel individual, sino solo en grandes estadísticas poblacionales (Tielbeek *et al.*, 2012)

### *Genes y ambiente*

Un segundo aspecto a resaltar es que, si bien quienes utilizan estas aproximaciones reconocen la importancia de múltiples factores causales, los estudios de la genética del comportamiento solo se focalizan en un subconjunto de dichos factores, puntualizando en las contribuciones genéticas y de ciertas variables ambientales, la mayoría de las cuales se identifican con aspectos del ambiente familiar (Plomin *et al.*, 2013). Incluso, es importante entender en qué sentido y cuándo se puede afirmar que estos factores entran en competencia. Cuando se trata de los abordajes de la genética cuantitativa, los factores genéticos sí se ponen en competencia con los factores ambientales al momento de brindar estimaciones de cuánta variación fenotípica explican unos y otros (Neale, 2009). No obstante, los abordajes de la genética molecular ponen en competencia factores dentro del ámbito genético. Es decir, ponen en consideración distintas hipótesis moleculares respecto a cuáles son las secuencias que subyacen a la variabilidad genética reconocida. En este contexto, apuntar a un gen específico implica no apuntar a otro gen diferente y no a un factor ambiental particular. Dicho en otras palabras, reconocer factores genéticos mediante la estrategia molecular no implica menoscabar la importancia de los factores ambientales, sencillamente porque las hipótesis alternativas que se elaboran refieren a factores genéticos alternativos, no a los ofrecidos por el ambiente. Desde luego, esto se

vincula directamente con la diferencia en los compromisos ontológicos asumidos dentro de cada una de las estrategias de análisis que presenta el área.

Por otro lado, cabe reconocer que, en la mayoría de los casos, las contribuciones genéticas y ambientales de la variabilidad comportamental son analizadas de forma independiente y como si se trataran de variables aditivas. En los casos en los que se miden interacciones, éstas se analizan para pares particulares de factores genéticos y ambientales (por ejemplo, variantes del gen MAOA y eventos de vida adversos). En ese sentido, es importante reconocer que raramente se efectúa una ponderación de la interactividad de todos los factores que se reconocen relevantes para el comportamiento de interés. Asimismo, aunque las estimaciones de heredabilidad son significativamente mayores que 0%, también son significativamente menores que 100%. En general, las estimaciones para rasgos comportamentales típicamente oscilan entre 30% y 50% (Plomin *et al.*, 2016; Turkheimer, 2016). Esto significa que, en casi todos los casos, se estima que las contribuciones ambientales son igual de importantes que las contribuciones genéticas en la variación comportamental.

#### *La heredabilidad varía de población en población*

Otro rasgo que no puede ser soslayado de los estudios genéticos del comportamiento humano es que la estimación de la heredabilidad es dependiente de la población que se estudie y del momento en que se realicen las estimaciones. Esto ha conducido a la dificultad de replicar los resultados hallados en ciertas investigaciones. Si bien casi nunca la heredabilidad para un determinado comportamiento es próxima a cero, el ser alta o baja parece variar de un estudio a otro y de una situación a otra (Turkheimer, 1998; 2012; 2016). Debido a la imposibilidad de manipular experimentalmente las variables genéticas y ambientales en seres humanos, no es viable observar cómo varía una de dichas fuentes controlando la otra. Este hecho deriva en interacciones y correlaciones estadísticas que conducen a diferentes estimaciones de la heredabilidad en distintas poblaciones o tiempos de medición. Para entender este punto, supongamos que hay una población  $P_n$  de individuos en un ambiente homogéneo  $E_z$ . La población  $P_n$  presenta variación en el comportamiento  $C_x$ . De acuerdo a la genética cuantitativa del comportamiento, que divide la variabilidad en dos componentes, la variación solo puede deberse a las diferencias genéticas entre los individuos (el ambiente igual para todos). Así,  $P_n$  presentaría una heredabilidad de 100% para el rasgo en cuestión. Supongamos ahora que podemos hacer variar el ambiente de tal modo que los factores modificados generen también variación

en  $C_x$ . Aún cuando los factores genéticos no se hayan visto modificados, la heredabilidad del rasgo disminuiría en un  $H\%$ , porcentaje atribuido a la porción de la varianza que puede ser atribuida a la variación ambiental. De este modo, la misma  $P_n$  mostraría una heredabilidad de  $100-H\%$ .

#### *Heredabilidad no implica determinismo*

En relación a lo mencionado en el punto anterior, es de fundamental relevancia visibilizar que las medidas de heredabilidad no dan idea de cuán “genético” o “ambiental” un comportamiento es. Esto es, una heredabilidad del 100% no implica que un rasgo esté causado genéticamente, así como una heredabilidad del 0% no implica que lo esté ambientalmente. Expresado en otros términos, no es correcto identificar las medidas de heredabilidad con grados de determinismo genético. Por un lado, porque, como establecimos anteriormente, las aproximaciones genéticas predicen causas o correlaciones acerca de la variación de un comportamiento a nivel poblacional. Por el otro, porque, como también dijimos, los estadísticos varían entre poblaciones. Para ilustrar este punto, pensemos en el siguiente ejemplo tomado de Turkheimer (2012). Imaginemos que tomamos como fenotipo de interés el poseer dos brazos y que nos interesa conocer la heredabilidad de dicho rasgo. Preguntarse por la heredabilidad del fenotipo “dos brazos” implica preguntarse si en la población bajo estudio hay variaciones genéticas que puedan explicar la variación en ese fenotipo. Pero lo cierto es que no hay causas genéticas que generen variación en el poseer dos brazos, siendo que la variación en el número de las extremidades superiores depende de cuestiones ambientales como los accidentes. Por lo tanto, la heredabilidad del número de brazos es cero. No obstante, uno puede aseverar con cierta confianza que hay mecanismos genéticos y biológicos que garantizan, en ausencia de accidentes, que el número de brazos de los seres humanos sea igual a dos. Aquí, una heredabilidad igual a cero no es informativa acerca de lo que sucede a nivel genético. Del mismo modo, una heredabilidad del 100% no equivale a sostener que un rasgo se encuentra determinado por los genes.

#### *Muchos genes de efectos pequeños*

Uno de los aspectos en los que prácticamente no hay desacuerdos entre genetistas del comportamiento es que la variación en un comportamiento complejo, como lo es la conducta moral, es “causada” por muchos genes de efectos pequeños. Dejando de lado la alusión a la causalidad por un momento, ¿qué quiere decir aquí “genes de efectos

pequeños”? Lo que esto significa es que si se toma por caso uno de los genes identificados, por ejemplo, mediante la metodología *GWAS*, este gen explica una proporción muy baja de la variación genética reconocida. Esto puede verse reflejado en las conclusiones de uno de los trabajos citados anteriormente. Tielbeek y colaboradores (2012) mencionan en sus resultados que tomando en conjunto los 50 SNP que mayores asociaciones exhibieron con el comportamiento antisocial, estas variaciones no logran explicar ni un 1% de la heredabilidad del rasgo, estimada en un 55%. Así, aun cuando decenas o centenas de marcadores genéticos con cierta influencia en el fenotipo hayan sido identificados, sus efectos acumulativos son tan pequeños que no concuerdan con las estimaciones de heredabilidad obtenidas. En palabras del genetista Erick Turkheimer (2012): “[los genes] de a uno por vez, sus efectos son demasiado pequeños y demasiado dependientes del contexto, para cuantificarlos de manera confiable o agregarlos de manera significativa” (p. 55).<sup>17</sup> Este fenómeno ha sido descrito con los términos de *heredabilidad perdida*, precisamente para remarcar que los genes identificados no son suficientes para explicar en su totalidad la heredabilidad de un rasgo (Maher, 2008). Otros autores que han conducido metanálisis de distintas investigaciones han incluso concluido que la evidencia actual no apoya de la información genética para predecir fenotipos como la agresión o la violencia (Vassos *et al.*, 2014).

#### *¿Correlaciones y asociaciones o mecanismos?*

Como consecuencia de los puntos tratados hasta aquí, quienes investigan las bases genéticas del comportamiento humano reconocen que las representaciones generadas no dan cuenta de las rutas biológicas que se extienden a través de los muchos niveles de análisis que separan las variaciones nucleotídicas del fenómeno complejo que se pretende explicar (Israel *et al.*, 2015; Turkheimer, 2012; 2016). Es decir, los enfoques genéticos estiman correlaciones y asociaciones entre el nivel genético y los fenotipos comportamentales, no brindan caracterizaciones de los mecanismos a partir de los cuales los genes afectan las conductas de interés. El problema, como reconocen Turkheimer y Paige Harden (2014) es que “las asociaciones estadísticas no son indicadores de caminos

---

<sup>17</sup> [...] one at a time, their effects are too small, and too dependent on context, to be quantified reliably or added together meaningfully.

causales reales” (p. 177).<sup>18</sup> Y, precisamente, las técnicas empleadas son metodologías para estimar asociaciones y correlaciones.

## 2.5 Conclusión del capítulo

Intentaremos pasar en limpio las caracterizaciones ofrecidas a lo largo del capítulo. Hemos comenzado aseverando que las aproximaciones genéticas al comportamiento humano presentan como objetivo fundamental analizar la relación entre los genes y los comportamientos. Posteriormente, hemos presentado algunas investigaciones que han procurado dar cuenta de una familia de fenotipos vinculados con el comportamiento moral humano desde un punto de vista genético. Al profundizar en las notas distintivas de cada uno de estos estudios, hemos podido visualizar que existen distintas estrategias de análisis que permiten abordar el vínculo entre el nivel genético y los fenómenos comportamentales. Estas estrategias son la *genética cuantitativa*, la *genética molecular* y la *aproximación gen-ambiente*.

En la segunda parte, sostuvimos que las preguntas, métodos e hipótesis generadas a partir de las distintas estrategias son diferentes. Es decir, los saberes que se generan en el marco de las diversas estrategias permiten dar cuenta de ciertos aspectos de la relación entre los genes y los comportamientos. A su vez, sugerimos que los resultados obtenidos en cada enfoque no necesariamente alumbran o indican cuáles son las respuestas probables a los interrogantes planteados por las demás. Estimaciones de heredabilidad no sugieren cuáles son los genes moleculares involucrados. Tampoco insinúan de qué modo los genes moleculares pueden interactuar con los factores ambientales. Por el contrario, como lo que suele estimarse en la estrategia cuantitativa suelen ser los efectos aditivos de los genes, esto incluso dificulta la evaluación de dichas interacciones.

En un tercer momento, mantuvimos que quienes investigan en el marco de las distintas estrategias se comprometen con ontologías al menos parcialmente diferenciadas. La estrategia cuantitativa concibe a los genes como generadores de diferencias y clasifica como “genético” entidades que no necesariamente se corresponden con genes moleculares (factores intrauterinos, entre otros). En lo que respecta al ambiente, esta estrategia asumía principalmente componentes del ambiente familiar. Por el contrario, las

---

<sup>18</sup> ...the statistical association is not an indicator of an actual causal pathway.

entidades destacadas por la genética molecular se identifican con secuencias nucleotídicas particulares del ADN, no reconociéndose factores ambientales. Agregamos, pues, que ambas estrategias se comprometen con una ontología de entidades. Por el contrario, la ontología de la aproximación gen-ambiente se compromete con una ontología de entidades e interacciones.

Finalmente, en la cuarta parte, exhibimos cuáles son los alcances y los límites de estas explicaciones, de modo tal de poder comprender qué es lo que puede informarnos la investigación empírica de la genética del comportamiento. Entre los puntos principales, destacamos que los estudios permiten establecer asociaciones y correlaciones, no mecanismos; que las medidas de heredabilidad no implican nada respecto a cuán “genético” o “ambiental” un determinado comportamiento es y que los efectos de los genes son pequeños y dependen de otros elementos genéticos, así como de otros factores ambientales.

## Capítulo 3

# Representaciones neurobiológicas del comportamiento humano

En este capítulo realizaremos una reconstrucción no formal de los aspectos epistémicos y ontológicos de los enfoques neurobiológicos del comportamiento humano. Al igual que en el caso de la genética del comportamiento, la estrategia conceptual adoptada consiste en, por un lado, explorar qué y cómo se representa desde un punto de vista neurobiológico y, por el otro, explicitar los presupuestos ontológicos subyacentes de estos enfoques, así como los alcances y límites de las representaciones elaboradas.

Para ello, comenzaremos presentando un conjunto de estudios que se han realizado de la neurobiología del comportamiento moral. Esta primera parte tiene como finalidad principal introducir sucintamente el material de análisis filosófico, es decir, la base empírica sobre la cual se realizarán las reflexiones posteriores. Como tal, contará con pocas elucidaciones conceptuales, siendo que éstas serán elaboradas una vez que conozcamos las investigaciones relevantes que se han llevado a cabo.

No obstante, antes de pasar a la descripción mencionada, cabe reconocer que aquí nos encontramos con dificultades similares a las exhibidas en el caso de los estudios genéticos del comportamiento, las cuales se vinculan con el modo de delimitar el fenómeno de interés. En la bibliografía consultada se pueden reconocer distintos tipos de fenotipos que son considerados relevantes desde un punto de vista moral. Por ejemplo, en algunos casos la moralidad se vincula con respuestas emotivas, mientras que en otras se vincula con respuestas cognitivas (Liao, 2016). Otras veces, fenómenos tan diversos como la agresión o la voluntad de realizar donaciones de caridad se estudian como comportamientos subrogados de la conducta moral (Fumagalli y Priori, 2012; van Ijzendoorn *et al.*, 2011). A lo señalado, hay que sumarle que en muchos casos tampoco queda claro cuáles son las mejores formas de hacer operativas las categorías del comportamiento (Wiseman, 2016). Por ejemplo, ¿cómo debe medirse la agresión? ¿Cómo puede cuantificarse una respuesta moral? Tal como cabría esperar de un fenómeno de la complejidad de la moral humana, no hay acuerdo acerca de cómo deben responderse estos interrogantes. Por lo pronto, resulta preciso reconocer que los estudios neurobiológicos del comportamiento moral enfrentan, por un lado, ciertos problemas vinculados con la identificación y definición de

los comportamientos estudiados y, por el otro, algunos inconvenientes para establecer cómo deben ser medidos y relacionados de tal modo que todos puedan subsumidos bajo la categoría de *comportamiento moral*. Si bien estas consideraciones no son en absoluto triviales, no las abordaremos en esta oportunidad. Simplemente asumiremos, como hicimos en el capítulo anterior, que hay ciertos fenómenos y dimensiones de las acciones humanas que en neurobiología son consideradas parte del comportamiento moral humano, posibilitando así el análisis de cómo se intenta dar cuenta de este complejo aspecto humano.

### 3.1 Casos de estudio

Emprendamos el recorrido señalado presentando algunas investigaciones empíricas relevantes. Los primeros indicios de las bases neurobiológicas del comportamiento moral provinieron de estudios clínicos que analizaron respuestas sociales en individuos con lesiones cerebrales. Uno de tales estudios presenta el ya clásico caso de Phineas Gage, un trabajador ferroviario que sufrió una lesión en la corteza prefrontal ventromedial luego de que una explosión accidental provocara que una barra metálica le atravesara el cráneo y el cerebro (Harlow, 1868; Damasio, *et al.*, 1990).<sup>19</sup> Tras una sorprendente recuperación, el sujeto mostró una preservación de las habilidades cognitivas básicas (estimadas mediante pruebas de coeficiente de inteligencia y otras medidas). Sin embargo, luego de la lesión, el individuo comenzó a exhibir un comportamiento social irresponsable e inapropiado y una capacidad limitada para experimentar emociones, dando a entender por ello que la estructura lesionada era necesaria para llevar a cabo dichas funciones.

Otros estudios de casos más recientes en pacientes con daños en la corteza prefrontal (especialmente sus porciones ventromedial y orbitofrontal) reportaron asociaciones similares entre tales daños y ciertos déficits en el comportamiento social y moral (Dimitrov *et al.*, 1999; Koenigs *et al.*, 2007; Saver y Damasio, 1994). De forma similar, estudios propios condujeron a Steven Anderson y colaboradores (1999) a concluir que “la disfunción temprana en ciertos sectores de la corteza prefrontal parece causar un desarrollo anormal del comportamiento social y moral, independientemente de los

---

<sup>19</sup> En las páginas que siguen, quienes lean este capítulo se encontrarán con referencias a diversas regiones anatómicas del cerebro humano que resultan tediosas para quien no se encuentre familiarizado con ellas. La identidad precisa de tales regiones y su nomenclatura no son relevantes para los argumentos filosóficos que aquí desarrollamos, por lo que eximimos a las personas que lean el documento de memorizarlas.

factores sociales y psicológicos, que no parecen haber jugado un papel en la condición de nuestros sujetos” (p. 1036).<sup>20</sup>

Una segunda forma de llevar adelante investigaciones neurobiológicas del comportamiento moral puede verse reflejada en los estudios llevados a cabo por Jorge Moll y sus colegas. A diferencia de los trabajos mencionados en los párrafos precedentes, en estas investigaciones se analizaron participantes “sanos” (sin lesiones cerebrales) mediante imágenes funcionales del cerebro mientras ciertas actividades eran ejecutadas. Como veremos más adelante, estas técnicas permiten “visualizar” la actividad diferencial de distintas regiones del cerebro mientras se llevan a cabo determinadas tareas. Por ejemplo, en Moll *et al.* (2001), diez adultos considerados sanos fueron sometidos a una resonancia magnética funcional (fMRI) durante la presentación auditiva de ciertas oraciones que debían juzgar silenciosamente como "correctas" o "incorrectas". La mitad de las oraciones contenían un contenido moral explícito (por ejemplo, "violamos la ley cuando es necesario"), mientras que la otra mitad comprendía proposiciones fácticas desprovistas de connotaciones morales (por ejemplo, "las piedras están hechas de agua"). De acuerdo a los resultados obtenidos, los investigadores concluyeron que distintas regiones del cerebro se activan al juzgar las oraciones morales en comparación con las proposiciones fácticas. En el caso de las morales, se reportó actividad en la corteza frontopolar, la corteza temporal anterior derecha, la circunvolución frontal medial, el núcleo lenticular y el cerebelo, actividad no registrada en los estímulos auditivos contrastantes.

En otro estudio, Moll y sus colegas (2002) utilizaron como estímulo una serie de imágenes emocionalmente cargadas con y sin contenido moral. Las imágenes del primer tipo incluían imágenes de agresiones físicas y niños pobres abandonados en las calles. Las imágenes del segundo tipo, aquellas que solo presentaban una carga emocional, incluían imágenes de lesiones corporales y animales peligrosos. Nuevamente, estos estímulos visuales fueron presentados mientras los sujetos eran sometidos a resonancias magnéticas funcionales. De acuerdo a los resultados, el observar imágenes con contenido moral aumentó la activación de la corteza orbitofrontal media derecha y la circunvolución

---

<sup>20</sup> In conclusion, early dysfunction in certain sectors of prefrontal cortex seems to cause abnormal development of social and moral behavior, independently of social and psychological factors, which do not seem to have played a role in the condition of our subjects.

frontal medial, junto con la corteza que rodea el surco temporal superior posterior derecho, en comparación con la visualización de estímulos desagradables no morales. En un artículo de revisión posterior, los autores argumentaron que dichos estudios demostraron que "una red de regiones cerebrales notablemente consistentes está involucrada en la cognición moral" (Moll *et al.* 2005, p. 799).<sup>21</sup> El equipo de investigación de Joshua Greene (2001; 2004) arribó a conclusiones similares luego de realizar una serie de estudios en los que los participantes debían realizar juicios sobre dilemas morales y no morales mientras eran sometidos a las resonancias magnéticas funcionales. Según sus resultados, no sólo la elaboración de juicios morales activaría regiones diferentes a las implicadas en los juicios no morales, sino que aquellos juicios morales que implican emociones activarían regiones diferentes respecto a aquellos juicios morales sin carga emocional.

Una tercera forma de estudiar las relaciones entre el cerebro y la conducta moral es la ejemplificada por los trabajos del grupo de Molly Crockett (2009; 2010; 2013; 2015). En estos estudios los investigadores manipularon farmacológicamente niveles de neurotransmisores en participantes "sanos" para investigar cómo se modifican las valoraciones respecto a la decisión de hacer daño a otros en función de distintos niveles de neurotransmisores tales como la serotonina. Por ejemplo, entre los resultados se reconoce que mayores niveles de serotonina aumentan la aversión al daño hacia otros, modificando directamente los juicios morales y el comportamiento de los sujetos involucrados. En palabras de los autores:

Este estudio demuestra que alterar la función central de la serotonina en voluntarios sanos tiene efectos causales selectivos en el juicio moral y el comportamiento social. El bloqueo de la recaptación de serotonina con citalopram influyó en el juicio moral en situaciones personales con fuertes componentes emocionales, haciendo que los sujetos tengan menos probabilidades de apoyar a una persona para salvar a muchas otras, y también los hicieron menos propensos a dañar a otros mediante el castigo en un juego

---

<sup>21</sup> Recent functional imaging and clinical evidence indicates that a remarkably consistent network of brain regions is involved in moral cognition.

económico, efectos que fueron más fuertes en gran medida en individuos empáticos (Crockett *et al.*, 2010, p. 17437).<sup>22</sup>

Dicho en otras palabras, los autores proponen que el suministrar un fármaco que induce una respuesta aumentada de la serotonina en el cerebro modifica las respuestas morales de los participantes, volviéndolas menos utilitarias.

Ahora bien, como los estudios citados sugieren, el objetivo general de las investigaciones neurobiológicas consiste en analizar las relaciones entre el cerebro y ciertos aspectos de la conducta moral. En ese sentido, la pregunta por el “por qué” de las acciones o las valoraciones morales implica alguna referencia a estructuras y mecanismos que se localizan y operan en el cerebro humano. Sin embargo, cada representación exhibe características particulares que especifican de distinto modo los elementos de la representación. A continuación, visibilizaremos dichos elementos con el fin de elucidar qué es lo que efectivamente se representa y cómo se lo representa en neurobiología.

## 3.2 ¿Qué y cómo se representa?

En esta sección comenzaremos a realizar algunos aportes filosóficos a los fines de clarificar y comprender mejor los estudios de la neurobiología del comportamiento. Así, pues, nos preguntaremos, entre otras cosas: ¿cuáles son los elementos de la representación? ¿Cómo se relacionan entre sí y con el fenómeno de interés? Al igual que en el caso de las investigaciones genéticas, el contenido de lo representado por las aproximaciones neurobiológicas se encuentra en estrecho vínculo con el modo de producir tales representaciones, es decir, con los métodos y las técnicas empleadas. Esto significa que, si bien se puede reconocer un objetivo general relacionado con el vínculo entre el cerebro y la conducta, los interrogantes, así como las hipótesis correspondientes, varían.

Una de las primeras distinciones conceptuales que podemos realizar a partir de los trabajos analizados es que las representaciones neurobiológicas pueden clasificarse en

---

<sup>22</sup> This study demonstrates that altering central serotonin function in healthy volunteers has selective causal effects on moral judgment and social behavior. Blocking serotonin reuptake with citalopram influenced moral judgment in emotionally salient personal scenarios, making subjects less likely to endorse harming one person to save many others, and also made subjects less likely to harm others via punishment in an economic game, effects that were stronger in highly empathic individuals.

dos grandes tipos: anatómicas y fisiológico-moleculares. Asimismo, dentro de cada clase es posible reconocer diversas posibilidades de representación. Analicemos caso por caso.

### *Representaciones anatómicas*

Tal como sugiere la nomenclatura utilizada, las representaciones anatómicas resaltan la relación entre características estructurales del cerebro y los comportamientos. Retomemos las investigaciones presentadas anteriormente. El primer conjunto de trabajos ilustra una de las posibles formas de generar representaciones anatómicas que corresponde a lo que se denomina *estudios de lesión* (Martínez Selva, 2017; Purves *et al.*, 2008). En términos generales, estos estudios analizan cómo afectan daños de estructuras cerebrales en la expresión de cierto comportamiento de interés. Comparando sujetos “sanos” con sujetos que presentan alguna lesión, es posible determinar la relevancia de dicha estructura en la conducta en cuestión. Por ejemplo, algunos resultados sugieren que sujetos con daños en la corteza prefrontal ventromedial (CPVM) producen en mayor medida patrones de razonamiento utilitarios respecto a los sujetos sanos cuando son enfrentados con dilemas morales con contenido emocional. La CPVM, pues, se considera una estructura cerebral con importancia en la modulación de nuestros juicios y acciones morales (Ciaramelli *et al.*, 2007; Koenigs *et al.*, 2007; Young *et al.*, 2010).

La intención de estas aproximaciones de caracterizar los sustratos neurales del comportamiento es clara. Pero hilemos un poco más fino y preguntémonos qué tipo de interrogantes son los que subyacen a estos estudios. Si pensamos en el ejemplo anterior, la pregunta parece evidente y podríamos formularla en los siguientes términos: ¿interviene la CPVM en el comportamiento moral humano? En tal caso, ¿de qué modo? Si se hace el ejercicio de volver a leer las palabras de los autores citados, se podrá notar que tales palabras parecen dar respuesta a los interrogantes que formulamos.

Mas el ejemplo anterior no es un caso aislado ni peculiar. Por el contrario, del análisis bibliográfico que realizamos, podemos sugerir que todos los estudios de lesión especifican las preguntas por la relación entre el cerebro y el comportamiento de manera similar, pudiendo ser expresadas en los siguientes términos abstractos: ¿modifica la lesión de la región anatómica  $RA_m$  el modo en que se expresa el comportamiento  $C_x$ ? Una lesión en  $RA_m$ , ¿aumenta o disminuye la expresión de  $C_x$ ? A partir de estas preguntas, se elaboran hipótesis con un parecido de familia con las siguientes hipótesis abstractas: lesiones en  $RA_m$  modifican el modo en que se expresa  $C_x$  y lesiones en la  $RA_m$  aumentan

(o disminuyen) la expresión del comportamiento  $C_x$ . Nótese que si se reemplaza “ $RA_m$ ” por “CPVM” y “ $C_x$ ” por “juicio utilitario” obtenemos el tipo de proposiciones de los trabajos citados previamente (“una lesión en la CPVM aumenta las valoraciones morales utilitarias”).

Es importante mencionar dos elementos respecto al tipo de representaciones que pueden generarse mediante estos estudios. En primer lugar, cabe reconocer que el cerebro es aquí representado anatómicamente. Es el tamaño, forma o daño que presenta cierta estructura lo que se vincula con los indicadores de un comportamiento determinado (Matthies *et al.*, 2011). En segundo lugar, la clase de representaciones contrastantes son otras regiones cerebrales que las que se postulan en las hipótesis. Es decir, una hipótesis típica podría ser interpretada como conteniendo información implícita en los siguientes sentidos: una lesión en la CPVM (y no en el cerebelo) aumenta la expresión del comportamiento  $C_x$  o una lesión en la CPVM (y no su estado “normal”) aumentan la expresión del comportamiento  $C_x$ . No hay una puesta en competencia de factores cerebrales con otro tipo de factores biológicos o sociales ya que los métodos utilizados no están diseñados para realizar ese contraste.

El segundo conjunto de trabajos que presentamos al comienzo del capítulo implementa técnicas de neuroimagen en participantes “sanos” mientras conducen alguna tarea o perciben algún estímulo. Los estudios de neuroimagen, particularmente el uso de la resonancia magnética funcional (fMRI), se han convertido en la principal herramienta de la neurociencia del comportamiento, proporcionando medios cada vez más potentes para diseccionar la función cerebral (Poldrack *et al.*, 2017; Purves *et al.*, 2008; Stelzer *et al.*, 2014). Al igual que los estudios de lesión, estas investigaciones también presentan como objetivo el reconocimiento de regiones anatómicas del cerebro. Sin embargo, a diferencia de aquellos, estas técnicas permiten medir la actividad funcional de tales estructuras en sincronía con la ejecución de cierta tarea. La forma más común de fMRI (conocida como “BOLD”) mide la actividad cerebral indirectamente a través de cambios localizados en la oxigenación de la sangre que ocurren en relación con la señalización sináptica (González García *et al.*, 2014; Logothetis *et al.*, 2008). Estos cambios en la señal proporcionan la capacidad de asignar la activación en relación con procesos mentales específicos. En las imágenes, las áreas con aumento del metabolismo y bajo contenido de sangre oxigenada parecen más brillantes que las regiones que no experimentan un aumento del metabolismo, brindando un correlato neuronal del comportamiento o proceso cognitivo

bajo estudio. Otra técnica de neuroimagen muy utilizada es la *tomografía por emisión de positrones* (PET). Esta técnica requiere de la introducción en el cerebro de sustancias que emiten radioactividad (oxígeno o glucosa marcados, entre otros) y que permiten detectar cambios en el flujo sanguíneo cerebral, asociando mayores flujos sanguíneos con mayor actividad metabólica producto de la actividad neuronal. Regiones del cerebro que emitan mayor intensidad de positrones dan cuenta de una mayor actividad nerviosa respecto a áreas que emiten señales menos intensas (Purves *et al.*, 2008; Kandel, *et al.*, 2013; Luo, 2016). En algunas ocasiones, se pueden marcar moléculas involucradas en las vías de señalización de los neurotransmisores, obteniendo imágenes de la distribución, innervación y densidad de tales neurotransmisores y sus moléculas transportadoras (Frankle *et al.*, 2005)

Si bien se reconocen otras técnicas de neuroimagen, con las señaladas basta para abstraer las preguntas principales que los estudios de neuroimagen posibilitan responder. Éstas son: ¿qué regiones anatómicas ( $RA_m$ ) se activan en la expresión del comportamiento  $C_x$ ? ¿Cuál es la secuencia de activación de tales  $RA_m$ ? Hipótesis típicas que dan respuesta a estas preguntas, junto con los contrastes implícitos que colocamos entre paréntesis, serían: cuando la persona  $P_i$  realiza la comportamiento  $C$  se activan las regiones  $RA_1$ ,  $RA_2$ ,  $RA_3$  (y no las  $RA_4$  y  $RA_5$ ) y la activación de  $RA_1$  antecede a la activación de  $RA_2$  y  $RA_3$  (y no otra secuencia posible). Por supuesto, algunas de las preguntas e hipótesis generadas por los estudios de lesión pueden obtener respuesta utilizando las técnicas de neuroimagen, aunque con algunos supuestos adicionales. Por ejemplo, reconocer la activación de la  $RA_m$  para una determinada actividad puede ser interpretado como si  $RA_m$  fuera necesario para expresión de  $C_x$ . Sin embargo, a diferencia de los estudios de lesión, los estudios de neuroimagen no permiten excluir una tercera causa que active a la  $RA_m$  y a la vez se relacione con el comportamiento  $C_x$ . Supongamos, simplificando, que el comportamiento  $C_x$  depende solamente de la activación de  $RA_1$ , pero que  $RA_1$ , al activarse, emite señales que activan a la  $RA_2$ . Si bien ambas  $RA$  se verán activas en una imagen funcional, estrictamente hablando la  $RA_2$  no es necesaria para la expresión de  $C_x$ .

A partir de la explicitación de las preguntas e hipótesis que subyacen a las aproximaciones neurobiológicas anatómicas, podemos concluir que las mismas generan representaciones de tipo “cartográficas”, permitiendo la elaboración de “mapas” del cerebro en los que se exhiben aquellas regiones anatómicas que se activan durante la ejecución de alguna tarea o test mental. Mas resaltar ciertas unidades anatómico-

funcionales suele no ser suficiente para que una explicación neurobiológica sea considerada completa. Generalmente, se espera que la misma ofrezca una descripción fisiológica o molecular de las partes y operaciones de los mecanismos subyacentes. Tal como las expectativas de Dale Purves y sus colaboradores revelan: “Entre los objetivos que quedan se encuentran comprender cómo fenómenos genético-moleculares básicos se vinculan con funciones celulares, de circuitos y sistémicas; entender cómo estos procesos pueden fallar en las enfermedades neurológicas y psiquiátricas; y comprender las funciones cerebrales complejas que nos hacen humanos” (Purves *et al.*, 2008, p. 22).<sup>23</sup> Para vislumbrar cómo se procura alcanzar estos objetivos, debemos introducir otro tipo de representaciones neurobiológicas, las fisiológicas y moleculares.

### *Representaciones fisiológico-moleculares*

En este tipo de representaciones, el vínculo entre el cerebro y el comportamiento adopta características diferentes, en la medida que la relación que se pretende establecer se da entre una actividad fisiológica o molecular y un evento comportamental o estado mental. No alcanza, pues, con obtener una descomposición estructural del cerebro en partes activas e inactivas, sino que resulta necesario conocer qué tipo de procesos y operaciones celulares y moleculares se encuentran implicados. Una de las formas más habituales de acceder a tales mecanismos es la que implica la manipulación de concentraciones de neurotransmisores para observar el efecto que dicha manipulación presenta en algún comportamiento de interés. Los trabajos del equipo de Crockett (2009; 2010; 2013; 2015), los cuales fueron presentados anteriormente, ilustran a la perfección este enfoque. Profundizaremos en uno de ellos para comprender mejor qué es lo que se representa y cómo se lo hace. En Crockett *et al.* (2010), se solicitó a los participantes del estudio que juzgaran la permisibilidad moral de acciones dañinas en escenarios hipotéticos en tres condiciones experimentales diferentes: (i) al recibir el medicamento citalopram, un inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina; (ii) luego de recibir el medicamento atomoxetina, un inhibidor de la recaptación de noradrenalina y (iii) después de recibir una píldora placebo. El citalopram y la atomoxetina mejoran la función de la serotonina y la noradrenalina, respectivamente, al bloquear su recaptación después de haber sido

---

<sup>23</sup> Among the goals that remain are understanding how basic molecular genetic phenomena are linked to cellular, circuit, and system functions; understanding how these processes go awry in neurological and psychiatric diseases; and understanding the especially complex functions of the brain that make us human.

liberadas en la sinapsis, prolongando así sus acciones en los receptores postsinápticos.<sup>24</sup> Los efectos de los medicamentos y el placebo fueron comparados en tres tipos de escenarios morales diferentes: escenarios neutrales sin contenido moral, escenarios morales "personales" en los que las acciones dañinas presentaban contenido emocional y escenarios morales "impersonales" en los que las acciones perjudiciales no presentaban carga emocional. Entre los resultados, se destaca que no hubo diferencias entre los tratamientos respecto a los juicios elaborados en los escenarios neutrales o los escenarios impersonales, mientras que sí se hallaron diferencias entre los tratamientos cuando los participantes eran presentados con escenarios morales con contenido emocional. Los sujetos tratados con citalopram fueron menos propensos a juzgar los daños personales como permisibles, postulando la hipótesis de que la serotonina aumenta la aversión al daño y, como consecuencia, predispone en mayor medida a los participantes a elaborar juicios de tipo deontológico.

¿Qué se puede abstraer del ejemplo mencionado? ¿Qué elementos en común presenta con otros estudios fisiológico-moleculares? Lo primero que cabe resaltar es que las representaciones que se centran en neurotransmisores especifican la variación de sus concentraciones, así como el tipo de neurotransmisor involucrado, el número y distribución de receptores de dicho neurotransmisor y la reabsorción y/o degradación de los mismos en ciertos circuitos neuronales (Luo, 2016; Marsh *et al.*, 2011; Kandel *et al.*, 2013; Purves *et al.*, 2008). Diferentes valores de dichas variables son luego vinculadas con ciertos estados mentales o comportamientos. Así es como estos estudios vinculan las dinámicas moleculares de los circuitos neuronales con comportamientos observables.

De este modo, las preguntas que sobresalen en las aproximaciones fisiológicas y moleculares son: ¿qué neurotransmisores ( $N_w$ ) u hormonas ( $H_q$ ) afectan la expresión del comportamiento  $C_x$ ? ¿El incremento de  $N_w$  o  $H_q$  aumenta o disminuye la expresión de  $C_x$ ? En función de dichas preguntas, se elaboran hipótesis como las siguientes: el

---

<sup>24</sup> Una de las formas de comunicación entre neuronas se da a partir de mensajeros químicos denominados *neurotransmisores*. Después de que un neurotransmisor se secreta en el espacio sináptico, el mismo debe eliminarse para permitir que la célula postsináptica se involucre en otro ciclo de transmisión sináptica. La eliminación de neurotransmisores implica la difusión de los receptores postsinápticos, en combinación con la recaptación en los terminales nerviosos o las células gliales circundantes, la degradación por enzimas específicas o una combinación de estos mecanismos. Las proteínas transportadoras específicas eliminan la mayoría de los neurotransmisores pequeños (o sus metabolitos) del espacio sináptico, y finalmente los devuelven al terminal presináptico para su reutilización (Kandel *et al.*, 2013; Purves *et al.*, 2008).

neurotransmisor  $N_w$  (y no otro) afecta la expresión de  $C_x$  y un incremento de la concentración de  $N_w$  aumenta la expresión de  $C_x$  (y no la disminución de  $C_x$ ) en las personas  $P_i$ . Volviendo al ejemplo del comportamiento moral, modificaciones en los niveles de serotonina y no de noradrenalina afectaban los juicios morales cuando éstos presentaban carga emocional. A su vez, mayores concentraciones de este neurotransmisor se asociaron a mayores respuestas de tipo deontológico respecto a las respuestas de tipo utilitario.

Otra manera de conducir estudios neurofisiológicos del comportamiento es mediante el empleo de animales modelos. Gran parte de las explicaciones de cómo funciona el sistema nervioso proviene de observaciones y experimentaciones en animales de laboratorio, desde invertebrados como la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*) y el nematodo (*Caenorhabditis elegans*) hasta roedores y primates no-humanos (Luo, 2016). Sin embargo, qué constituye un buen modelo animal depende del fenómeno que se desee estudiar. En el caso del comportamiento moral, no es evidente qué modelo animal puede resultar relevante para estudiar las bases neurofisiológicas de esta conducta humana. En efecto, a diferencia de otros comportamientos, los estudios neurobiológicos sobre la moral se han conducido casi exclusivamente en sujetos humanos, dada la creencia, justificada o no, de que somos la única especie que tiene moral (Borg, 2016).<sup>25</sup> Pese a esto, hay algunas investigaciones con animales modelos que utilizan indicadores subrogados del comportamiento moral humano y que son considerados de relevancia para su estudio. Tal es el caso de la *empatía* (Atsak *et al.*, 2011; Barta *et al.*, 2011; Chen *et al.*, 2009; Kim *et al.*, 2010) y la *agresión* (Ferrari *et al.*, 2005; Filby *et al.*, 2010; Miczek *et al.*, 2007; 2015). La ventaja respecto a los estudios fisiológicos en seres humanos es que los modelos animales permiten en principio una caracterización más detallada de los circuitos neuronales y de los mecanismos celulares y moleculares que se encuentran involucrados en los comportamientos debido a la posibilidad de manipular estos sistemas. Como reconoce Jana Schaich Borg (2016):

En roedores podemos (con tiempo suficiente) no solo determinar con precisión qué neuronas se disparan en respuesta a un determinado estímulo o acción, sino también la identidad genética de esas neuronas, cómo son esas

---

<sup>25</sup> Algunos autores argumentan que determinadas especies animales (ciertos primates no humanos, los delfines y los elefantes, por ejemplo) poseen sistemas morales rudimentarios (de Waal 2009; 2008).

neuronas, a dónde se proyectan o reciben proyecciones las neuronas, y cómo esas neuronas comparten información con otras neuronas (p. 258).<sup>26</sup>

Para ilustrar cómo este conocimiento puede ser alcanzado, comentaremos brevemente algunos estudios centrados en la agresión. Muchos de los procedimientos actuales consisten en activar o inactivar neuronas individuales o conjuntos de neuronas del mismo tipo, con el objetivo de evaluar cómo responden los animales en algún comportamiento de interés (Miczek *et al.*, 2015). En un estudio reciente, el equipo de Aki Takahashi (2014) analizó la respuesta agresiva de ratas macho al controlar la activación de las neuronas excitatorias de la corteza prefrontal medial (CPFm) y de corteza la corteza frontal orbital (CFO).<sup>27</sup> Lo que observaron es que las respuestas agresivas a un conoespecífico intruso disminuían al activar ese conjunto de neuronas en la CPFm, no hallando diferencias en la respuesta en aquellas ratas en las que se activaron las neuronas de la CFO. La conclusión de los autores es que las neuronas excitatorias de la CPFm inhiben la respuesta agresiva en las ratas. Por el contrario, cuando desactivaron mecánicamente esas neuronas, las ratas aumentaron la frecuencia de ataques a los intrusos. En un trabajo similar, el equipo de Qinghui Yu (2014) estimuló directamente las neuronas dopaminérgicas en el área tegmental ventral, lo que aumenta los niveles de dopamina en el núcleo accumbens, y encontraron niveles de agresión intensificados en ratones adultos macho, sugiriendo que el aumento de la señalización de dopamina en los circuitos mesocorticolímbicos intensifica el comportamiento agresivo en dicha especie.

Respecto a la empatía, otro de los indicadores subrogados del comportamiento moral, una revisión reciente reporta que hasta la fecha no se ha provisto de una visión detallada a nivel de los circuitos neuronales del mecanismo subyacente en roedores que sirvan como modelo para el ser humano (Meyza *et al.*, 2017). Todas estas consideraciones han conducido a algunas personas de la neurociencia a dudar de la adecuación y utilidad de los animales modelos en aquellas conductas humanas que no tienen claros análogos en el comportamiento animal (Poldrack y Farah, 2015).

---

<sup>26</sup> In rodents we can (with enough time) not only determine precisely what neurons fire in response to a certain stimulus or action, but also the genetic identity of those neurons, what those neurons look like, where those neurons project to or receive projections from, and how those neurons share information with other neurons.

<sup>27</sup> En la actualidad, una tecnología llamada *optogenética* permite activar o inhibir poblaciones de células genéticamente seleccionadas con mucha precisión temporal (Fenno *et al.*, 2011)

A partir de lo dicho en esta sección podemos concluir que:

- (a) hay básicamente dos formas de dar cuenta del comportamiento moral, una de las cuales se centra en el reconocimiento de regiones anatómicas del cerebro y otra que se centra, salvando los estudios con animales modelos, en las variaciones en la concentración de neurotransmisores y
- (b) que las hipótesis, tanto las propuestas como las alternativas, se limitan al dominio de tales regiones anatómicas y neurotransmisores.

### 3.3 Presupuestos ontológicos

Habiendo ofrecido una descripción de las representaciones neurobiológicas al estudio del comportamiento moral humano, nos encontramos en condiciones de explicitar los compromisos ontológicos que asumen los investigadores que adoptan los enfoques analizados. Tal como ya hemos realizado en el caso de los estudios genéticos, aquí procuraremos simplemente identificar cuáles son las entidades, estructuras, propiedades y procesos que los investigadores suponen en la construcción de las representaciones neurobiológicas, así como los modos en que éstos se conceptualizan.

Al comienzo del presente capítulo mencionamos que las aproximaciones neurobiológicas presentan como objetivo fundamental comprender la relación entre el cerebro y el comportamiento humano. Pero, ¿en qué consiste precisamente la ontología de estos enfoques? Una de las primeras cuestiones que cabe resaltar a partir de lo analizado hasta el momento es que, para la neurobiología, el comportamiento es un fenómeno individual cuyas causas deben ser encontradas en el interior del organismo y, en particular, dentro del cerebro. Esta afirmación supone dos cuestiones relacionadas aunque diferentes. Por un lado, el fenómeno es conceptualizado como si preexistiera a las relaciones sociales. No se es agresivo o se actúa bien con una persona en virtud de la relación que se establezca con ella, sino que se *es* agresivo o se *posee* la capacidad para actuar bien y, luego, tales comportamientos pueden manifestarse o no en esas relaciones sociales. La distinción es sumamente importante, por lo que nos detendremos un momento en ella. No es lo mismo sostener que Juan, por decir un nombre, tiene una predisposición a comportarse agresivamente y que ciertas condiciones ambientales solo expresan algo que ya preexiste en él, a decir que la agresión de Juan es constitutiva de ciertas configuraciones sociales e institucionales. En el primer caso, la agresión *está* en

Juan. En el segundo, la agresión *está* en la interacción, aun cuando se manifieste individualmente.

Por otro lado, es natural conceder que las consideraciones del párrafo anterior imponen una restricción obvia al dominio de investigación, en la medida que éste queda circunscrito a factores que se encuentran *dentro* del ser humano. Desde luego, ninguna persona de la neurobiología niega que el comportamiento humano, especialmente el vinculado con la moral, depende también de factores ambientales y sociales. No obstante, como veremos, estos factores no estructuran el dominio de investigación de este enfoque, el cual procura encontrar “causas” o correlatos del comportamiento dentro del cerebro humano.

La neurobiología, pues, nos invita a focalizarnos en el cerebro. Pero, como hemos estado analizando en la sección anterior, las representaciones no suelen tomar a este órgano como una unidad de análisis integrada. Por el contrario, el cerebro suele descomponerse. ¿Qué significa esto? Significa que se intenta dar cuenta de un fenómeno comportamental en términos de “elementos” constitutivos del cerebro humano. Desde luego, manifestado de este modo, la caracterización resulta vaga e imprecisa. No obstante, consideramos que la utilización del término “elementos” es una buena manera de comenzar a reflexionar y explicitar los compromisos ontológicos de la neurobiología en el estudio de la moral. Reconocemos al menos dos motivos principales para proceder de dicho modo. El primero de ellos se corresponde con la posibilidad de pensar que hay un conjunto de entidades que conforman al cerebro y que se utilizan en la construcción de representaciones científicas de la conducta moral. El segundo, se vincula con la idea de que esas entidades pueden ser de naturaleza muy diversa, desde estructuras o regiones anatómicas hasta procesos y mecanismos fisiológicos. Repasemos los casos estudiados anteriormente para precisar cuáles son algunos de estos “elementos”, recuperando la clasificación de las representaciones que presentamos en la sección anterior.

### *Representaciones anatómicas*

En las representaciones anatómicas, derivadas de los estudios de lesión y de neuroimagen, el cerebro es conceptualizado como un órgano que puede ser dividido en un conjunto de regiones o áreas, las cuales se corresponden con poblaciones particulares de neuronas y otras células nerviosas. A su vez, se considera que la arquitectura modular del cerebro se asocia con una mente modular, siendo posible asignar diferentes actividades mentales a

diferentes regiones del cerebro. Es precisamente este compromiso ontológico de un cerebro y una mente modulares el que otorga sentido a los estudios de lesión y neuroimagen. Como comenta el neurobiólogo Niko Logothetis (2008):

Por ejemplo, una suposición frecuente es que la mente se puede subdividir en módulos o partes cuya actividad puede luego estudiarse con fMRI. Si esta suposición es falsa, incluso si la arquitectura del cerebro es modular, nunca podríamos asignar módulos mentales a las estructuras cerebrales, porque una mente unificada no tiene componentes de los que hablar (p. 869).<sup>28</sup>

Estas consideraciones son las que conducen a “recortar” el cerebro en aquellas regiones que los estudios analizados han vinculado con el comportamiento moral: la corteza prefrontal ventromedial, la corteza orbitofrontal media derecha y la circunvolución frontal medial, entre otras. De este modo, el sustrato neural de las representaciones anatómicas alcanza un límite ontológico inferior en estas áreas o regiones cerebrales. ¿A qué nos referimos con ello? Los estudios de lesión y de neuroimagen emplean técnicas que no permiten proporcionar resoluciones espaciales y temporales correspondientes a los niveles celular y molecular (Borg, 2016). No hay en estos abordajes neuronas individuales ni interacciones entre ellas. Tampoco hay neurotransmisores, receptores de membrana o mecanismos moleculares. Por el contrario, se toman regiones anatómicas como entidades cuya activación correlaciona con aspectos del comportamiento de interés. Qué es lo que hay vinculado con los niveles celular y molecular en dichas regiones queda por fuera del marco ontológico de estas aproximaciones.

En virtud de lo dicho, pues, podemos mencionar que los “elementos” que pueblan la ontología de los estudios de lesión y neuroimagen son regiones, estructuras o zonas cerebrales, entendidas éstas como unidades anatómicas que se “activan” al realizar ciertas actividades o tareas. Sin embargo, hay otros compromisos que pueden ser reconocidos junto con los ya explicitados. Por ejemplo, muchos estudios de la neurobiología de la moral analizan la integración dinámica y la coordinación de diferentes áreas funcionales del cerebro. Es decir, no solo se comprometen con estructuras neuronales sino que se

---

<sup>28</sup> For example, a frequently made assumption is that the mind can be subdivided into modules or parts whose activity can then be studied with fMRI. If this assumption is false, then even if the brain’s architecture is modular, we would never be able to map mind modules onto brain structures, because a unified mind has no components to speak of.

implican con el reconocimiento y caracterización de mecanismos sistémicos. Así lo reconoce José María Martínez Selva (2017):

La complejidad de la conducta conlleva que no sea una única estructura la implicada en un comportamiento, sino que intervengan en ella redes o sistemas cerebrales distribuidos, esto es localizados en diferentes lugares, de los que forman parte estructuras ubicadas en regiones distintas y sus conexiones recíprocas (p. 34).

Dicho en otras palabras, no solo los “elementos” pueden corresponderse con entidades cerebrales (estructuras anatómicas), sino que también pueden instanciarse en mecanismos que especifican circuitos anatómicos con activaciones temporales particulares (Borg, 2016). Esto permite la identificación de “redes” o “sistemas” cerebrales que constituyen el límite ontológico superior de los estudios de neuroimagen (no así de los estudios de lesión). Por ejemplo, en una revisión de la neurobiología de la moral llevada a cabo por el investigador Mario Méndez (2009), el autor reconoce que “los estudios apuntan a una red neuromoral para responder a dilemas morales centrados en la corteza prefrontal ventromedial y sus conexiones, particularmente en el hemisferio derecho” (p. 608).<sup>29</sup> Asimismo, las distintas regiones estarían “encargadas” de componentes cognitivos más “simples”, siendo, por ejemplo, que la corteza prefrontal ventromedial se ocuparía del procesamiento de las emociones involucradas en los juicios y acciones morales y la corteza prefrontal dorsolateral de la contraparte racional (Fumagalli y Priori, 2012).

En suma, los compromisos ontológicos de los estudios de lesión y neuroimagen se corresponden con regiones anatómicas particulares (límite ontológico inferior) y con los mecanismos de integración entre dichas estructuras que conforman sistemas cerebrales distribuidos (límite ontológico superior). Modificaciones en los tamaños de estas estructuras, en sus patrones de activación y en sus conexiones recíprocas se correlacionan con cambios en las respuestas en el comportamiento moral de las personas. Nos ocuparemos ahora de la ontología que subyace a las otras investigaciones analizadas.

### *Representaciones fisiológico-moleculares*

---

<sup>29</sup> This neurobiological evidence points to an automatic, emotionally- mediated moral network that is centered in the ventromedial prefrontal cortex (VMPFC), particularly in the right hemisphere.

En el caso de los estudios fisiológicos-moleculares, los compromisos ontológicos se modifican. En aquellas investigaciones que se conducen en seres humanos, tales como las ejemplificadas por los estudios del equipo de Crockett (2009; 2010; 2013; 2015), los “elementos” del cerebro se identifican con entidades y procesos moleculares. En particular, las entidades que se reconocen son neurotransmisores y moléculas involucradas en su transporte y metabolismo, tales como los receptores de membrana pre- y postsinápticos y las enzimas encargadas de degradar a los neurotransmisores cuando son liberados en el espacio sináptico. Aquí, los factores que alteran el comportamiento moral son de naturaleza molecular. Desde luego, se supone que estas moléculas operan y generan sus efectos en neuronas ubicadas en alguna o algunas regiones del cerebro. Sin embargo, por lo general, los estudios centrados en el nivel molecular solo provocan cambios en las concentraciones de neurotransmisores o inducen respuestas similares mediante la utilización de agonistas o antagonistas de los receptores de membrana.<sup>30</sup> Recordemos lo realizado en el estudio de Crockett *et al.* (2010). Los investigadores suministraron a los participantes fármacos que bloqueaban la recaptación de dos tipos de neurotransmisores diferentes: la serotonina y la noradrenalina. Lo que hacen estos fármacos es aumentar el tiempo que estos neurotransmisores se encuentran disponibles en el espacio sináptico y, por lo tanto, el tiempo en que éstos se encuentran ligados a los receptores de las neuronas postsinápticas. De este modo, mediante la utilización de los fármacos, se inducen respuestas aumentadas de la serotonina y la noradrenalina. Luego, los efectos de esas alteraciones inducidas fueron comparados a nivel de la respuesta a escenarios que implicaban diferencias en su contenido moral. En ese sentido, la relación establecida es entre un neurotransmisor y un fenómeno comportamental. En algunas ocasiones, en vez de probar la relación entre neurotransmisores y comportamientos, los investigadores se focalizan en la respuesta a ciertas hormonas tales como la vasopresina y la oxitocina (Kosfeld *et al.*, 2005; McKaughan, 2012). De todos modos, la lógica subyacente es la misma y la relación continúa estableciéndose entre diferencias en las concentraciones de ciertas moléculas y el comportamiento de interés.

Una consideración importante respecto a los estudios moleculares realizados en seres humanos es que no parecieran comprometerse con una ontología de mecanismos,

---

<sup>30</sup> Un agonista es una sustancia que activa completamente el receptor de membrana al que se une, mientras que un antagonista es una sustancia que se une a un receptor pero lo bloquea para la actividad de otros agonistas (Kandel *et al.*, 2013)

entendidos estos como una descripción de la organización espacial de las entidades y la organización temporal/causal de las operaciones en las que se encuentran involucradas dichas entidades (Bechtel y Abrahamsen, 2005; Craver, 2007). En tales investigaciones sólo se evalúa la presencia, ausencia y concentración de ciertas moléculas. A lo sumo, se establecen relaciones entre neurotransmisores y receptores de membrana, ya que éstos últimos son los que a veces se bloquean o activan con antagonistas y agonistas para modificar o simular la respuesta de un neurotransmisor particular. No obstante, raramente se llega a especificar cómo los neurotransmisores se distribuyen, qué neuronas activan o inhiben y cómo es la organización temporal de las entidades moleculares y celulares involucradas. Puesto en otros términos, las actividades y operaciones de estas entidades no son consideradas cruciales al momento de brindar representaciones del comportamiento moral a nivel molecular y celular. Basta tan solo con establecer presencia, ausencia o cantidades de las sustancias moleculares.

Estas limitaciones de las representaciones fisiológico-moleculares pueden ser parcialmente subsanadas, como hemos manifestado, mediante la implementación de animales modelos. Cuando los estudios se realizan en animales modelos, las representaciones se construyen sobre presupuestos ontológicos cuyo límite inferior lo constituyen moléculas (neurotransmisores, receptores de membrana o hasta genes) y cuyo límite superior está dado por los sistemas cerebrales (la organización y coordinación de diferentes regiones o estructuras). Entre estos límites, no obstante, aparecen entre los presupuestos ontológicos las entidades del nivel celular, las cuales hemos visto que no son consideradas en las construcciones teóricas realizadas cuando los estudios se hacen directamente sobre el propio ser humano. Aquí, el dominio de investigación incorpora neuronas individuales, sus propiedades eléctricas y químicas, hacia dónde se proyectan o de dónde reciben proyecciones las neuronas y cómo las neuronas comparten información entre sí.

En resumen, la exposición previa pone de manifiesto que el dominio de investigación de la neurobiología está estructurado a partir del siguiente conjunto de factores: moléculas (neurotransmisores y receptores), neuronas, regiones cerebrales y sistemas cerebrales. Algunas representaciones, como las anatómicas, restringen el dominio a las regiones y sistemas cerebrales, reconociendo no solo estructuras y localizaciones, sino cómo éstas se organizan temporalmente. Otras representaciones, como las fisiológicas y moleculares, restringen el dominio a los niveles inferiores, destacando, en su mayoría, la mera

presencia o ausencia de ciertas entidades moleculares. Los estudios animales permiten mayores compromisos con las entidades, propiedades y procesos celulares, con la desventaja que no queda claro cuán adecuado resulta modelar comportamientos de la complejidad de la conducta moral en tales seres vivos.

Una vez señalados los presupuestos ontológicos de la neurobiología, es posible reconocer que no se encuentran compromisos con entidades o procesos que operen en niveles superiores al cerebro humano. Esto excluye del dominio de investigación, por ejemplo, a los factores ambientales que fueron reconocidos para el caso de las aproximaciones genéticas. ¿Qué decir, sin embargo, de los factores genéticos? Esta es una pregunta compleja, en la medida que si nos referimos a moléculas de naturaleza proteica, como ciertos neurotransmisores y receptores de membrana, entre otros, parece inevitable estar haciendo una alusión implícita al nivel genético. No obstante, aun cuando en algunos trabajos se reconozcan entidades genéticas, lo cierto es que los neurotransmisores y los receptores de membrana suelen ser tratados con independencia de las estructuras y secuencias nucleotídicas del ADN, así como de los procesos que intervienen en la síntesis de proteínas.

### 3.4 Alcances y límites de las representaciones

Habiendo explicitado en qué consiste representar el comportamiento humano desde un punto de vista neurobiológico y cuáles son los presupuestos ontológicos de tales representaciones, podemos preguntarnos ahora por los alcances y límites que presentan estos estudios y sus modos de generar conocimiento. Es decir, ¿qué es lo que efectivamente informan las investigaciones analizadas? ¿En qué sentido, por ejemplo, brindan una respuesta al “por qué” del comportamiento moral y los fenotipos asociados? Veamos.

En principio, para contrastar con lo visto para el caso de la genética del comportamiento, cabe mencionar que los estudios neurobiológicos elaboran sus preguntas e hipótesis en torno a entidades y mecanismos del sistema nervioso, omitiendo niveles superiores al cerebro humano y excluyendo, en su mayoría, aspectos genéticos. Esto significa que el dominio de investigación está aquí estructurado de manera diferente. Dado que los métodos y las técnicas empleadas miden, “observan” y cuantifican determinadas estructuras, entidades y procesos neurológicos, el conocimiento propositivo que surge de estas investigaciones es únicamente competente para establecer relaciones

entre esa ontología y el fenómeno que se desea representar. Lo que acabamos de decir puede resultar trivial, pero lo cierto es que no lo es. Un estudio neurobiológico puede señalar que una determinada región del cerebro se activa durante una tarea o que diferencias en las concentraciones de cierto neurotransmisor modifican una respuesta comportamental. En ningún caso, sin embargo, esos saberes informan acerca del rol de otros factores que no se corresponden con el dominio de investigación asumido. Dicho en otros términos, los resultados de una investigación neurobiológica no tienen por qué, en principio, ir en detrimento de hipótesis elaboradas en el marco de perspectivas epistémicas y ontológicas diferentes. Volveremos sobre este importante punto en el Capítulo 5. A continuación, señalaremos algunas cuestiones adicionales acerca de los modos en que la neurobiología representa el comportamiento humano que surgen del análisis de los estudios empíricos analizados.

#### *Validez ecológica*

Uno de los problemas que presenta el estudio del comportamiento moral mediante aproximaciones neurobiológicas es que los diseños experimentales se llevan a cabo en situaciones altamente artificiales que a menudo no reflejan adecuadamente las circunstancias reales en las que se produce la cognición moral real (Casebeer y Churchland, 2003). Colocar a alguien un escáner de un resonador magnético y pedirle que reflexione, por ejemplo, sobre la posibilidad de arrojar a una persona a una vía del tren para salvar a otras cinco no se parece en nada a la forma en que la toma de decisiones morales se desarrolla en el mundo real. Tampoco llevar a cabo un juego de cooperación o castigo con participantes anónimos o ficticios que interactúan a través de una computadora reproduce todos los aspectos que entran en juego al momento de tomar una decisión moral (ausencia de empatía, por ejemplo). Estas limitaciones se expresan diciendo que estos estudios poseen una baja «validez ecológica», en el sentido que no hay una buena aproximación al fenómeno que se pretende representar (Brewer, 2000; van Ijzendoorn, *et al.*, 2011; Wiseman, 2016). Como reconoce la propia neurobióloga Crockett (2014): “Los estudios de laboratorio de la moralidad humana generalmente

emplean modelos altamente simplificados que apuntan a medir solo una faceta de un proceso cognitivo que es relevante para la moralidad” (p. 370).<sup>31</sup>

A su vez, debe tenerse en cuenta que la mayoría de estos estudios se ocupan específicamente de lo que piensan ciertos participantes respecto a una situación o escenario moral. En el caso de los estudios de neuroimagen, por ejemplo, se requiere de la inmovilidad del participante. Esto implica que no hay una ejecución motora de ningún comportamiento ni posibilidad de que quienes participan del estudio perciban las consecuencias de la puesta en acción de lo que piensan o juzgan, ya que esto nunca sucede. Asimismo, se requieren de suposiciones adicionales que no suelen ser explicitadas para relacionar lo que se piensa con lo que efectivamente se hace en situaciones reales.

### *El supuesto de uniformidad*

Un segundo aspecto a considerar cuando se evalúan los resultados de las investigaciones de neuroimagen se vincula con el llamado *supuesto de uniformidad*. ¿En qué consiste este supuesto? Recordemos que las representaciones anatómicas generan “mapas” del cerebro que vinculan regiones anatómicas con ciertos aspectos funcionales del comportamiento. Estas imágenes se construyen a partir de medir la actividad cerebral de varios participantes y efectuar un proceso de *sustracción estadística* (Stelzer *et al.*, 2014). Imaginemos, por caso, que se mide la actividad funcional de tres participantes que reciben cierto estímulo. Para simplificar la nomenclatura, nos referiremos a las regiones cerebrales mediante números. Supongamos, entonces, que el primer participante muestra actividad en las regiones anatómicas 1, 2 y 3. El segundo participante, exhibe actividad en las regiones 3, 4 y 5. El tercero, presenta actividad en las regiones 3, 6 y 10. Aplicar el proceso de sustracción a esos datos implica considerar que solo las regiones que se superponen en las tres mediciones son consideradas como verdaderamente activas. Esto es, el estudio hipotético mostraría una imagen del cerebro con la región 3 como la única activa (brillante). Las activaciones que no se comparten en el grupo y solo surgen en un pequeño subconjunto de la población evaluada se consideran “ruido”.

---

<sup>31</sup> Laboratory studies of human morality usually employ highly simplified models aimed at measuring just one facet of a cognitive process that is relevant for morality.

Otro dato curioso es que cuando se analizan las imágenes que aparecen en los artículos, lo que se le presenta al lector es la imagen de un único cerebro con zonas más brillantes que otras. Es decir, se hayan estudiado 10, 20 o 100 participantes, para cada grupo experimental se presenta la imagen de un solo cerebro, como si la anatomía y las dimensiones de todos los cerebros fueran iguales.<sup>32</sup> Desde luego, esto no es cierto. No obstante, para estandarizar los resultados, cada cerebro individual se adapta a un cerebro modelo mediante procedimientos matemáticos de normalización, permitiendo un mejor promedio entre los diferentes participantes (Huettel *et al.*, 2008). Esto implica pérdida de información que se descarta por el supuesto universalismo de la función cerebral.

Ahora bien, si el supuesto de uniformidad no se cumple, podría ser erróneo considerar que las regiones que presentaron actividad en los cerebros individuales, pero que no se solaparon con las de los demás, son azarosas. Ciertamente podría ocurrir que los participantes exhiban diferencias espacio-temporales fundamentales en los patrones de activación del cerebro cuando realizan cierta tarea. La idea de que distintas personas puedan presentar diferencias anatómicas en términos de cómo utilizan el cerebro ha comenzado a ser fuertemente evaluada recientemente (Stelzer, 2014). En todo caso, cabe reconocer que la relación entre los cerebros individuales y el cerebro “grupalo” abstracto ha comenzado a ser problematizada, imponiendo ciertas precauciones al momento de evaluar los resultados de los estudios de neuroimagen.

#### *Niveles de “causalidad”*

Entre las limitaciones más reconocidas de gran parte de los estudios neurobiológicos, sobre todo de los anatómico-funcionales, se encuentra la dificultad de atribuir relaciones causales entre entidades y mecanismos del cerebro y los comportamientos que quieren ser explicados. Ciertamente, qué se entiende por causa es un tema controversial y que ha sido intensamente discutido en filosofía de la ciencia. Desde luego, aquí no pretendemos resolver estas cuestiones, sino simplemente resaltar que tomando una noción poco problemática o minimalista de causalidad, la cual consideramos que ajusta a cómo las personas de ciencia lo entienden, las representaciones neurobiológicas ofrecen distintos niveles de “causalidad”.

---

<sup>32</sup> Esta forma de uniformar datos no es exclusiva de la neurobiología, sino que es un aspecto que comparten diversas áreas de la biología.

De acuerdo a la teoría de la causalidad de James Woodward (2003; 2010; 2015) una relación causal entre dos variables ocurre cuando es posible cambiar el valor de una de dichas variables manipulando la otra. Según el autor, X causa Y sí y sólo sí hay ciertas circunstancias de fondo tales que alguna manipulación que cambia el valor de X (y ninguna otra variable) en esas circunstancias genera cambios en el valor o la probabilidad de ocurrencia de Y. Así entendido, la mejor forma de atribuir causalidad a una relación entre dos variables es provocar los cambios en una y observar lo que pasa con la otra.

En el caso de la neurobiología, la mayoría de los métodos proporcionan relativamente poca información sobre relaciones causales así entendidas. Los estudios anatómicos, por ejemplo, aprovechan la variación natural en las entidades y los procesos cerebrales para establecer asociaciones entre las diferencias individuales en dichas variables y el comportamiento de interés. Sin embargo, las asociaciones observadas no implican necesariamente una relación causal, ya que estas asociaciones podrían ser el resultado de una tercera variable no medida que influye en las dos variables de manera independiente.

En el caso de las investigaciones fisiológico-moleculares, las técnicas empleadas en seres humanos permiten manipular los niveles de neurotransmisores y observar qué sucede con las variables comportamentales bajo estudio. Si la variable X es la concentración de un neurotransmisor y la variable Z es una medida de la expresión de cierto comportamiento y, si al manipular X cambian los valores de Z, entonces cambios en X causan cambios en Z. Como puede apreciarse, estos métodos pueden establecer si un determinado factor presenta un rol causal en disminuir o aumentar la expresión de un fenotipo comportamental. Lo mismo puede decirse de los estudios con animales modelos, los cuales admiten mayores y mejores intervenciones. En este último caso, sin embargo, el problema reside en que estos modelos no representan adecuadamente la complejidad de los fenómenos que se desea representar.

### *Inespecificidad neuroquímica*

Otra de las cuestiones fundamentales a tener en cuenta de las representaciones que involucran entidades y mecanismos moleculares, como los que involucran neurotransmisores u hormonas, es que éstas presentan efectos o generan modificaciones en variables funcionales y comportamentales diversas (Poldrack y Farah, 2015). La serotonina, por ejemplo, desempeña un papel en la regulación de una amplia gama de funciones, tales como el sueño, el estado de ánimo, el apetito y la digestión. También

ejerce una función en la vasoconstricción de heridas, el aprendizaje, la regulación de temperatura, la función cardiovascular, la regulación endocrina, la memoria, el comportamiento sexual, la visión y muchas otras operaciones corporales (Wiseman, 2016). Desde luego, el conjunto de estos efectos no son apreciados cuando se estudia el comportamiento moral, dado que las investigaciones se encuentran diseñadas para focalizarse únicamente en ese fenómeno comportamental y no en otros. Es difícil, pues, sostener que una modificación dirigida en las concentraciones de la serotonina presente efectos positivos en un sentido general.

Por otro lado, incluso si fuese legítimo colocar el foco exclusivamente en un determinado fenotipo comportamental, los estudios empíricos tampoco permiten concluir que los efectos de la modificación de las concentraciones de un neurotransmisor se mantienen constantes en todo contexto. Este punto puede ser ilustrado considerando trabajos vinculados con la hormona oxitocina. De acuerdo al grupo de trabajo de Paul Zak, incrementos en los niveles de oxitocina causan un aumento sustancial en la expresión de comportamientos que exhiben confianza (Kosfeld *et al.*, 2005; Zak *et al.*, 2005). Sin embargo, otros estudios indican que la administración de oxitocina disminuye la confianza en personas que están diagnosticadas con trastornos de personalidad (Bartz *et al.*, 2011; van Anders *et al.*, 2013). No parece posible, por lo tanto, establecer una ecuación que asocie a la oxitocina con la confianza, dado que sus efectos parecieran estar modulados por otros factores individuales y contextuales.

### *Procesamiento distribuido*

Un último aspecto a mencionar es que, tomados en su conjunto, los estudios neurobiológicos apuntan a que los comportamientos y las funciones mentales complejas que les subyacen se encuentran mediados por más de una región cerebral o vía neuronal, a la vez que varios compuestos moleculares modulan sus respuestas. Un corolario de este «procesamiento distribuido» es que una perturbación local no tiene por qué resultar en una pérdida o ganancia de una función, en la medida en que el cerebro puede reorganizar sus conexiones (Kandel *et al.*, 2013; Silberstein y Chemero; 2013). Asimismo, una alteración “puede manifestarse como una perturbación de las interacciones dinámicas en

sistemas del cerebro distantes y en apariencia no relacionados” (Sporns, 2011, p. 120).<sup>33</sup> En ese sentido, no existen buenas razones ni evidencias para pensar que los comportamientos están mediados por una cadena simple y lineal de partes conectadas secuencialmente.

### 3.5 Conclusión del capítulo

En este capítulo hemos abordado una de las aproximaciones científicas al comportamiento humano de mayor relevancia en la actualidad: la neurobiología. En virtud del análisis de algunas investigaciones empíricas, hemos propuesto que las representaciones pueden clasificarse en dos tipos: aquellas que resaltan aspectos anatómicos del cerebro y aquellos que resaltan aspectos fisiológicos y moleculares.

A su vez, hemos visto que existe cierta diversidad dentro de cada una de estas clasificaciones respecto al modo de elaborar representaciones. Esta diversidad pudo verse reflejada a partir de las preguntas e hipótesis distintivas que cada metodología permite generar y que nos hemos encargado de explicitar. Con algunas excepciones, como la que implica a los estudios de lesión y neuroimagen, las preguntas e hipótesis no se solapan y su tratamiento se realiza de manera independiente respecto a la evaluación de las preguntas e hipótesis de estudios que emplean técnicas diferentes.

Por otro lado, nos hemos ocupado de señalar cuáles son los presupuestos ontológicos con los que se comprometen los investigadores de la neurobiología al momento de representar el comportamiento moral humano. Respecto al tipo de ontología, dijimos que coexisten en el área una ontología de entidades con una ontología de mecanismos. Pese a ello, la mayor parte de las investigaciones realizadas se focalizan en el reconocimiento y características de entidades, tales como las diversas regiones anatómicas y los neurotransmisores. Asimismo, hemos también señalado que la ontología de la neurobiología abarca desde entidades moleculares (neurotransmisores, hormonas y receptores) hasta sistemas neuronales, pasando por entidades celulares (neuronas) y regiones anatómicas. No hay, pues, compromiso con entidades de niveles superiores al

---

<sup>33</sup> A corollary of this observation is that the local perturbation (activation, deletion) of nodes or edges within the network can manifest itself as disturbances of dynamic interactions in distant and seemingly unrelated brain systems.

cerebro, así como tampoco suele haber compromisos con entidades genéticas (aunque sean entidades moleculares).

Por último, hemos presentado algunos supuestos, alcances y límites de estas representaciones, resaltando que las mismas suelen presentar baja validez ecológica, que los cerebros individuales suelen transformarse en un cerebro “grupal” abstracto e idealizado, que de acuerdo a un sentido minimalista de causalidad muchos resultados no permiten concluir relaciones causales entre ciertos factores cerebrales y determinadas conductas y que los comportamientos suelen estar mediados por un procesamiento de regiones distribuido con neurotransmisores y hormonas que presentan efectos inespecíficos.

## Capítulo 4

# Representaciones ecológico-evolutivas del comportamiento humano

Hasta el momento, hemos presentado e indagado dos posibles formas de representar el comportamiento humano desde las perspectivas de las ciencias biológicas: aquellas propias del campo de la genética y aquellas propias de la neurobiología. Para cada una de ellas hemos formulado una pregunta de orden epistémico (¿qué y cómo se representa?) y una pregunta ontológica (¿cuáles son los presupuestos ontológicos?). En este capítulo introduciremos a las aproximaciones ecológico-evolutivas. De esta manera, podremos disponer de un conjunto significativo de representaciones de la biología del comportamiento que nos permitirá realizar un análisis comparativo entre ellas y sacar algunas conclusiones generales respecto a lo que la biología puede ofrecer tanto en términos de saberes como en cuanto a las posibilidades de intervención.

Pero antes, debemos realizar una aclaración respecto a lo que vamos a entender por *aproximaciones ecológico-evolutivas*. La denominación merece una justificación. ¿Por qué juntar bajo un mismo enfoque perspectivas ecológicas y evolutivas? ¿Por qué no mantenerlas separadas tal como hicimos para las aproximaciones genéticas y neurobiológicas? La respuesta es que en las aproximaciones que analizaremos a continuación estas dimensiones se encuentran interrelacionadas. El vínculo con el conocimiento evolutivo es central porque, como veremos, se espera que las representaciones den cuenta de cómo se comporta el ser humano en términos de mecanismos o procesos evolutivos, tales como la selección natural, que favorecieron o favorecen ciertos patrones de comportamiento. A su vez, el vínculo con la ecología también es fundamental en la medida en que estas aproximaciones consideran que las “mejores” formas de comportarse dependen de las presiones o características de los ambientes, entre los cuales se incluyen otros individuos (Davies *et al.*, 2012). Así, se puede reconocer en las representaciones que exhibiremos una relación triádica entre el comportamiento humano, sus aspectos evolutivos y sus aspectos ecológicos (Alcock, 2005; Barnard, 2004).

A pesar de este reconocimiento, como cabría esperar, existen muchas maneras diferentes de dar cuenta de esa tríada y no hay acuerdo entre quienes están interesados en

estos vínculos respecto a cuál es la mejor manera de hacerlo (Laland y Brown, 2002; Nettle *et al.*, 2013). Sin embargo, recordemos que aquí no buscamos realizar una descripción exhaustiva de todas las posibles maneras de dar cuenta del comportamiento en términos ecológicos y evolutivos. Tampoco evaluaremos qué comparten y qué diferencia a los distintos enfoques. Por el contrario, lo que nos interesa es entender en qué medida este tipo de abordaje incorpora nuevas formas de representar y si presupone ontologías diferentes a las explicitadas en los capítulos anteriores. Con este fin, nos focalizaremos, principalmente, en el área que se conoce como *ecología del comportamiento humano*. Tal como veremos, las representaciones que se generan en este campo se centran en el análisis de la variabilidad del comportamiento humano en el marco de la teoría evolutiva con una mirada ecológica (Borgerhoff Mulder y Schacht, 2012).

Por otra parte, debemos brindar una serie de precisiones respecto a cómo las aproximaciones ecológico-evolutivas suelen abordar el complejo fenómeno de la moral humana (recordemos que en la Tesis procuramos entender cómo distintos enfoques representan el comportamiento humano, delimitando el análisis a los aspectos de la conducta moral). Hasta donde hemos alcanzado a leer y analizar, este tipo de enfoque suele concebir la moralidad como una solución a problemas de cooperación y conflicto que se consideran recurrentes en la vida social humana (Curry, 2016; Tomasello y Vaish, 2013). Así lo reconoce también el equipo de Benjamin Purzycki (2018), para quienes “muchos puntos de vista evolutivos reducen los sistemas morales a la regulación de esfuerzos cooperativos y/o mutualistas que generan beneficios a nivel individual y/o grupal” (p. 491).<sup>34</sup> Esto significa que gran parte de los trabajos en los que nos focalizaremos en este capítulo se centran en el comportamiento cooperativo, esto es, el conjunto de acciones realizadas por una persona que proporcionan un beneficio a otro individuo (West *et al.*, 2007; 2011). De todos modos, al interpretar los análisis que ofreceremos, debe quedar claro que estos estudios conciben a la moralidad como una forma de cooperación y, por lo tanto, la abordan indirectamente.

Ahora bien, antes de pasar a describir algunos casos de estudio, cabe destacar que al margen de sus diferencias, el objetivo general de todas estas aproximaciones es explorar en qué medida las diferencias en el comportamiento humano, o en los mecanismos que lo

---

<sup>34</sup> In contrast, many evolutionary views boil down moral systems to the regulation of cooperative and/or mutualistic endeavors that generate individual- and/or group-level benefits.

generan, pueden explicarse como respuestas adaptativas a los diversos ambientes en los que vivieron nuestros ancestros o vivimos nosotros en la actualidad. Es decir, tal como hemos visto en los capítulos precedentes, aquí también el foco primario reside en entender por qué existe variación en el comportamiento humano. No obstante, como veremos a continuación, el modo en que se aborda el problema presenta ciertas notas distintivas en comparación a lo visto hasta el momento. Consideremos, para comenzar, algunos casos de estudio.

## 4.1 Casos de estudio

Sin lugar a dudas, uno de los principales problemas conceptuales de cualquier teoría evolutiva ha sido -y aún hoy continúa siendo- el comportamiento social y, en particular, el cooperativo (Boyd *et al.*, 2003; 2010; Darwin, 1871; Hamilton, 1964; Nowak y Sigmund, 2005). Para entender por qué, debemos precisar algunas características de la teoría evolutiva tal como se conformó a mediados de siglo XIX.

Aunque pueden reconocerse diferentes reconstrucciones de la teoría evolutiva darwiniana, los libros de la ecología del comportamiento suelen ofrecer versiones similares de la misma, reconociendo en capítulos introductorios una serie de ítems que permiten entender por qué el comportamiento cooperativo desafía a esta modo de concebir la evolución. Si bien la teoría evolutiva ha sido uno de los temas centrales y más discutidos en la filosofía de la biología, sobre el que existe mucha discusión aún hoy, los elementos que suelen ser recuperados en libros de textos relacionados con el comportamiento animal y humano son los siguientes:<sup>35</sup>

- (i) Los individuos dentro de una especie difieren en sus características morfológicas, fisiológicas y comportamentales. Es decir, existe *variación* en las poblaciones.
- (ii) Parte de esta variación es *heredable*. Esto significa que, en promedio, la descendencia tiende a parecerse a sus progenitores más que a otros individuos en la población.

---

<sup>35</sup> Para una reconstrucción rigurosa de la teoría evolutiva de Darwin, el lector puede consultar a Ginnobili (2010a; 2011). Para una propuesta de cómo se relaciona la teoría de la selección natural con la genética de poblaciones, ver Ginnobili (2010b).

(iii) Las poblaciones de seres vivos incrementan de manera potencial el número de individuos conforme pasan las generaciones. Sin embargo, el ambiente cuenta con recursos limitados, estableciendo una cota o límite en el número de individuos que pueden establecerse en dicho ambiente. Por lo tanto, se genera una situación de *competencia* entre los individuos por el acceso a los recursos (alimentos, parejas, lugares para vivir, entre otros).

(iv) Como resultado de esta competencia, algunas variantes sobreviven más y dejan más descendencia que otras. Estos individuos presentan ventajas competitivas en el acceso y explotación de los recursos escasos. A su vez, sus descendientes heredan las características de sus progenitores exitosos y así, a través de la *selección natural* actuando a través de las generaciones, los organismos se *adaptan* a su entorno. Como resultado de este proceso, donde se incorporan y eliminan individuos, la población evoluciona (o cambia) lentamente, de forma gradual y continua.

De acuerdo con esta versión de la teoría evolutiva ofrecida por Nicholas Davies, John Krebs y Stuart West (2012), el proceso de adaptación de los organismos a sus ambientes ocurre a través de la acción de la selección natural, la cual es impulsada por el éxito reproductivo diferencial de los organismos individuales. De este modo, los caracteres hereditarios que están asociados con un mayor éxito reproductivo tienden a acumularse en las poblaciones naturales (Ridley, 2004). Dicho éxito reproductivo puede ser entendido como el número promedio de descendientes que deja un individuo en relación con el número de descendientes que deja un miembro promedio de la población. A esa medida, se la denomina *fitness*, aunque ya veremos algunas complejidades (Grafen, 2007; Scott-Phillips *et al.*, 2011; Rosenberg, 1983).<sup>36</sup> Por el momento, basta con comentar que los individuos que presenten las características más ventajosas en un ambiente determinado sobreviven y se reproducen más y, por lo tanto, poseen mayor *fitness* que otros individuos con características diferentes (Alcock, 2005; Barnard, 2004; Davies *et al.*, 2012).

Asumiendo este sistema conceptual, ¿cómo puede explicarse la evolución de un comportamiento (la cooperación) que otorga beneficios a un organismo que no es uno

---

<sup>36</sup> El concepto de *fitness* es sin dudas uno de los más discutidos en el ámbito de la filosofía de la biología. No es nuestra intención aquí entrar en el debate y mostrar las distintas formas de concebirlo y clarificarlo. Lo que nos interesa es entender cómo es interpretado en el marco de los estudios ecológicos y evolutivos del comportamiento humano. Para una discusión filosófica del concepto, el lector puede consultar Ariew y Lewontin (2004); Ginnobili (2013); Rosenberg y Bouchard (2015).

mismo? Si lo que termina prevaleciendo en las poblaciones son aquellos rasgos que aumentan la supervivencia y el éxito reproductivo individual, ¿no debería la selección natural “penalizar” a quienes exhiben un comportamiento costoso que no presenta esos beneficios individuales? Veamos algunas soluciones que se han propuesto para dar cuenta de la evolución de este comportamiento, soluciones que se pueden enmarcar en las aproximaciones ecológico-evolutivas que aquí indagamos.

Una de las primeras soluciones a este problema fue propuesta William Hamilton en 1964, si bien la idea ya había sido sugerida, aunque no desarrollada, por Ronald Fisher en 1930. En un trabajo dedicado específicamente a tratar la temática de la evolución social en animales y humanos, Hamilton introdujo el concepto de *fitness inclusivo*. Como mencionamos en el párrafo anterior, el *fitness* puede ser entendido, entre otras opciones, como una medida de supervivencia y éxito reproductivo individual, es decir, un indicador de la cantidad de descendientes de un individuo a través de su vida (Brandon, 1990; 2014; Bouchard, 2004; Scott-Phillips *et al.*, 2011). Pero esto ya vimos que produce una paradoja, en la medida que el comportamiento cooperativo genera un costo para quien lo ejecuta que no pareciera redundar en mayor *fitness*.

Basándose en los desarrollos de la biología evolutiva de principios de siglo XX que comenzaron a concebir a la evolución como un proceso que opera a nivel genético, la idea de Hamilton fue reconceptualizar la noción de *fitness* y proponer que ésta debía ser entendida no al nivel del individuo, sino como una medida de la contribución diferencial de alelos en el *pool* génico de la población (Hamilton, 1964). Detengámonos un momento aquí para clarificar esta idea. Si la evolución opera favoreciendo variantes genéticas, hay al menos dos maneras en que dichas variantes pueden verse representadas en generaciones de descendientes. La primera de ellas es a partir de la supervivencia y reproducción del individuo que porta esos genes. Sin embargo, existe un mecanismo indirecto que también puede aumentar la representación de ciertas variantes en la población. En vez de reproducirse él mismo, ese individuo puede ayudar y colaborar en la reproducción de otro individuo con el que comparte genes. De esta manera, Hamilton propuso que un gen puede propagarse a expensas de su portador si éste contribuye a dar suficientes y sobrecompensantes ventajas a sus parientes u otros individuos portadores del mismo gen (Hamilton, 1964). Cooperar con un pariente, pues, sería otra manera de contribuir con copias génicas a las siguientes generaciones (Grafen, 2006; 2007; 2009; Queller, 1994; West *et al.* 2007).

Las condiciones para que se propague algún alelo mediante este mecanismo están especificadas por la regla de Hamilton. Dado que el acto altruista resulta en un decremento  $c$  en el *fitness* del que lo realiza y en un incremento  $b$  en el *fitness* del recipiente, y dada la probabilidad  $r$  de que el recipiente posea el mismo alelo que provoca el altruismo en primer lugar, se produce un aumento de las copias del alelo altruista de una generación a la siguiente siempre y cuando  $br-c > 0$ . Traducido en palabras, esto significa que para que el altruismo se propague, el beneficio otorgado al recipiente, sopesado por la probabilidad de poseer el mismo alelo altruista, debe ser mayor que el costo producido sobre la propia descendencia (Davies *et al.*, 2012; Lloyd, 2017). Como los parientes tienden a poseer los mismos alelos por ascendencia común, los alelos del individuo que desarrolla la conducta altruista pueden aumentar su frecuencia en próximas generaciones más allá de que el comportamiento no sea ventajoso para aquel que lo realiza, simplemente en virtud de la reproducción diferencial de aquellos a los que el individuo ayuda (Gardner, West y Wild, 2011; West, Griffin y Gardner, 2007a; 2007b).

A partir del desplazamiento que la noción de *fitness inclusivo* implicaba hacia el nivel genético, el *fitness* dejó de ser únicamente una propiedad del organismo biológico, para pasar a ser, alternativamente, una propiedad de los genes (Barnard, 2004; Alcock, 2005; Pallitto y Folguera, 2012). La cooperación y el altruismo, entonces, pudieron comenzar a ser explicados mediante la referencia a la selección natural, ya que los individuos podrían maximizar su *fitness* tanto directa como indirectamente a través de sus parientes (Trivers, 1971). Así, la noción de *fitness* inclusivo fue entendida como una extensión del concepto original y utilizada como un modo de dar cuenta de la evolución de rasgos comportamentales que van en contra el propio éxito reproductivo individual. Al ayudar a un individuo genéticamente relacionado a reproducirse, quien ayuda todavía está pasando copias de sus genes a la próxima generación, aunque indirectamente. Al tipo de comportamiento cooperativo que es costoso para el actor y beneficioso para el receptor se lo denomina *altruista* (Hamilton, 1964; West *et al.*, 2007b; 2011).

Pese al reconocimiento de la importancia del mecanismo sugerido por Hamilton, diversos autores han propuesto que no es posible explicar el alcance del comportamiento cooperativo humano recurriendo únicamente a esa teoría (Alexander, 1987; Henrich y Henrich, 2007; Milinski *et al.*, 2002; Nowak y Sigmund, 2005). Entre ellos destaca la figura de Robert Trivers, para quien la cooperación también puede proporcionar un beneficio directo sobre el *fitness* del individuo que coopera (Trivers, 1971). Supongamos

que los individuos, por la estructura social en la que se encuentran, interactúan muchas veces durante su vida. Asumamos también que estos individuos cuentan con la capacidad de reconocerse y de memorizar encuentros pasados, ambas condiciones que se satisfacen en el caso del ser humano. En dicho escenario, si un individuo coopera con otro, se puede establecer una relación de reciprocidad, en la que los comportamientos cooperativos se refuerzan unos a otros. En este caso, la cooperación es directa y mutuamente beneficiosa -no altruista- y, por lo tanto, sería favorecida por la selección natural de forma individual en agentes "interesados" o "egoístas" (West *et al.*, 2007).

A las explicaciones de la evolución del comportamiento cooperativo brindadas por Hamilton y Trivers se han incorporado recientemente nuevas formas de explicar esta conducta. Mientras que algunos estudios recuperan esos marcos teóricos y los aplican a casos de estudio particulares (ver, por ejemplo, Hugh-Jones, Ron y Zultan, 2018; McNamara y Henrich, 2017), otros han incorporado elementos conceptuales que no se hallan presentes en los desarrollos anteriores. Tal es el caso de las explicaciones de comportamientos cooperativos no recíprocos y no dirigidos a individuos genéticamente relacionados que se basan en la reputación (Nowak y Sigmund, 1998; Panchanathan y Boyd, 2003) y el castigo (Boyd, Gintis, y Bowles, 2010; Boyd, Gintis, Bowles y Richerson, 2003), entre otros. Lo que proponen estos estudios es que aquellos individuos que no cooperan cuando tienen la oportunidad se arriesgan a no ser elegidos para participar en futuras interacciones benéficas (mala reputación) o sufren el costo de ser castigados por quienes observan o se enteran de la no cooperación, siendo que el costo del castigo termina siendo mayor a largo plazo que el beneficio obtenido por no cooperar en esta instancia particular (recordar que los costos y beneficios son entendidos en términos del *fitness* inclusivo).

Ahora bien, de los trabajos citados hasta el momento, hemos hecho foco en la relación entre el comportamiento cooperativo y su evolución. Es decir, hemos exhibido un conjunto de propuestas que procuran explicar cómo se podría haber producido y cómo se podría estar manteniendo dicho comportamiento en las poblaciones humanas, a partir de entender los costos y beneficios que presentan esas conductas para el *fitness* inclusivo. Sin embargo, sostuvimos al comienzo que las aproximaciones que analizaríamos en el presente capítulo son de tipo ecológico-evolutivas. Nos resta, por lo tanto, presentar el aspecto ecológico de las representaciones que procuramos indagar. Desde luego, los aspectos evolutivos no pueden ser separados de los aspectos ecológicos. Sin embargo, en

ciertas investigaciones, el foco está puesto en entender cómo operan los factores ecológicos, asumiendo como punto de partida los esquemas evolutivos que estuvimos describiendo y que profundizaremos en la próxima sección.

Por el momento, avancemos en entender cómo se incorporan elementos ecológicos en los estudios de interés. Para ello, podemos apoyarnos en las siguientes palabras de Trivers (1971):

Se considera que cada individuo humano posee tendencias altruistas y tendencias a hacer trampa, cuya expresión es sensible a las variables de desarrollo que fueron seleccionadas para establecer las tendencias en un equilibrio apropiado al entorno social y ecológico local (p. 35).<sup>37</sup>

Tal como expresa el autor, la expresión del comportamiento altruista o cooperativo depende, en parte, de variables del desarrollo y de condiciones del entorno social y ecológico del que participan los individuos. Centrándonos en éstas últimas, lo que sugiere el autor es que poblaciones expuestas a condiciones sociales y ecológicas diferentes pueden contener individuos que manifiesten de distinta manera comportamientos cooperativos. Lo interesante desde un punto evolutivo es que en todo caso los individuos pueden estar comportándose de manera adaptativa, dado que el *fitness* inclusivo depende de las condiciones del ambiente, entendido en ese sentido amplio. Dicho en otros términos, parámetros ecológicos y sociales locales modifican qué tipo de respuesta cooperativa -o no cooperativa- resulta en una maximización del *fitness* en cada caso. Como consiguiente, lo que se espera es que al variar los factores contextuales, varíen los comportamientos adaptativos de las personas (Brown *et al.*, 2011).

A partir del reconocimiento de la importancia de los factores socioecológicos desde un punto de vista evolutivo, numerosos estudios se han centrado en indagar cómo distintas variables ambientales alteran las respuestas cooperativas en el ser humano. Para poner un ejemplo de cómo estas investigaciones son llevadas a cabo, presentaremos una serie de trabajos realizados por el equipo del ecólogo del comportamiento Daniel Nettle. Estos estudios toman como punto de partida la idea de que la evolución del comportamiento cooperativo se ha visto influenciada por la presencia recurrente de efectos vinculados con

---

<sup>37</sup> Each individual human is seen as possessing altruistic and cheating tendencies, the expression of which is sensitive to developmental variables that were selected to set the tendencies at a balance appropriate to the local social and ecological environment.

la reputación y el castigo. De ser así, la decisión de cooperar en cierto momento debe ser sensible a la mirada de un otro o de cualquier pista que indique la posibilidad de estar siendo observado. Esta hipótesis ha sido evaluada en diversos experimentos artificiales y a campo. Por ejemplo, en Nettle *et al.* (2013), los investigadores utilizaron el clásico juego económico del dictador en el que los participantes eligen cómo distribuir una suma de dinero entre ellos mismos y recipientes pasivos. En dicho juego, quienes participan pueden decidir quedarse con todo el dinero o entregar una proporción de dinero a un individuo anónimo, quien debe aceptar la oferta realizada por el participante. Repartir el dinero, así como la proporción de dinero repartida, se considera una medida de cooperación. Para evaluar los efectos de sentirse observados, los investigadores manipularon el laboratorio en la cual se llevó a cabo el juego. La forma de manipulación consistió en el agregado de láminas en las paredes con un texto (“Por favor no comas ni bebas en el cubículo”) asociado a dos posibles imágenes: fotografías de rostros que parecen observar al espectador y dibujos neutrales respecto al efecto de sentirse observado. Los participantes realizaron la tarea con uno u otro tipo de lámina. Los resultados del estudio indicaron que las láminas que exhibían imágenes de rostros observando aumentaron significativamente la probabilidad de repartir algo del dinero, aunque la condición experimental no aumentó la donación media. Entre las conclusiones del estudio se resalta el hecho de que el sentirse observado, pese a que no es una observación de sujetos reales, incrementa la generosidad vinculada al comportamiento cooperativo.

Estudios de campo realizados en escenarios naturales arrojaron resultados similares. Utilizando el mismo diseño de imágenes que simularan los efectos de sentirse observado e imágenes neutrales, los investigadores evaluaron las contribuciones en dinero en una cafetería de autoservicio (Bateson *et al.*, 2006; Ernest-Jones *et al.*, 2011), las donaciones de caridad en un supermercado (Powell *et al.*, 2012) y el comportamiento vinculado con la limpieza de las mesas en los lugares comunes de consumo de alimentos (Bateson *et al.* 2013). En todos los casos, los autores sugieren que los indicadores vinculados con “el estar siendo observados” aumentan la expresión de la cooperación.

Los trabajos citados en los párrafos precedentes simplemente pretendieron exhibir de qué modo se abordan los aspectos ecológicos de estas aproximaciones. La idea es ver cómo afectan las variables ecológicas y sociales en la expresión de cierto comportamiento. Si bien estos estudios no parecieran responder a la pregunta por los

orígenes evolutivos de la cooperación humana, sí ayudan a arrojar algo de luz acerca de ciertos factores de los entornos naturales y sociales sobre el comportamiento, factores que indicarían cuándo alguien debe comportarse de forma cooperativa y cuándo no. Las variaciones comportamentales que se correlacionan con factores ambientales se comprenden en el marco de una teoría evolutiva que asume que las estrategias comportamentales varían con el ambiente de modo tal que los individuos maximizan el *fitness* incluso en respuesta a esos contextos socioecológicos.

Podemos ahora sí pasar a responder la pregunta epistemológica acerca de qué y cómo representan estas aproximaciones ecológico-evolutivas. Una vez que hayamos entendido el tipo de preguntas, métodos e hipótesis que admiten estos enfoques, pasaremos a abordar la pregunta por los presupuestos ontológicos, finalizando el capítulo con una reflexión acerca de los alcances y límites de estas representaciones.

## 4.2 ¿Qué y cómo se representa?

Debemos ocuparnos ahora de explicitar en qué consisten efectivamente las representaciones que hemos descrito hasta aquí en este capítulo. Para ello será conveniente volver al eje que articula a todas ellas: la tríada comportamiento-evolución-ecología. Tal como veremos, aún asumiendo la relación triádica, se pueden reconocer distintas maneras de representar el comportamiento cooperativo, siendo que en algunos casos se resaltan más los aspectos evolutivos y en otros los socioecológicos. El matiz que acabamos de hacer es sumamente importante. En ningún caso se abandona la relación triádica, sino que lo que suele suceder es que los estudios se centran en algunos aspectos de la relación y no en otros. Para dar cuenta de estas diferencias, clasificaremos las representaciones en dos tipos: aquellas que resaltan el vínculo comportamiento-evolución y aquellas que resaltan el vínculo comportamiento-ecología. Comenzaremos por las primeras.

### *Representaciones centradas en la dimensión evolutiva*

De los estudios que hemos analizado en el apartado anterior, los de Hamilton (1964) y Trivers (1971) resaltan, fundamentalmente, la relación entre el comportamiento cooperativo y su evolución. En ambos casos, el objetivo de las representaciones elaboradas se vincula con tratar de explicar (i) la génesis evolutiva de un determinado rasgo y (ii) por qué ese rasgo se mantiene en una determinada especie o población, en el

caso de que así sucediera. Para entender la distinción entre (i) y (ii), regresemos por un instante a las ideas presentadas por Hamilton. En su artículo publicado en 1964, el autor elabora una teoría que permite entender cómo en términos históricos pudo haber aparecido y haberse propagado el comportamiento altruista en poblaciones animales y humanas. Si la variación en dicho comportamiento se debe, en parte, a causas genéticas, ser altruista con un individuo genéticamente emparentado implica que los genes que condujeron a ese comportamiento en primer lugar estarán presentes en la próxima generación debido a la reproducción del individuo que se vio beneficiado con el acto altruista. De este modo, comportarse de manera altruista presentaría ciertas ventajas respecto a no hacerlo y estas ventajas, en términos de *fitness* inclusivo, explicarían la génesis evolutiva del rasgo. El término *génesis*, como aquí está siendo entendido, no se vincula con cómo el rasgo se desarrolla en un individuo particular, sino que apunta a explicar cómo llegan a propagarse los individuos que manifiestan cierto rasgo en una población determinada. Lo dicho en este párrafo refiere a (i).

En cuanto al punto (ii), la idea es que se puede separar la historia evolutiva de un rasgo (por qué y cómo llegó a fijarse en una población) de los motivos por los cuales se mantiene en la actualidad. La distinción no presenta mayores dificultades. Supongamos que el comportamiento cooperativo efectivamente otorgaba en el pasado ventajas a quienes lo expresaban en ambientes y poblaciones ancestrales. En ese caso, el comportamiento cooperativo que hoy día percibimos en el ser humano puede explicarse recurriendo al mecanismo de selección natural actuando en nuestro pasado, remoto o más reciente. Sin embargo, podría suceder que, a partir de determinados cambios ambientales, el comportamiento cooperativo presente en la actualidad funciones diferentes a aquellas que lo llevaron a fijarse o que ni siquiera otorgue una ventaja, en el sentido de maximizar el *fitness* inclusivo de quien lo expresa. Esto ha conducido a algunos autores a diferenciar entre una *adaptación* y un *rasgo adaptativo* (Bateson y Laland, 2013; Laland y Brown, 2002). Una adaptación es un rasgo que ha sido moldeado por una historia de selección natural. Si las presiones de selección que lo favorecieron en el pasado siguen actuando en la actualidad, se dice que el rasgo es adaptativo (Borgerhoff Mulder y Schacht, 2012). Existen, a su vez, otras combinaciones posibles. Por ejemplo, puede suceder que el rasgo haya aparecido en el pasado por razones no selectivas y que en la actualidad tampoco presente efectos positivos en términos de maximización del *fitness* inclusivo o que no tenga una historia selectiva pero que proporcione algún beneficio nuevo en las nuevas

condiciones ambientales del presente. En este último caso, al rasgo adaptativo se lo denomina *exaptación* (Bateson y Laland, 2013; Gould y Vrba, 1982).

¿Por qué la distinción entre adaptación y rasgo adaptativo es importante en el contexto del presente capítulo? Consideramos que es importante mantener estas ideas separadas porque esto es lo que sucede en muchas investigaciones interesadas en los aspectos evolutivos del comportamiento humano. En particular, porque las aproximaciones que aquí estamos indagando se ocupan, fundamentalmente, de establecer y entender cuál es la utilidad que el comportamiento cooperativo presenta para quienes lo expresan en la actualidad (ii). Por eso, es importante distinguir entre el tipo de preguntas que suelen formularse en estos trabajos, así como las posibles hipótesis que se elaboran para brindarles respuesta, respecto a las que se formulan otras aproximaciones evolutivas.

En cuanto a las preguntas que resaltan la dimensión evolutiva de estas aproximaciones, se pueden reconocer, entre otras, las siguientes:

- (1) ¿Es C un comportamiento adaptativo para los individuos de la población  $P_i$  en las condiciones ecológicas  $E_x$ ?
- (2) ¿Cuáles son en la actualidad los costos y beneficios de expresar el comportamiento C en la población  $P_i$  en  $E_x$ ?
- (3) Los costos y beneficios reconocidos, ¿son directos (a lo Trivers) o indirectos (a lo Hamilton)?
- (4) Si se reconocen beneficios directos, ¿qué mecanismos de refuerzo (por ejemplo, sanción o reputación) explican la prevalencia de C en  $P_i$  bajo las condiciones  $E_x$ ?

Las hipótesis que se generan a partir de estas preguntas responden a la expectativa de quienes investigan que el comportamiento es adaptativo (en la mayoría de los casos se asume que también es una adaptación). Es decir, estas aproximaciones consideran que el ser humano es extremadamente flexible y que el comportamiento adaptativo se puede producir en respuesta a una amplia gama de variables ambientales (Borgerhoff-Mulder y Schacht 2012; Brown *et al.*, 2011). En ese sentido, hay una primera hipótesis general que se puede reconocer en estas representaciones y que es del tipo: expresar el comportamiento C en las condiciones ecológicas  $E_x$  es adaptativo para los individuos de la población  $P_i$ . Pero como exhiben las preguntas reconocidas, hay más por investigar.

Asimismo, esa primera hipótesis funciona en general como punto de partida de las investigaciones, un supuesto, y no como un enunciado susceptible de ser declarado verdadero o falso. Asumiendo como situación epistémica inicial que el comportamiento es adaptativo, la cuestión principal radica en tratar de identificar indicadores confiables de los costos y beneficios asociados al *fitness* inclusivo. Dado que no hay una forma directa de operacionalizar este concepto para poder medirlo, quienes cuantifican los costos y beneficios de los comportamientos toman indicadores indirectos, como la apropiación y distribución de cierto recurso, tal como el dinero en los juegos económicos (Borgerhoff Mulder y Schacht, 2012).

Al contar con una medida indirecta del *fitness* inclusivo, se pueden elaborar el tipo de hipótesis que dan respuesta al resto de los interrogantes planteados, tal como por ejemplo: los individuos que expresan el comportamiento C en la población  $P_1$  bajo las condiciones ecológicas  $E_x$  obtienen mayores ganancias en términos del indicador utilizado que aquellos individuos que no expresan C. Llevado al caso de la cooperación, esta hipótesis general podría especificarse de la siguiente manera: los individuos de la población bajo estudio que cooperan obtienen mejores ganancias de un recurso que aquellos que no lo hacen. Nótese que en este tipo de estudios el contraste se da entre realizar o no el comportamiento de interés. Cuando veamos aquellas representaciones que se centran en los aspectos ecológicos, veremos que también los contrastes se realizan entre distintas variables ambientales.

Diversos métodos diferentes se aplican en la puesta a prueba de las hipótesis mencionadas, desde el desarrollo de modelos matemáticos de optimalidad que estiman cuáles son las respuestas esperadas (si los individuos se comportan como si estuviesen maximizando el *fitness* inclusivo) hasta experimentos económicos en los que se observan cómo se comportan ciertos individuos mientras participan de ciertos juegos o son enfrentados a ciertos dilemas (Pallitto, 2013). En los del primer tipo, se comparan las predicciones de los modelos con lo que efectivamente realizan las personas en ciertos escenarios naturales (Maynard Smith, 1978; Pallitto y Folguera, 2012). En aquellos del segundo tipo, se cuantifican las ganancias obtenidas al final de un juego para aquellos que cooperan y se las compara con las obtenidas para aquellos que no cooperan (Alcock, 2004; Maynard Smith, 1972).

Otro tipo de metodologías son aquellas que permiten realizar comparaciones entre poblaciones humanas sujetas a distintas variables socioecológicas y aquellas que admiten

modificar algunos aspectos del ambiente y ver cómo responden los individuos de una población frente a la variable modificada (Nettle, 2009). Estas metodologías nos conducen al segundo tipo de representaciones que se pueden reconocer en este tipo de aproximaciones, las centradas en los aspectos socioecológicos. Veamos de qué tratan.

### *Representaciones centradas en la dimensión ecológica*

Si las representaciones que hemos indagado hasta el momento se centraban en comprender los vínculos entre los comportamientos y su evolución, las representaciones que analizaremos ahora se focalizan en la otra relación de la tríada, aquella relacionada con cómo afectan los aspectos ecológicos al comportamiento humano. Ya a mediados del siglo XX el biólogo evolutivo John Burdon Sanderson Haldane había argumentado que las diferencias de comportamiento podían analizarse como las respuestas de los seres humanos con composiciones genéticas básicamente similares a los variados entornos naturales y socioculturales (Haldane, 1956). En sintonía con este autor, diversos investigadores del área consideran que el objetivo fundamental de las aproximaciones ecológico-evolutivas al estudio del comportamiento humano es determinar cómo los factores ecológicos y sociales afectan la variabilidad comportamental en y entre poblaciones (Borgerhoff Mulder, 1990; Laland y Brown, 2002).

En ese sentido, si bien se reconoce que el comportamiento humano tiene una larga historia evolutiva, lo que importa para estos estudios es poder entender cómo las diferencias en el comportamiento entre individuos correlacionan o pueden ser consideradas como el resultado de diversas condiciones y limitaciones socioecológicas (Borgerhoff Mulder y Schacht, 2012). Las preguntas e hipótesis que se elaboran, pues, lo hacen sobre el supuesto de que son estas diferencias socioecológicas las que sustentan esa variación, al influir en los costos y beneficios de los comportamientos a nivel individual (Lamba y Mace 2011, 2012). En una revisión reciente de este tipo de aproximaciones, Monique Borgerhoff Mulder y Ryan Schacht comentan (2012):

Aquí es crítica la idea de que una historia de selección natural dota a nuestra especie de la capacidad de sopesar los costos y beneficios de adoptar estrategias particulares, y que estas reglas de decisión (y la maquinaria cognitiva y fisiológica detrás de ellas) son el foco de selección. Como tal, la ecología del comportamiento humano enmarca el estudio del diseño adaptativo en términos de reglas de decisión, por ejemplo, en el contexto X

expresa A y en el contexto Y expresa B, de modo que la variación conductual surge a medida que las personas relacionan sus estrategias condicionales con sus circunstancias particulares (pp. 1-2).<sup>38</sup>

Dicho en otras palabras, de acuerdo con el tipo de representaciones que estamos analizando, somos lo suficientemente “plásticos” como para adoptar diferentes respuestas comportamentales en función del contexto en el que nos encontremos. Desde luego que hay mecanismos que posibilitan esa plasticidad fenotípica, pero son las claves del ambiente las que nos conducirían a expresar un determinado comportamiento u otro. Por ello, es que la investigadora Ruth Mace comenta que es posible “correlacionar el comportamiento relevante con variables ecológicas, sin invocar necesariamente ningún modelo particular del mecanismo próximo por el cual surge esa variación en individuos o sociedades” (Mace, 2014, p. 444).<sup>39</sup>

En función de lo dicho y de la bibliografía consultada, podemos explicitar lo que consideramos que son las preguntas de las representaciones que se centran en los aspectos ecológicos de la tríada:

- (1) ¿Qué variables ecológicas  $E_x$  afectan la expresión del comportamiento C en la población  $P_i$ ?
- (2) ¿Una determinada variable ecológica  $E_x$  aumenta o disminuye la expresión de C en la población  $P_i$ ?

A su vez, podemos presentar lo que creemos que son los tipos de hipótesis que sobresalen en estas representaciones, junto con sus contrastes implícitos: la variable ecológica  $E_x$  (y no  $E_z$  u otra) afecta la expresión de C en la población  $P_i$  y  $E_x$  aumenta la expresión de C (no la disminuye) en la población  $P_i$ .

---

<sup>38</sup> Critical here is the idea that a history of natural selection endows our species with the ability to weigh the costs and benefits of adopting particular strategies, and that these decision rules (and the cognitive and physiological machinery behind them) are the focus of selection. As such HBE frames the study of adaptive design in terms of decision rules, for example, in context X do A and in context Y do B, such that behavioural variation arises as people match their conditional strategies to their particular circumstances.

<sup>39</sup> This latter proposition can be tested to some extent by correlating the relevant behavior with ecological variables, without necessarily invoking any particular model for the proximate mechanism by which that variation arises in individuals or societies.

Asumiendo que efectivamente la evolución nos equipó con la habilidad para comportarnos de manera óptima en distintos ambientes, la idea de estas representaciones es elaborar preguntas y generar hipótesis respecto a esas variables socioecológicas que modifican las respuestas adaptativas en un momento dado y en una población determinada (Brown *et al.*, 2014). Volviendo a los ejemplos centrados en el comportamiento cooperativo, la idea de las representaciones ecológicas es poder evaluar hipótesis alternativas respecto a distintos factores socioecológicos y al modo en que éstos modifican la expresión del comportamiento cooperativo. Los factores socioecológicos que se estiman son muchos y diversos, abarcando desde la prevalencia de patógenos (Fincher, *et al.*, 2008) y variables demográficas (Lamba y Mace, 2011) hasta el ser observado por otros (Ernest-Jones *et al.*, 2011) y considerar la posibilidad de que exista alguna deidad capaz de castigarnos (Purzycki *et al.*, 2018).

Las formas más comunes de poner a prueba estas hipótesis consisten en dos tipos de metodologías que ya fueron adelantadas en la sección anterior. Por un lado, se pueden analizar comparativamente distintas poblaciones que exhiban diferentes patrones de comportamientos cooperativos y que, a su vez, difieran en alguna variable socioecológica de interés. Mediante análisis estadísticos se busca cuantificar cuánta variación explica una determinada variable, procurando controlar los efectos de posibles factores alternativos. Por otro lado, ciertos diseños experimentales permiten modificar algunas variables del ambiente y analizar cuál es la respuesta en el comportamiento cooperativo de los individuos de una población determinada. En algunas circunstancias, esto se puede llevar a cabo en situaciones reales, tal como cuando se analizan los efectos sobre la cooperación de ser observado por terceros. En otras circunstancias, se pueden realizar experimentos artificiales del tipo que propone la teoría económica de juegos y ver cómo responden los participantes al modificar las reglas de dichos juegos (la posibilidad de castigar, por ejemplo).

En la sección que sigue nos ocuparemos de analizar los presupuestos ontológicos de estas representaciones. Una vez que hayamos brindado una respuesta a la pregunta ontológica, continuaremos con una reflexión acerca de los alcances y límites que presentan las representaciones del comportamiento humano ecológico-evolutivas.

### 4.3 Presupuestos ontológicos

Aun corriendo el riesgo de la repetición, recordemos cómo estamos entendiendo aquí los aspectos ontológicos. Nuestro interés reside en comprender qué entidades y procesos son necesarios desde el punto de vista de la construcción de las representaciones, así como el modo en que éstos se conceptualizan. En el contexto de este capítulo, este interrogante se aplica a los compromisos ontológicos necesarios para las representaciones ecológico-evolutivas.

Comencemos, pues, haciendo un repaso de las entidades a las que hemos hecho referencia, sin hacerlo explícito, en la sección anterior. Para dar cuenta de la cooperación humana, las representaciones ecológico-evolutivas que hemos analizados han recurrido a múltiples entidades, entre las que caben destacar: genes, individuos, poblaciones y factores socioecológicos. Ahora bien, ¿cuál es el rol y cómo se entienden estas entidades? Una respuesta rápida que contempla a todas ellas es que los individuos son los que expresan el comportamiento de cooperar o no, generando poblaciones que varían en cuanto a la expresión de ese comportamiento en función de los factores genéticos que subyacen a los individuos y de los factores socioecológicos en los que se encuentran inmersos. Pese a que esta descripción no pareciera ser problemática, debemos ser cuidadosos y conducirnos con mayor lentitud. Veamos.

Dijimos que la cooperación es un fenómeno que se expresa a nivel del individuo. No hay ninguna dificultad en pensar que quien ejecuta el comportamiento, el actor, es el individuo. En efecto, lo mismo fue dicho cuando se analizaron las representaciones genéticas y neurobiológicas. Sin embargo, el conjunto de causas que lo hacen comportarse de una manera u otra es muy distinto respecto a lo visto anteriormente, así como también la relación que se establecen entre estas causas. En primer lugar, estas representaciones conciben al individuo como un organismo sumamente “plástico” en cuanto a las respuestas comportamentales que puede brindar. Es decir, no hay ninguna entidad ni mecanismo fisiológico interno que haga que un individuo se comporte de determinada manera con independencia de un contexto social y ecológico. Esto significa que no puede concebirse a los individuos como seres cooperativos o no cooperativos sin más, por el simple hecho de que la cooperación emerge de la interacción del individuo con su ambiente. Entonces, pese que a la cooperación la exprese el individuo, la misma debe ser entendida en el marco de ciertas interacciones que se establecen entre dicho

individuo y su contexto, del cual participan, por supuesto, otros individuos. El individuo opera con reglas, no necesariamente conscientes, que le permiten tomar decisiones y actuar de maneras diferentes en contextos diferentes (“haz *X* en el contexto *Y*, haz *W* en el contexto *Z*”). Lo dicho implica la imposibilidad de predicar de alguien que es cooperativo sin hacer mención a sus circunstancias situadas.

Respecto a las entidades genéticas, cabe reconocer que en sus comienzos, estas representaciones consideraban que los genes eran las únicas unidades de herencia capaces de transmitir información fenotípica entre generaciones (Barnard, 2004; Grafen, 1984; Owens, 2006). De hecho, la explicación que analizamos de Hamilton respecto a la evolución del altruismo supone que hay una relación lineal entre los genes y el fenotipo y que esta relación se mantiene y propaga a través de las generaciones debido al mecanismo de la selección natural. No obstante, en la actualidad se destaca que la adaptación de los individuos a sus ambientes puede estar mediada por mecanismos que impliquen no solo procesos genéticos, sino también plasticidad fisiológica y transmisión de información cultural. Por ello, como manifiestan Gillian Brown y Peter Richerson (2014) respecto a estas representaciones: “estos investigadores generalmente no se preocupan por los procesos mecanísticos que son el foco central de otros campos principales” (p. 108).<sup>40</sup> Es decir, la mayoría de las representaciones ecológico-evolutivas no se comprometen con las entidades y las operaciones internas al individuo. En este escenario, los genes solo serían entidades que garantizarían la capacidad del organismo de brindar respuestas plásticas. Lo que favorecería la selección, pues, no serían genes “responsables” de estrategias comportamentales particulares, sino los involucrados con aquellos mecanismos de plasticidad, entre los cuales se pueden incluir el aprendizaje individual y social, que permiten adquirir estrategias de comportamiento adaptativo locales en una amplia variedad de ambientes (Scheiner, 1993; Nettle *et al.*, 2013).

Dado que el individuo se concibe en términos de una extremada plasticidad y que las entidades y mecanismos internos no tienen otro rol que garantizar dicha plasticidad, las causas de la variación poblacional en los comportamientos deben localizarse por fuera del organismo. No es otra cosa que este presupuesto ontológico el que subyace a las palabras de Borgerhoff Mulder y Schacht (2012) cuando expresan que “[e]l enfoque de

---

<sup>40</sup> These researchers thus do not generally concern themselves with the mechanistic processes that are the central focus of the other major sub-fields.

la ecología del comportamiento (tanto humano como de otro tipo) se basa principalmente en la función y los factores ambientales que determinan las variaciones en el comportamiento a través del proceso de optimización” (p. 7).<sup>41</sup> O lo que subyace también a las siguientes palabras de Daniel Nettle y sus colaboradores (2013): “La ecología del comportamiento humano es el estudio del comportamiento humano desde una perspectiva adaptativa. Se centra en particular en cómo el comportamiento humano varía con el contexto ecológico” (p. 1031).<sup>42</sup> El programa entero, por lo tanto, se basa en el reconocimiento y análisis de esos factores ecológicos y sociales que subyacen a la variación comportamental, bajo la predicción de una cierta coincidencia entre la estrategia conductual adoptada y el contexto (tal como se define en los modelos de optimalidad). En ese sentido, lo único que se requiere es de un organismo “plástico” sobre el cual testear el grado de ajuste de los modelos que asumen que las respuestas comportamentales serán óptimas en respuesta a los parámetros ofrecidos por el ambiente. Las variables que hacen la diferencia, en términos de la noción de causalidad Woodward (2003; 2010; 2015), son los factores ecológicos y sociales.

Desde luego, para poder realizar las predicciones de cómo el ser humano debería comportarse en determinados ambientes, estas representaciones asumen que el mecanismo de la selección natural favoreció a los genes que contribuyen al desarrollo de individuos que son propensos a comportarse de manera óptima en todos los tipos de entornos en los que tienen que vivir (Grafen, 2006). Aun cuando no sea parte de los objetivos reconstruir esa historia evolutiva, existe un fuerte compromiso ontológico con el mecanismo de la selección natural expresado en los modelos que tienden a considerar que los seres humanos se comportan como si estuviesen maximizando el *fitness* inclusivo. Dicho en otras palabras, se puede reconocer una causalidad “profunda” que es compartida por toda la especie y que explica la evolución de reglas de decisión que permiten ponderar beneficios y costos de manera óptima en cualquier ambiente y una causalidad “inmediata” que se relaciona con los factores ecológicos y sociales que determinan las diferentes

---

<sup>41</sup> Evolutionary studies of behaviour ideally incorporate investigations of mechanism, development and phylogeny, as well as those of functional (or adaptive) significance. The focus of behavioural ecology (both human and other) is principally on function, and the environmental factors that shape variations in behaviour through the process of optimisation.

<sup>42</sup> Human behavioral ecology (HBE) is the study of human behavior from an adaptive perspective. It focuses in particular on how human behavior varies with ecological context.

respuestas (Scott-Phillips, *et al.*, 2011; Mayr, 1961). Cuando se trata de esta última causalidad, no se presupone ningún mecanismo particular, sino que la variación de los factores ambientales genera que los individuos de una población o los individuos de poblaciones diferentes expresen comportamientos distintos.

Las consideraciones realizadas implican, entre otras cosas, que no hay un comportarse que pueda ser escindido de unas condiciones sociales y ecológicas. O, lo que es mismo, no hay desde los puntos de vista aquí analizados individuos que cooperan e individuos que no cooperan. Lo que hay son individuos que cooperan e individuos que no cooperan *en ciertas circunstancias*. Esta negación ontológica de la preexistencia de un individuo que se comporta por fuera de su entorno implica que lo que el ser humano *es y hace* es relativo al mundo en el que se encuentra. Por ello, de acuerdo con estos compromisos ontológicos, no tiene sentido aislar al ser humano de su entorno para estudiar su comportamiento, dado que no es posible separar uno de otro.

Para resumir, entonces, las representaciones ecológico-evolutivas admiten fundamentalmente una ontología centrada en el individuo cuyos comportamientos varían en función de ciertos factores ecológicos y sociales. La selección natural se presupone en tanto constituye el mecanismo evolutivo que explica que el ser humano presente la plasticidad para responder de manera óptima en distintos ambientes. No obstante, una vez que asume como presupuesto de las representaciones, lo que causa las variaciones comportamentales, en el sentido de generar las diferencias, son determinados factores socioecológicos. Para ello, no hace falta presuponer ningún tipo de mecanismo interno al individuo, como pueden ser los procesos genéticos y neurobiológicos. Sólo se requiere de variación ambiental y de establecer vínculos entre esta variación y la diversidad de comportamientos que exhibe el ser humano.

## 4.4 Alcances y límites de las representaciones

En las secciones precedentes hemos indagado en qué consisten las representaciones ecológico-evolutivas y cuáles son sus presupuestos ontológicos. Finalizaremos el capítulo reflexionando acerca de qué es efectivamente lo que podemos conocer acerca del comportamiento humano a partir de estas aproximaciones, así como algunas de sus flaquezas.

*Causas últimas vs causas próximas*

Lo primero que cabe resaltar es que hay al menos dos sentidos diferentes que puede adquirir la pregunta por el “por qué” de un determinado comportamiento humano y que en estos enfoques consideramos que se expresan ambas. Usualmente, se suele reconocer que las representaciones que analizamos en este capítulo se corresponden con lo que Ernst Mayr (1963) denominó *explicaciones últimas* (Barnard, 2004; Caponi, 2001; Davies *et al.*, 2012; Laland y Brown, 2002; Scott-Phillips, 2011). Este tipo de explicaciones se relacionan con la historia evolutiva de los rasgos, es decir, cómo ocurrieron sus cambios a través del tiempo y cuál valor adaptativo que presentan para quienes los expresan. Las *explicaciones próximas*, por el contrario, hacen referencia a las causas inmediatas y a cómo las distintas entidades y procesos involucrados se organizan para generar el comportamiento (Mayr, 1963; Scott Phillips *et al.*, 2011). Dado que la ecología del comportamiento asume que el principal mecanismo evolutivo ha sido y continúa siendo la selección natural, el punto de partida es que los seres humanos fuimos seleccionados para optimizar nuestro *fitness* incluso en respuesta a las condiciones ambientales mediante la alteración flexible de nuestro comportamiento. Representar, por lo tanto, significa aquí brindar aquellos elementos explicativos que elaboren respuestas al “por qué” de los comportamientos en términos de las ventajas adaptativas que éstos otorgan a quienes los expresan. Esto es considerado un tipo de explicación última.

Sin embargo, cuando lo que se intenta es explicar la variabilidad en el comportamiento humano, las causas que hacen la diferencia en el sentido de Woodward (2003; 2010; 2015) no se vinculan con la capacidad de alterar el comportamiento de una manera flexible para alcanzar un óptimo local. Ya que se considera que todo ser humano cuenta con esa capacidad, lo que genera la variabilidad son los factores sociales y ecológicos a los cuales se encuentran expuestos los individuos. Esto es, aún en un contexto explicativo en el que se reconoce una historia selectiva, las causas de variación se encuentran fuera del organismo, en su ambiente. Por lo tanto, en términos de comparaciones entre individuos de una misma población o entre individuos de poblaciones diferentes, las cláusulas del *explanans* que hacen la diferencia sobre el *explanandum* son las que refieren a dichos factores socioecológicos y no las que refieren a los mecanismos evolutivos y a la capacidad de los individuos de responder de forma plástica a sus ambientes. Por eso hemos hecho hincapié en que las representaciones ecológico-evolutivas pueden centrarse en uno u otro aspecto de la relación triádica, siendo que cuando se trata de entender variabilidad, el foco se coloca en las diferencias ecológicas y sociales. Sin llegar a ofrecer

mecanismos, las representaciones centradas en los aspectos ecológicos procuran reconocer aquellas claves del ambiente que afectan en lo inmediato el comportamiento humano, incorporando, aunque no suele ser reconocido, un tipo de causalidad próxima.

#### *Las causas próximas de la variabilidad*

El reconocimiento de la importancia de los factores sociales y ecológicos nos conduce al segundo aspecto que nos interesa discutir en esta sección. Tal como hemos manifestado, estas aproximaciones no se preguntan ni elaboran hipótesis respecto a factores internos al organismo, tales como podrían ser los genéticos o neuronales. Asumiendo que no imponen ninguna restricción a las posibles respuestas comportamentales adaptativas, estos factores operan como fondo indiferenciado de las representaciones. Los diseños metodológicos de estas aproximaciones están preparados para discriminar únicamente entre potenciales factores causales del ambiente. En ese sentido, lo que pueden ofrecer las representaciones son explicaciones alternativas de cómo operan distintos factores sociales y ecológicos en la expresión de cierto comportamiento. Llevado al caso del comportamiento cooperativo, lo dicho implica que estos enfoques no permiten establecer como posible causa de una variación en su expresión una determinada configuración genética o cierta estructura del cerebro. Si bien estos factores se encuentran necesariamente implicados, como cualquier investigador reconocería, el dominio de investigación de las aproximaciones ecológico-evolutivas no está diseñado para evaluarlas. De hecho se asume una estrategia de análisis que se denomina en inglés *phenotypic gambit*, según la cual los mecanismos próximos de control interno no son importantes al momento de teorizar sobre las funciones adaptativas de los comportamientos (Grafen, 1984; Nettle, 2009; Owens, 2006). Aunque algunos investigadores consideren que es un problema el desconocer los factores y los mecanismos internos de control (Borgerhoff Mulder, 2013), otros consideran que esto presenta cierta ventaja, en la medida en que es posible concentrarse en las consecuencias funcionales de los comportamientos sin necesidad de agregar complejidades al sistema de estudio que no hacen la diferencia (Nettle *et al.*, 2013).

#### *Validez ecológica y la atribución de causalidad*

En estrecho vínculo con el punto anterior, otra de las ventajas que cabe reconocer de estos enfoques es su elevada validez ecológica. La tradición empírica de estas aproximaciones implica la puesta a prueba de hipótesis en contextos naturales o en situaciones

experimentales que se asemejen lo más posible a dichos contextos (Mace, 2014). Por más que ciertos diseños metodológicos descansen en cuestionarios o juegos artificiales cuya validez fuera del laboratorio ha sido cuestionada (Levitt y List, 2007; Bardsley, 2008; Gurven y Winking, 2008), gran parte de los estudios presentan diseños que permiten evaluar lo que las personas realmente hacen en los ambientes en los que realmente viven. La contracara de estos diseños es que no logran controlar potenciales variables de confusión sino a través de técnicas estadísticas. Es decir, no es posible controlar todas las variables del ambiente en el que las personas viven como sí sucede en los experimentos de laboratorio controlados. Esto conduce a la dificultad de atribuir causalidad a aquellas variables sociales y ecológicas que se encuentren correlacionadas con la expresión del comportamiento de interés, dado que siempre es posible que haya una tercera variable que explique la correlación entre las dos anteriores. Por lo tanto, a las ventajas de poder generar representaciones con mayor validez ecológica hay que añadirle como parte constitutiva de esa mejoría epistémica una desventaja vinculada con la posibilidad de establecer relaciones causales.

#### *La mirada adaptacionista*

Brindar una explicación evolutiva de acuerdo con estas aproximaciones implica considerar que la plasticidad para alternar entre estrategias comportamentales fue adquirida mediante el proceso de selección natural y que, por lo tanto, en cada contexto social y ecológico el ser humano es capaz de ajustar su comportamiento tal como si estuviese maximizando su «fitness inclusivo». Pero, ¿qué sucede cuando no hay un ajuste entre el modo en que se comporta el ser humano en determinada situación y lo que predicen los modelos? Si bien uno podría pensar que se abandona la hipótesis fundamental de que el comportamiento es adaptativo, esto raramente sucede. En general, cuando las predicciones fallan, se revisan si los indicadores del *fitness* evaluados eran los adecuados, si se estimaron bien los costos y beneficios de los comportamientos alternativos y si pasaron por alto algunas restricciones del desarrollo, filogenéticas o del ambiente que deben ser incorporadas a los modelos. En algunas ocasiones, este proceso iterativo conduce a un mejor ajuste entre las predicciones y los comportamientos observados. En otras, la modificación de dichas variables sigue sin lograr el ajuste esperado. Cuando es así, quienes investigan pueden abandonar la hipótesis fundamental de que el comportamiento en cuestión es adaptativo o concluir que aún no se han

identificado las condiciones adecuadas que sustenten empíricamente a la hipótesis fundamental.

Dado que raramente se abandona la mirada adaptacionista, debe tenerse en cuenta que estas aproximaciones podrían estar sobreestimando la extensión en la que el ser humano se comporta de forma adaptativa (Nettle, 2013). En efecto, diversos autores consideran que los ambientes en los que viven los vivimos han cambiado de manera tan abrupta y repentina que, si el proceso selectivo depende del nivel genético, no ha transcurrido el tiempo suficiente para alcanzar algún pico adaptativo (Barret, 2012; Tooby y Cosmides, 1987). Por otro lado, si la cultura genera su propio proceso evolutivo autónomo respecto al genético como ciertos autores consideran (Boyd y Richerson, 1985; Richerson y Boyd, 2010), la posibilidad de contar con comportamientos que no se vinculen en absoluto con el *fitness* incluso es una posibilidad abierta que no debería ser descartada *a priori* (West y Burton-Chellew, 2013).

#### *Evolución y ecología*

Por último, quisiéramos resaltar que, pese a las posibles explicaciones alternativas respecto al valor adaptativo del comportamiento que fueron reconocidas en la sección anterior, prácticamente no se reconocen desacuerdos entre los investigadores en lo que concierne a la importancia de los aspectos contextuales. Es decir, sea que los factores socioecológicos modifican las ganancias que determinadas estrategias comportamentales presentan para quienes las adoptan en términos de *fitness* incluso o sea porque esos factores conducen a respuestas no adaptativas por mecanismos de transmisión culturales, lo cierto es que tales factores son en todo caso generadores de variabilidad comportamental, tanto en una población como entre poblaciones diferentes. Por ello, si bien como dijimos anteriormente no se puede muchas veces distinguir entre los aspectos evolutivos y los ecológicos, es importante poder diferenciar hipótesis vinculadas con unos y otros. De acuerdo con estos abordajes, pese a cualquier discrepancia que pueda hallarse en las explicaciones evolutivas, el comportamiento humano es un fenómeno que depende constitutivamente del contexto social y ecológico de las personas. No sólo porque pueden modificarse las valoraciones de una conducta entre culturas, sino porque la expresión del mismo puede verse modificada.

## 4.5 Conclusión del capítulo

Para concluir con el capítulo pasaremos en limpio las consideraciones realizadas. En la primera parte presentamos a lo que hemos denominado aproximaciones ecológico-evolutivas como enfoques interesados en la relación triádica entre comportamiento, evolución y ecología. A su vez, hemos mencionado que los aspectos morales del ser humano suelen ser indagados a partir de la expresión del comportamiento cooperativo. El objetivo principal de estas aproximaciones consiste en brindar explicaciones adaptativas del comportamiento cooperativo humano situadas en contextos socioecológicos particulares.

En la siguiente subsección, hemos presentado algunos casos de estudio que ejemplifican el modo en que se producen representaciones del comportamiento humano en dichos enfoques, resaltando la presencia de diferentes marcos teóricos. Algunos de ellos consideran que la cooperación humana evolucionó por los beneficios indirectos que genera en la propagación de genes en las próximas generaciones y otros por los beneficios directos que derivan de la reciprocidad o de los costos y beneficios vinculados con la reputación o el castigo. Además de los trabajos señalados, hemos presentado otro conjunto de estudios interesados en evaluar cómo los factores sociales y ecológicos modifican las respuestas comportamentales, asumiendo algunos de los marcos evolutivos anteriores.

A partir del análisis de los casos de estudio, hemos intentado reconstruir qué y cómo se representa en el marco de estas aproximaciones a partir de la explicitación de las preguntas e hipótesis principales de investigación. Allí propusimos que las representaciones pueden ser divididas en dos tipos: las centradas en la dimensión evolutiva y las centradas en la dimensión ecológica. Si bien en algún sentido estas dimensiones se encuentran imbricadas, hemos visto que realizan preguntas e hipótesis que no se solapan. Mientras que las evolutivas se centran en entender al comportamiento en términos de los costos y beneficios que presenta en el *fitness* inclusivo, las ecológicas procuran dar cuenta de la variabilidad comportamental en términos de diferencias en los factores sociales y ecológicos a los que se encuentra expuesto el ser humano.

Respecto a los compromisos ontológicos, sostuvimos que las representaciones se centran en el individuo inmerso en un contexto, considerándolo sumamente “plástico” en respuesta a las condiciones del ambiente social y ecológico. Los niveles y mecanismos

inferiores al nivel organísmico no suelen ser considerados en estas representaciones. Si bien la selección natural suele ser considerada como un presupuesto de estos abordajes, los generadores de diferencias fenotípicas inmediatos se corresponden con los factores sociales y ecológicos.

Por último, hemos presentado algunas ventajas y desventajas de estas representaciones, resaltando la elevada validez ecológica que presentan y, como contrapartida, la dificultad de establecer relaciones causales entre las variables ambientales y los comportamientos. Asimismo, hemos comentado que la consideración de los mecanismos internos que subyacen al comportamiento humano pueden imponer restricciones y condiciones a la adaptabilidad de ciertos rasgos, cuestiones que no suelen ser incorporadas en las representaciones analizadas.

A pesar de que existen otras aproximaciones evolutivas al estudio del comportamiento humano que aquí no hemos indagado, lo visto en este capítulo alcanza para mostrar que existe un tipo de representaciones que han identificado con cierto éxito epistémico algunos factores socioecológicos asociados con la variabilidad del comportamiento cooperativo humano. Este éxito no depende de la validez de la mirada evolutiva.

## Capítulo 5

# Pluralismo epistémico y ontológico en la biología del comportamiento humano

Nuestro objetivo en este capítulo consiste en comparar los tres tipos de aproximaciones que hemos presentado en las secciones anteriores y discutir qué es lo que cada una contribuye y aporta al estudio del comportamiento humano. La idea general, pues, reside en poder evaluar en qué sentido estos enfoques son competitivos, compatibles, complementarios y/o susceptibles de ser integrados. De este modo, serán presentados un conjunto de argumentos filosóficos que sostienen que la manera más adecuada de dar cuenta de la diversidad reconocida en los estudios biológicos del comportamiento humano radica en asumir alguna forma de pluralismo epistémico y ontológico.

Sin embargo, antes de comenzar, es importante dejar en claro lo que este capítulo *no* es ni pretende ser. La pregunta por la unidad o pluralidad de las ciencias, sea que estos conceptos se entiendan en términos de lenguajes, métodos o teorías, entre otras opciones, lleva más de un siglo de discusión en el área de la filosofía de las ciencias, si bien se pueden reconocer períodos con diferentes características (Andler, 2011; Cat *et al.*, 1996; Dupré, 1983; 1993; Fodor, 1974; Kaiser, 2015; Suppes, 1978). En términos generales, lo que ha estado en discusión es cómo debe ser entendida dicha supuesta unidad, si es posible y deseable alcanzarla y, en tal caso, cómo obtenerla (Cat, 2017; Dupré, 2012). Es decir, quienes se han comprometido con el debate han principalmente buscado establecer generalizaciones acerca de la estructura de nuestro conocimiento y el modo de alcanzarlo, buscando conclusiones que pudiesen abarcar a todos los dominios de la ciencia (Fodor; 1974; Kitcher, 1984; Richardson, 2006). O bien la unidad es posible y deseable para toda la ciencia o bien debemos reconocer que no es factible en ningún caso alcanzar dicha unidad y, por lo tanto, debemos sostener una postura pluralista respecto a nuestro conocimiento acerca del mundo y modos de conocerlo.

Sin embargo, no es esta búsqueda la que aquí nos motiva y compete. Por el contrario, nuestras aspiraciones se limitan a poder comprender cómo debe ser entendida la diversidad de enfoques de la biología del comportamiento humano. En ese sentido, el abordaje que proponemos es “local”, por lo que no pretendemos resolver si las ciencias pueden y deben aspirar a la unidad o pluralismo de forma general. Por el contrario, el

carácter “local” de nuestro análisis nos compromete con un análisis descriptivo riguroso de ciertas áreas concretas de la práctica científica y no de otras. En ese sentido, las respuestas halladas no tienen por qué servir ni ser adecuadas para otros dominios científicos.<sup>43</sup>

Por otro lado, este capítulo tampoco es una reflexión metafilosófica acerca de las nociones de monismo y pluralismo, como así tampoco procura argumentar en favor o en contra de las distintas variantes que se hallan en la bibliografía. Nuestra búsqueda consiste simplemente en tomar aquellos elementos conceptuales que nos permitan pensar a la biología del comportamiento humano, de modo tal de poder dar cuenta de una práctica que ya de por sí presenta multiplicidad de representaciones, ontologías y metodologías. De este modo, nos tomaremos la libertad de recurrir a las propuestas de diversos autores, en la medida que dichas propuestas sean relevantes a nuestros fines y no presenten inconsistencias entre sí al momento de aplicarlas al presente caso de estudio.

Avancemos, ahora sí, en la dirección pretendida. ¿De qué modo podemos dar cuenta de la diversidad de enfoques presentados en los capítulos anteriores? ¿Cómo debe ser entendido cada uno de ellos en relación con los restantes? ¿Hay alguno que logre representar de manera más adecuada el comportamiento humano? Al respecto, ensayemos algunas posibles respuestas. Ante la diversidad o multiplicidad de representaciones para dar cuenta de un mismo fenómeno, en este caso cierto comportamiento humano, se podría pensar, por ejemplo, en las siguientes opciones:

(i) la multiplicidad o diversidad de representaciones es un estado transitorio de nuestro conocimiento acerca del comportamiento humano que en el futuro será superado para alcanzar una única representación válida. Mientras tanto, debemos contentarnos con diversas representaciones, cada una de las cuales permite explicar o dar cuenta de algún aspecto del fenómeno de interés, siendo que ninguna de ellas es superior a la otra. La representación superadora llegará en algún momento. A esta postura la denominaremos *monismo de tipo 1*.

---

<sup>43</sup> Esta forma de pluralismo “local” puede apreciarse en los diversos trabajos publicados en Kellert *et al.*, 2006.

(ii) la multiplicidad o diversidad de representaciones es un estado transitorio de nuestro conocimiento acerca del comportamiento humano que en el futuro será superado para alcanzar una única representación válida. Esta representación se corresponde con alguna de las representaciones vigentes, por lo que solo es cuestión de encontrar el modo de *reducir* las otras representaciones a aquella que resulte la más apropiada o de encontrar las claves para dar cuenta de todos los aspectos del fenómeno en términos de los elementos de esa representación. A esta posición la denominaremos *monismo de tipo 2*.

(iii) la multiplicidad o diversidad de representaciones es inevitable dada la complejidad intrínseca del comportamiento humano o los innumerables intereses que poseen quienes conducen las investigaciones. No hay una única representación válida ni perspectivas de hallar una en el futuro. Estas representaciones pueden ser compatibles o incompatibles, pero no debe esperarse la eliminación de unas en favor de las otras por virtudes o limitaciones epistémicas. A esta forma de entender la diversidad la denominaremos *pluralismo*.

Aunque las opciones (i)-(iii) no agotan las posibles respuestas, sí resultan suficientes para presentar y problematizar dos tipos de posicionamientos comunes frente a la multiplicidad de enfoques o representaciones en las ciencias. Antes de presentar y caracterizar esos posicionamientos, cabe destacar que ninguna de las opciones desconoce el hecho evidente de que hay una multiplicidad de maneras diferentes de representar un determinado fenómeno, en nuestro caso, el comportamiento humano. Ese es un punto que está fuera de discusión. Lo que diferencia a las posturas que presentaremos es cómo conciben a esa multiplicidad y qué valoración hacen de ella.

Las opciones (i) y (ii) son variantes de lo que se conoce como *monismo*. Si bien el monismo puede ser entendido de diversas formas (ver Schaffer, 2016) aquí nos interesa la acepción que considera que, entre otras cosas, el objetivo final de cualquier ciencia es establecer una única, completa e integral representación del mundo (o de la parte del mundo investigada) basada en un solo conjunto de principios fundamentales (Kellert *et al.*, 2006). Lo dicho puede lograrse a partir de una representación que aún no se encuentra disponible, tal como en el caso del (i) *monismo de tipo 1* o a partir de algunas de las ya vigentes, como en el (ii) *monismo de tipo 2*. Sea cual fuera la variante, como comenta

Sandra Mitchell (2002, p. 56) “[e]l eslogan aquí podría ser ‘Pluralismo: el camino hacia la unidad’. Estos relatos de pluralismo competitivo presuponen que el pluralismo es temporal y estratégico, pero que en última instancia se puede eliminar”.<sup>44</sup> Llevada esta discusión al caso del comportamiento humano, podríamos pensar en una representación alternativa aún no desarrollada que, por ejemplo, consiga dar cuenta de la interacción de todos los factores causalmente relevantes de la conducta humana –en consonancia con (i)- o podríamos pensar que finalmente todas las representaciones lograrán ser reducidas a representaciones genéticas –en conformidad con (ii)-, por decir alguna. El segundo caso referido implicaría, entre otras cosas, aseverar que las representaciones del comportamiento moral humano que se centran en los factores ecológicos podrían ser finalmente subsumidas en las representaciones genético-moleculares.

En cambio, como ya adelantamos, la opción (iii) suele asociarse a un tipo de posicionamiento filosófico que se conoce como *pluralismo*. Al igual que en el caso del monismo, el término pluralismo es polisémico y puede ser aplicado a diferentes cosas, tales como metodologías, teorías, ontologías, explicaciones o representaciones, entre otras (Ruphy, 2011; 2016; Longino, 2006). Pese a esta diversidad, aquí remarcaremos que las tesis pluralistas comparten algunas notas en común. En primer lugar, reconocen que la multiplicidad de enfoques acerca de un mismo fenómeno no es un defecto o un estado indeseable de la práctica científica que debe ser superado. Stephen Kellert, Helen Longino y Kenneth Waters (2006) lo expresan en los siguientes términos:

Los científicos y filósofos deberían reconocer que las descripciones diferentes y los diferentes enfoques a veces son beneficiosos porque algunas descripciones ofrecen mejores descripciones de algunos aspectos de una situación compleja y otras descripciones brindan mejores descripciones de otros aspectos. Y esta puede ser la forma en que siempre será (p. xxiv).<sup>45</sup>

---

<sup>44</sup> The slogan here might be ‘Pluralism: the Way to Unity.’ These accounts of competitive pluralism presume that pluralism is temporary and strategic, but ultimately eliminable.

<sup>45</sup> Scientists and philosophers should recognize that different descriptions and different approaches are sometimes beneficial because some descriptions offer better accounts of some aspects of a complex situation and other descriptions provide better accounts of other aspects. And this may be the way it will always be.

Asimismo, cuando la pregunta refiere a cómo debe entenderse la multiplicidad de representaciones, de acuerdo con Stephanie Ruphy (2016) las posiciones pluralistas además consideran que las representaciones son *parciales*, *contingentes* y *no-convergentes*. De acuerdo con la autora, la parcialidad refiere a que cada representación se restringe a ciertos aspectos del fenómeno y no otros. La contingencia se vincula con la idea de que las representaciones dependen de las preguntas que cierta comunidad realice respecto al fenómeno, siendo que éstas pueden diferir. La no-convergencia refiere a que las representaciones que ofrecen los distintos enfoques no son intertraducibles (Longino, 2013 ofrece argumentos similares). Las tesis pluralistas, por lo tanto, trascienden el mero reconocimiento y descripción de la multiplicidad de elementos en las ciencias (sean lenguajes, objetos, metodologías, teorías, o representaciones, entre otras). Y al hacerlo, consideran que la multiplicidad es posiblemente *ineliminable*, al menos para algunos fenómenos, sin que ello signifique o implique una carencia en el estado actual de nuestros modos de aproximarnos al mundo (Cartwright, 1999; Dupré, 1993; Kellert *et al.*, 2006; Longino, 2013).

Frente a dichas posibilidades, ¿cómo debemos interpretar las diferencias entre los aproximaciones que hemos presentado en los capítulos anteriores? ¿Hay buenas razones para adoptar una postura monista de cara a la diversidad? ¿O conviene más bien mantener una postura pluralista? Estos son algunos de los interrogantes de los que nos ocuparemos a continuación. Pero antes de dar paso a ello, debemos hacer una aclaración respecto al posicionamiento filosófico que adoptaremos para tal fin. Dado que uno de nuestros intereses fundamentales en esta Tesis reside en comprender la relación entre cómo representamos y cómo intervenimos el comportamiento humano en la actualidad, descartaremos la posibilidad de contar con una representación futura que logre dar cuenta de toda la diversidad exhibida en el presente (el monismo de tipo 1). Lo que nos preocupa entender es de qué manera debemos interpretar *ahora* la diversidad y si hay buenos motivos para considerar que alguna de las representaciones de la biología del comportamiento humano es “mejor” que las otras, ya que este tipo de reflexiones son las que luego nos servirán como insumo para pensar cuáles y de qué modo se asumen en las intervenciones. Dicho en otras palabras, nuestras reflexiones acerca de la multiplicidad de representaciones de la biología del comportamiento humano estarán marcadas por el interés que éstas presentan para proponer intervenciones exitosas de conductas indeseadas.

Por otro lado, quisiéramos aclarar que nuestro análisis de la multiplicidad estará centrado en el tipo de preguntas e hipótesis que elaboran las distintas representaciones (dimensión epistémica) y en el tipo de presupuestos ontológicos que asumen (dimensión ontológica). De este modo, replicaremos la estructura de los capítulos anteriores, aunque ahora lo haremos en términos comparativos. Cuando se requiera, haremos mención a otros tipos de dimensiones, tales como las metodológicas. De cualquier manera, debe quedar claro que el interés fundamental reside en las representaciones, puntualizando en las preguntas, hipótesis y presupuestos ontológicos. Al final del capítulo, procuraremos tender los puentes entre las reflexiones realizadas respecto a la multiplicidad de representaciones y las intervenciones propuestas que serán analizadas en el segundo movimiento de la presente Tesis.

## 5.1 Pluralismo epistémico

Al comienzo de nuestro recorrido por las diversas representaciones hemos manifestado que todas las aproximaciones de algún modo buscan brindar una respuesta a la pregunta del “por qué” del comportamiento humano. Es decir, tanto las aproximaciones genéticas, así como las neurobiológicas y las ecológico-evolutivas, presentan como objetivo común entender desde una perspectiva biológica por qué nos comportamos del modo que lo hacemos. Como punto de partida, esta caracterización puede resultar satisfactoria. Sin embargo, a partir de lo visto en los capítulos correspondientes, resulta sencillo percibir que esta intuición no resulta del todo adecuada, dado que la pregunta contiene un alto grado de amplitud y vaguedad. En la Tabla 1 resumimos los modos en que cada aproximación especifica la pregunta general, así como los tipos de hipótesis que se derivan de ellas.

Una de las primeras cosas que se derivan de la comparación, es que ninguna aproximación en el fondo está realizando la misma pregunta. Cuando genetistas del comportamiento se interrogan por las fuentes de variación fenotípica en una población determinada se están haciendo una pregunta muy diferente a la que realiza un ecólogo del comportamiento, centrado en la dimensión evolutiva, cuando se pregunta si el comportamiento es adaptativo para quien lo expresa. En algún sentido, esto no sorprende ni a filósofos de la biología ni mucho menos a quienes estudian el comportamiento humano desde un punto de vista biológico, ya que se acepta que un mismo fenómeno admita preguntas diferentes (Bateson y Laland, 2013; Laland y Brown, 2002; 2006).

Tabla 1. Comparación entre las tres aproximaciones en su dimensión epistémica.

	<b>Aproximaciones genéticas</b>	<b>Aproximaciones neurobiológicas</b>	<b>Aproximaciones ecológico-evolutivas</b>
<b>Preguntas de investigación</b>	<p>1. <i>Genética cuantitativa</i> ¿Cuánto de la variación de <math>C_x</math> en <math>P_i</math> se debe a VG y cuánto a VE? ¿Se modifica la VG de <math>C_x</math> en <math>P_i</math> a lo largo del tiempo? ¿Los efectos genéticos en <math>C_x</math> son aditivos o implican relaciones de dominancia y/o epistasis?</p> <p>2. <i>Genética molecular</i> ¿Cuáles son los marcadores genéticos que correlacionan con <math>C_x</math> en <math>P_i</math>? ¿Qué porcentaje de la VG de <math>C_x</math> en <math>P_i</math> explican los polimorfismos hallados? ¿Cuál es el rol de los marcadores y de qué manera se asocian a la variación de <math>C_x</math> en <math>P_i</math>?</p> <p>3. <i>GxE</i> ¿Qué efectos tiene el factor ambiental <math>E_z</math> en la incidencia de <math>C_x</math> en la <math>P_i</math>? ¿Qué efectos tiene la variable genética <math>G_y</math> en la incidencia de <math>C_x</math> en <math>P_i</math>? ¿Qué efectos presenta la concurrencia de <math>G_y</math> y <math>E_z</math> en la incidencia de <math>C_x</math> en <math>P_i</math>?</p>	<p>1. <i>Neuroanatomía</i> ¿Modifica la lesión de <math>RA_m</math> el modo en que se expresa <math>C_x</math> en <math>I_n</math>? Una lesión en <math>RA_m</math>, ¿aumenta o disminuye la expresión de <math>C_x</math> en <math>I_n</math>?</p> <p>2. <i>Neurofisiología</i> ¿Qué regiones anatómicas <math>RA_m</math> se activan en la expresión del comportamiento <math>C_x</math>? ¿Cuál es la secuencia de activación de tales <math>RA_m</math>? ¿Qué neurotransmisores <math>N_w</math> u hormonas <math>H_q</math> afectan la expresión del comportamiento <math>C_x</math>? ¿El incremento de <math>N_w</math> o <math>H_q</math> aumenta o disminuye la expresión de <math>C_x</math>?</p>	<p>1. <i>Centro en lo evolutivo</i> ¿Es <math>C_x</math> adaptativo para los individuos de <math>P_i</math> en las condiciones ecológicas <math>E_z</math>? ¿Cuáles son en la actualidad los costos y beneficios de expresar el comportamiento <math>C_x</math> en <math>P_i</math> bajo <math>E_z</math>? Los costos y beneficios reconocidos, ¿son directos o indirectos? ¿Qué mecanismos de refuerzo explican la prevalencia de <math>C_x</math> en <math>P_i</math> bajo las condiciones <math>E_z</math>?</p> <p>2. <i>Centro en lo ecológico</i> ¿Qué <math>E_z</math> afectan la expresión de <math>C_x</math> en <math>P_i</math>? ¿Una determinada <math>E_z</math> aumenta o disminuye la expresión de <math>C_x</math> en la población <math>P_i</math>?</p>
<b>Tipos de hipótesis</b>	<p>1. <i>Genética cuantitativa</i> Un H% de la VF de <math>C_x</math> en <math>P_i</math> se debe a VG. Un 100-H% se debe a VE. La heredabilidad de <math>C_x</math> en <math>P_i</math> es de H% y no se modifica a lo largo del tiempo.</p> <p>2. <i>Genética molecular</i> Variaciones en <math>G_y</math> se asocian significativamente con variaciones en <math>C_x</math>. <math>G_y</math> explica un H% de la heredabilidad total de <math>C_x</math>.</p> <p>3. <i>GxE</i> La concurrencia de una variante del gen <math>G_y</math> con el factor ambiental <math>E_z</math> aumenta la incidencia del <math>C_x</math> en <math>P_i</math>.</p>	<p>1. <i>Neuroanatomía</i> Lesiones en <math>RA_m</math> modifican el modo en que se expresa <math>C_x</math> en <math>I_n</math>. Lesiones en la <math>RA_m</math> aumentan (o disminuyen) la expresión del comportamiento <math>C_x</math> en <math>I_n</math>.</p> <p>2. <i>Neurofisiología</i> Cuando el <math>I_n</math> realiza <math>C_x</math> se activan las regiones <math>RA_1</math>, <math>RA_2</math>, <math>RA_3</math>. La activación de <math>RA_1</math> antecede a la activación de <math>RA_2</math> y <math>RA_3</math>. El neurotransmisor <math>N_w</math> (y no otro) afecta la expresión de <math>C_x</math>.</p>	<p>1. <i>Centro en lo evolutivo</i> Expresar <math>C_x</math> en <math>E_z</math> es adaptativo para los individuos de <math>P_i</math>. Los individuos que expresan <math>C_x</math> en <math>P_i</math> bajo <math>E_z</math> obtienen mayores ganancias en términos del indicador utilizado que aquellos individuos que no expresan <math>C_x</math>.</p> <p>2. <i>Centro en lo ecológico</i> La variable ecológica <math>E_z</math> afecta la expresión de <math>C_x</math> en <math>P_i</math>. <math>E_z</math> aumenta la expresión de <math>C_x</math> en <math>P_i</math>.</p>

Tabla 1. Las abreviaciones se corresponden con aquellas introducidas en los capítulos correspondientes. Las recordaremos aquí:  $C_x$  (comportamiento de interés);  $P_i$  (una población); VG (varianza genética); VE (varianza ambiental); VF (varianza fenotípica);  $E_z$  (un factor ambiental);  $G_y$  (un factor genético);  $I_n$  (un individuo);  $RA_m$  (una región anatómica del cerebro).

Como ya hemos visto en la Introducción, que en la biología del comportamiento se reconocen distintas preguntas que pueden formularse respecto a un mismo fenómeno comportamental se asume desde al menos la segunda mitad del siglo XX, cuando Tinbergen (1963) publicó su trabajo “*On aims and methods of ethology*”. Recordemos que el autor consideraba que pueden realizarse cuatro preguntas complementarias respecto a las causas del comportamiento, vinculadas con su (a) función (valor adaptativo), (b) evolución, (c) mecanismos y (d) ontogenia. Es evidente, entonces, que las preguntas que realizan los ecólogos del comportamiento respecto a la función y evolución de una conducta no compiten con aquellas preguntas e hipótesis que están interesadas en los mecanismos y la ontogenia de tales rasgos. Simplemente se centran en niveles de explicación diferentes y, por ende, no compiten entre sí (Reeve y Sherman, 1993; Sherman, 1988).<sup>46</sup> No resulta adecuado, pues, comparar representaciones que se concentran en aquellos factores que operan en la vida cotidiana de las personas, las causas “próximas”, con aquellas que se concentran en los factores vinculados con su historia evolutiva y valor adaptativo, las causas “últimas” (Mayr, 1961; Scott-Phillips *et al.*, 2011).

Ahora bien, ¿qué podemos decir en cuanto a las representaciones de un mismo nivel explicativo? ¿Es posible hallar una representación única cuando las preguntas refieren, por ejemplo, a las causas “próximas” que operan en la vida cotidiana de los seres humanos? Ciertamente, resulta completamente posible ser pluralista respecto a las representaciones que operan en los distintos niveles mencionados anteriormente pero ser monista cuando se trata de las representaciones de un mismo nivel. De hecho, esto es el posicionamiento que han asumido diversos investigadores (Alcock, 2005; Barnard, 2004; Mayr, 1988; Sherman, 1988). A continuación, exploraremos esta posibilidad.

Varias de las preguntas que formulan las aproximaciones analizadas apuntan al reconocimiento de factores causales “próximos” que logren explicar la variación en el comportamiento humano. Los enfoques genéticos, por ejemplo, se preguntan cómo afecta

---

<sup>46</sup> No hay que confundir esta acepción de nivel con la que se utiliza para referir a los niveles de organización biológica. El término *nivel explicativo* es aquí utilizado para referir a un modo particular de interrogar o problematizar un determinado fenómeno de interés. La propuesta de Tinbergen (1963), por ejemplo, puede ser interpretada como sugiriendo la presencia de cuatro niveles explicativos diferentes en la biología del comportamiento (Sherman, 1988). El problema de la evolución de un determinado comportamiento es diferente al problema de los mecanismos que controlan su expresión en un individuo. Estos problemas, por ende, corresponden a dos niveles de explicación distintos.

la variación genética a la comportamental, reconociendo que los factores ambientales también son generadores de diferencias fenotípicas. Cuando la estrategia adoptada se corresponde con la genética molecular, también se preguntan cuáles son esos genes. Los enfoques neurobiológicos, por otro lado, se preguntan cómo afecta la variación en estructuras y mecanismos del sistema nervioso en la expresión de los comportamientos, entre los que se reconocen regiones anatómicas y neurotransmisores.<sup>47</sup> En cambio, las aproximaciones ecológico-evolutivas, cuando se centran en la dimensión ecológica, se preguntan precisamente cómo afectan los factores del ambiente natural y social en la variación comportamental (ver Tabla 1). ¿Corresponde aquí afirmar que estas representaciones compiten y que, por lo tanto, debemos esperar que una sola de ellas sea la “correcta”? Es decir, ¿debemos considerar que los factores causales reconocidos en una aproximación rivalizan con los reconocidos por otra? Respuestas afirmativas a estos interrogantes implicarían que, por ejemplo, en toda situación debamos resolver empíricamente qué tipo de factor es el que en última instancia explica la variación en el comportamiento. A su vez, implicaría comprometerse con algún tipo de causa privilegiada y, como consecuencia, con aquellas representaciones que estructuran su dominio de investigación en torno a dichos factores causales. No obstante, creemos que las respuestas a los interrogantes planteados son negativas. Para entender por qué, debemos recuperar cuáles son las clases de factores contrastantes en las hipótesis elaboradas bajo las perspectivas epistémicas de cada aproximación.

Imaginemos dos hipótesis, una tomada de las representaciones propias de la genética molecular y otra tomada de las representaciones anatómicas de la neurobiología. Supongamos que las hipótesis son las siguientes: (a) variaciones en el gen Y correlacionan con variaciones en el comportamiento X en la población P y (b) individuos que expresan el comportamiento X muestran una mayor activación de la región anatómica RA<sub>1</sub>. Para poder poner a prueba las hipótesis (a) y (b), se requieren métodos específicos. La primera hipótesis requiere de secuenciaciones de ADN y de métodos estadísticos que permitan estimar la asociación entre las variantes genéticas y el comportamiento en cuestión. En cambio, la segunda hipótesis requiere de la utilización de alguna técnica de neuroimagen que permita medir la actividad cerebral mientras los individuos realizan una actividad,

---

<sup>47</sup> Interpretaciones pluralistas al seno de las neurociencias pueden encontrarse en Barberis (2017) y Barberis *et al.* (2017)

junto con todos los procedimientos posteriores de procesamiento de las imágenes. Evidentemente, ninguna metodología de secuenciación de ADN puede al mismo tiempo medir el consumo de glucosa en el cerebro, así como ninguna técnica de neuroimagen permite conocer qué variantes genéticas se encuentran presentes en cierto individuo. Este hecho trivial sirve para manifestar que, cuando se pone a prueba una hipótesis en alguna aproximación en particular, la clase de contrastes se restringe a ciertas variables y no a otras. En particular, los contrastes se restringen a aquellos factores alternativos que las técnicas empleadas permiten estimar y medir. Dicho de manera clara, la estrategia molecular de la genética permite distinguir entre distintos factores causales del nivel genético, mientras que la estrategia correspondiente a la neurobiología permite distinguir entre diferentes regiones anatómicas. Descartar, por la evidencia empírica, que un determinado gen se encuentra involucrado en la expresión de cierto comportamiento conduce a buscar genes alternativos que puedan explicar la variación, no a la búsqueda de aquellos factores reconocidos por las otras aproximaciones.

Hay dos sentidos, pues, en los que se puede pensar en causas alternativas del comportamiento humano. Por un lado, en el marco de una misma aproximación, las causas alternativas se restringen a un mismo tipo de factor.<sup>48</sup> Hacia el interior de cada enfoque, pues, se puede afirmar con confianza que hay una competencia entre factores y las hipótesis permiten distinguir entre uno y otro (el gen 1, el gen 2, etcétera). El segundo sentido de “alternativo” es radicalmente diferente y se vincula con el tipo de causa que se “activa” o “recluta” para dar cuenta del comportamiento humano. Es decir, podemos hipotéticamente comenzar una investigación preguntándonos qué tipo de factor queremos indagar. ¿Queremos indagar los factores genéticos, los neuronales o los ecológicos? Pero una vez especificado el dominio de investigación, las causas entre aproximaciones dejan de competir, ya que, como dijimos, las preguntas, hipótesis y métodos involucrados permiten realizar contrastes restringidos e internos a las propias perspectivas en juego (este punto será desarrollado con mayor profundidad en la próxima sección).

En función de lo dicho, consideramos que el pluralismo epistémico no se circunscribe únicamente a los niveles explicativos reconocidos por Mayr (1961) y Tinbergen (1963).

---

<sup>48</sup> Con la salvedad de la estrategia de la genética cuantitativa que precisamente contrasta fuentes de variación genética y ambiental. No obstante, el argumento sigue siendo válido para ella cuando se piensa, por ejemplo, en los factores que reconoce la neurobiología.

Por el contrario, el pluralismo se expresa también hacia dentro de los distintos niveles, cuando lo que se pone en juego son distintas representaciones del mismo tipo, ya sea de las interesadas en los aspectos evolutivos o las centradas en los factores próximos de causación, por nombrar tan solo dos de los cuatro niveles usualmente reconocidos.<sup>49</sup> Si regresamos a la Tabla 1, podremos ahora comprender un poco mejor cómo se está expresando el pluralismo epistémico en el área. El pluralismo entre niveles se puede reconocer al comparar, por ejemplo, la pregunta ¿qué regiones anatómicas  $RA_m$  se activan en la expresión del comportamiento  $C_x$ ?, con la pregunta ¿es  $C_x$  adaptativo para los individuos de  $P_i$  en las condiciones ecológicas  $E_z$ ?, así como sus hipótesis correspondientes. Por otro lado, el pluralismo en un mismo nivel puede apreciarse si se comparan, por ejemplo, las preguntas ¿una determinada  $E_z$  aumenta o disminuye la expresión de  $C_x$  en la población  $P_i$ ? y una lesión en  $RA_m$ , ¿aumenta o disminuye la expresión de  $C_x$  en  $I_n$ ? En el primer caso, se está comparando una pregunta “próxima”, acerca de un factor que modifica el comportamiento aquí y ahora, con una pregunta funcional, acerca del valor adaptativo del comportamiento. En el segundo caso, las preguntas son ambas de tipo “próximas”, refiriéndose a los factores del aquí y ahora, aunque estos factores sean diferentes.

Ya sea entonces que las preguntas e hipótesis se realicen en el marco de diferentes niveles explicativos o que se dirijan a un mismo nivel, consideramos que la mejor manera de dar cuenta de la diversidad de representaciones del comportamiento humano consiste en adoptar un pluralismo epistémico. Sin embargo, para que nuestros argumentos terminen de quedar claros, debemos reflexionar sobre los presupuestos ontológicos, en particular, acerca de cómo se estructura el dominio causal en cada tipo de representación.

## 5.2 Pluralismo ontológico

La pregunta general que venimos avanzando en este capítulo es si el comportamiento humano puede ser entendido o explicado satisfactoriamente en última instancia mediante una sola aproximación o representación única. El análisis que ofrecimos de las preguntas e hipótesis que realizan los diferentes enfoques analizados (dimensión epistémica) sugiere que no. En esta sección compararemos los presupuestos ontológicos de las

---

<sup>49</sup> En lo que respecta al nivel explicativo evolutivo, Laland y Brown (2002) constituye un excelente ejemplo.

representaciones con el fin de brindar más elementos de análisis que aporten a la discusión pretendida.

Repasemos para empezar cuáles son los compromisos ontológicos de las diferentes aproximaciones indagadas. La genética del comportamiento presupone fundamentalmente una ontología de entidades, entre las cuales destacan las entidades genéticas y ciertos factores ambientales. En particular, esta división de entidades es correcta para la genética cuantitativa y el enfoque gen-ambiente. En el caso de la estrategia molecular, las representaciones suponen únicamente entidades genéticas. Por otro lado, en el caso del enfoque gen-ambiente, existe un compromiso con la interacción de las entidades reconocidas, situación que no se halla en las otras dos estrategias.

Los presupuestos ontológicos básicos de la neurobiología, en cambio, se vinculan principalmente con entidades y mecanismos cerebrales, entre los que se pueden reconocer moléculas (neurotransmisores y receptores de membrana), células (neuronas fundamentalmente), regiones anatómicas y sistemas conformados por distintas regiones. Cuando las representaciones son de tipo anatómicas, los presupuestos ontológicos se restringen a las regiones o los sistemas. Asimismo, este tipo de representaciones da lugar a compromisos con una ontología de mecanismos, en la medida que resaltan secuencias temporales y espaciales de activación de distintas regiones en un sistema. En cambio, cuando las representaciones son de tipo fisiológicas, las entidades se vinculan primariamente con neurotransmisores y sus receptores, siendo suficiente muchas veces el mero reconocimiento de la presencia, ausencia o cantidad de cierto tipo de neurotransmisor o receptor de membrana.

Por último, en el caso de las aproximaciones ecológico-evolutivas, las representaciones suponen una ontología fuertemente centrada en el individuo, el cual es concebido en términos de una extremada “plasticidad”. Salvo unas pocas excepciones, estas representaciones no se comprometen con entidades y mecanismos internos al individuo (tales como los propuestos por la genética y la neurobiología). Las causas de la variación comportamental entre individuos son fundamentalmente externos a los mismos, identificándose con ciertos factores sociales y ecológicos presentes en los ambientes en los que viven actualmente las poblaciones humanas. A su vez, hemos comentado que se reconoce que la selección natural fue y continúa siendo el principal mecanismo evolutivo, si bien algunos investigadores admiten que la evolución cultural constituye una vía paralela con mecanismos de acción diferentes a los biológicos.

Ahora bien, ¿qué podemos decir de toda esa diversidad de entidades y mecanismos que subyacen a las representaciones de las aproximaciones indagadas? ¿Qué implicaría aquí adoptar una postura monista o pluralista? Lo primero que debemos destacar es que aquí no nos estamos preguntando por la verdadera naturaleza de las entidades reconocidas. Es decir, la discusión por el monismo o el pluralismo ontológico que estamos proponiendo no pone en disputa si los genes son diferentes tipos de cosas que las regiones cerebrales, las personas, las poblaciones o los factores ecológicos. Por más interesante que pueda resultar esa discusión, no es la que procuramos conducir. Lo segundo a tener en cuenta es que cualquier investigador de las ciencias biológicas, sin importar el área o la aproximación de la cual provenga, reconoce que el comportamiento humano depende de todas esas entidades y mecanismos que fueron reconocidos (Barnard, 2004; Davies *et al.*, 2012; Kandel *et al.*, 2013; Laland y Brown, 2002; Plomin *et al.*, 2013). ¿En qué sentido, entonces, podemos reflexionar acerca de la diversidad de entidades reconocidas en los estudios biológicos del comportamiento humano? Veamos.

A nuestros ojos, la manera más fructífera de entender la diversidad ontológica que se puede reconocer en la biología del comportamiento es la ofrecida por Longino en diversos trabajos (2001; 2006; 2012; 2013), aunque consideremos que es necesario introducir algunas diferencias con su propuesta. En primer término, la autora reconoce que gran parte de las representaciones de la biología del comportamiento consisten en poder establecer relaciones causales entre ciertas entidades y/o mecanismos y ciertos comportamientos humanos.<sup>50</sup> Hasta aquí, estamos de acuerdo. En segundo lugar, Longino señala que, dado que es imposible medir a todos estos factores simultáneamente y a pesar de que se reconozca la relevancia de todos ellos, las aproximaciones de investigación inevitablemente deben seleccionar cuáles son los que considerarán y, por lo tanto, medirán. Así, cada selección constituye un análisis diferente de lo que Longino denomina el *espacio causal*, concepto que refiere al conjunto potencial de causas del comportamiento humano. La selección de ciertas causas propia de cada aproximación crea diferentes conjuntos efectivos de causas alternativas. De este modo, los enfoques de investigación asumen ontologías diferentes, sobre las cuales se sustentan las diversas preguntas de investigación y las hipótesis correspondientes que les dan respuesta. Por

---

<sup>50</sup> Ya hemos visto en los capítulos correspondientes que aunque las correlaciones no puedan identificarse con relaciones causales, los investigadores suelen tomarlas como un primer paso hacia el establecimiento de causas o como indicadores más o menos confiables de las mismas.

ello, la autora reconoce que “[l]os supuestos más interesantes que diferencian los enfoques no se refieren directamente a las causas del comportamiento, sino a la estructura de los espacios causales dentro de los cuales enmarcan sus estrategias de investigación” (Longino, 2006, p. 103).<sup>51</sup>

Previo a indagar cuáles son las consecuencias filosóficas de la propuesta de Longino, interpretemos qué es lo que no está queriendo decir la autora en términos de lo que hemos venido desarrollando. Tanto el genetista del comportamiento, como el neurobiólogo y el ecólogo del comportamiento, reconocen que las causas “próximas” que afectan el comportamiento humano aquí y ahora son múltiples y diversas. Sin embargo, no es necesario o siquiera posible investigar todas las causas al mismo tiempo, por lo que cada aproximación asume de forma más o menos explícita el estudio de un solo tipo de factor causal (o a lo sumo unos pocos) y la exclusión de otras posibles causas contribuyentes. Así, el genetista se ocupa de indagar las entidades genéticas, el neurobiólogo las regiones cerebrales y el ecólogo los factores ambientales. Si bien es cierto que puede haber cierto solapamiento, en general cada aproximación “recorta” el espacio de causas de maneras diferentes, dejando en un fondo indiferenciado a aquellas que no son abordadas.

Como la investigación empírica, tanto de las ciencias naturales como las sociales y humanas, ha mostrado que el comportamiento humano depende de muchas causas diferentes que operan en distintos niveles y nos afectan de diversas maneras, cualquier enfoque dado será necesariamente parcial (Longino, 2006; 2012; 2013). Por ende, no debiéramos esperar hallar *el* enfoque “correcto”, al modo exigido por una postura monista, ya que las distintas formas de “recortar” el espacio causal imposibilita la unificación de los enfoques. Por ejemplo, cuando el genetista del comportamiento recorta del dominio de causas secuencias específicas de ADN “coloca” en simultáneo al resto de las causas en un fondo indiferenciado y otorga una relevancia ontológica a las entidades moleculares que le interesan. Esto no significa que los genes sean entidades más fundamentales que las reconocidas por otros enfoques. La preeminencia ontológica es interna al enfoque y en tal caso, si se quisiera establecer su grado de relevancia respecto a esas otras variables, eso es un aspecto que debería dirimirse empíricamente. Pero dado que el recorte ontológico que realiza cada enfoque es parcial, ningún resultado empírico

---

<sup>51</sup> The most interesting assumptions differentiating the approaches concern not the causes of behavior directly, but the structure of the causal spaces within which they frame their investigative strategies.

de esas subdisciplinas puede arrojar resultados que permitan concluir algo acerca de ese fundamentalismo ontológico. Esto puede proyectarse a cada una de las otras aproximaciones. Lo importante de entender es que esos “recortes” estructuran los dominios de investigación focalizando en algunas de esas entidades y no en otras, constituyendo así ontologías diferentes cuya relevancia o “peso” por fuera de cada enfoque no puede ser evaluado porque no hay un punto de vista externo que permita realizar esa comparación. En términos de la investigación empírica, cada una de las aproximaciones presenta resultados causales positivos respecto a las entidades reconocidas.

Ahora bien, alguien podría ofrecer como contraargumento que el hecho de que las aproximaciones aborden distintas causas del espacio potencial del que habla Longino (2012; 2013) no implica de manera definitiva que no se pueda pensar en una ontología de causas única, última y definitiva. Por ejemplo, podría considerarse que las entidades vinculadas con el metabolismo de los neurotransmisores dependen causalmente de las entidades genéticas, siendo que las primeras varían al variar las segundas. De ser así, podríamos prescindir de esa clase de entidades que suele asumir la neurobiología. Frente a esta posibilidad, tenemos dos aspectos que señalar. El primero de ellos se basa en el modo en que quienes investigan conciben las distintas causas. Aunque algunos trabajos procuren establecer relaciones entre las entidades que reconoce la neurobiología y las entidades genéticas, como cuando se analizan los efectos de los polimorfismos en las secuencias que codifican para los receptores de los neurotransmisores, lo cierto es que la mayoría de las veces las causas neurobiológicas se estudian con independencia del nivel genético (Kandel *et al.*, 2013; Purves *et al.*, 2008). Por otra parte, resulta perfectamente posible que exista variación en las entidades moleculares que reconoce la neurobiología sin necesidad de que esa variación correlacione con variación genética (Fraga *et al.*, 2005; Sporns, 2011). Por estos dos motivos, nos parece razonable sostener que los diferentes espacios causales asumidos son parciales e ineliminables.

No obstante, un contraargumento a favor del monismo podría sostener que el reconocimiento que los enfoques sean parciales no tiene por qué inhabilitar la posibilidad de integrarlos, aunque sea en el sentido mínimo de superponer las representaciones y considerar que la superposición de enfoques parciales y autónomos brinda un entendimiento completo del comportamiento. Frente a esta consideración, tenemos para ofrecer una sola objeción. La ilustraremos valiéndonos de la comparación entre el enfoque

gen-ambiente, las aproximaciones moleculares de la genética y las aproximaciones ecológico-evolutivas.

Cada una de las aproximaciones mencionadas asume un tipo de ontología y deja otros factores causales potenciales en un “fondo” indiferenciado que no es explorado. Así, por ejemplo, el enfoque gen-ambiente resalta entidades moleculares, factores ambientales y su interacción. Por otro lado, el enfoque molecular sólo destaca entidades moleculares, mientras que el ecológico-evolutivo hace lo propio con variables del ambiente. Lo interesante de la comparación es que exhibe que lo que se considera como “fondo” en una determinada aproximación puede no ser neutral ni siquiera desde el punto de vista de las causas resaltadas, por más que internamente no se tomen en cuenta. ¿A qué nos referimos con ello? Quien trabaja en genética molecular analiza cómo afectan las variaciones genéticas a la variación comportamental con independencia de las variables ambientales. Por otro lado, quien trabaja desde un abordaje ecológico analiza cómo afectan las variaciones en los factores sociales y ecológicos con independencia de las variables genéticas. Hasta aquí no se reconocen mayores problemas. Sin embargo, cuando se considera la ontología del enfoque gen-ambiente, lo que se aprecia es que la interacción modula los efectos de las variaciones genéticas y ambientales. Los efectos causales de los genes pueden verse modificados por los efectos causales del ambiente y viceversa. En ese sentido, desde la perspectiva del enfoque gen-ambiente, no parece adecuado superponer sin más las causas reconocidas por la genética molecular con las causas reconocidas por los enfoques ecológicos, dado que las causas no necesariamente son aditivas como muestra la interacción reconocida por ese enfoque. No se trata tampoco de decir que los enfoques moleculares y los ambientales son “incorrectos” porque no consideran interacciones. Se trata, por el contrario, de poder entender cómo se estructura el espacio causal y de comprender los límites que establecen los diferentes presupuestos ontológicos.

Recapitulando, entonces, hemos dicho que cada aproximación “recorta” del espacio potencial de causas un conjunto de entidades y procesos diferentes. Cada conjunto es tratado de manera independiente y asume que el resto del espacio causal es estable o lo suficientemente aleatorio de tal modo que no influye en la ontología de causas delimitada. Dado que cada enfoque limita su ontología a ciertas entidades y mecanismos, no hay manera de comparar empíricamente la relevancia de los diversos factores, ya que eso requeriría de una evaluación externa que no se encuentra disponible. Los resultados

empíricos que sugieren la importancia de cierta entidad son internos a los enfoques y, como cada enfoque reconoce entidades diferentes, no es posible establecer ningún tipo de fundamentalismo. Que, por ejemplo, le genética molecular reconozca la importancia de los genes es trivial para analizar la relevancia de los factores ecológicos. Por lo tanto, consideramos que la mejor manera de dar cuenta de la ontología de la biología del comportamiento es asumiendo una postura pluralista. No solo no resulta posible eliminar una estructuración del espacio causal en favor de otra sino que tampoco se encuentra exenta de dificultades la búsqueda de integración por superposición, en la medida que las causas no son aditivas y lo que se asume como “fondo” no es neutral.

### 5.3 Conclusión del capítulo

Hemos comenzado el capítulo reconociendo que la biología del comportamiento es diversa y que cuenta con una multiplicidad de aproximaciones que difieren en cómo representan el comportamiento humano. Luego, hemos sugerido, en consonancia con reflexiones que nos anteceden (Kellert *et al.*, 2006; Longino, 2001; 2006; 2012; 2013; Mitchell, 2002; Tabery *et al.*, 2014), que el pluralismo es el posicionamiento filosófico más adecuado para dar cuenta de dicha diversidad. Este pluralismo se expresa a partir de las diferentes preguntas e hipótesis no comparables empíricamente que realizan las numerosas aproximaciones (pluralismo epistémico) y a partir de los diferentes subconjuntos de entidades y procesos que se “recortan” del espacio potencial de causas y que no pueden compararse ni integrarse (pluralismo ontológico).

Es preciso tener en cuenta, por ende, que las diversas representaciones no compiten entre sí. En ese sentido, no se puede hablar de primacía entre los enfoques, entendiendo por ello que alguno representa de manera más “correcta” el comportamiento humano. Incluso si se restringe el análisis al caso de las representaciones biológicas, tal como es el caso de esta Tesis, no hay una única “verdad” biológica que pueda o deba ser encontrada. Lo que hay son representaciones parciales que pueden ser ventajosas desde algunos puntos de vista y no desde otros, representaciones que revelan tanto como excluyen. Qué se quiera revelar y qué excluir u ocultar dependerá de los intereses de cada comunidad de investigadores.

De todos modos, concluir del análisis de los distintas aproximaciones que la postura más adecuada a adoptar es el pluralismo nos deja con un resultado indeseado. ¿A cuál de todas las representaciones debemos recurrir a la hora de proponer una determinada

intervención sobre el comportamiento humano? Si efectivamente no hay manera de decir cuál es la representación más adecuada para dar cuenta de cómo nos comportamos, ¿de qué manera debemos hacer las elecciones y sobre qué criterios deberían estar basadas? Dejaremos estos interrogantes para los siguientes capítulos. En esta instancia, sólo quisiéramos remarcar que el pluralismo, como destaca Richardson (2006) “no es simplemente un recordatorio de que hay muchos esquemas de representación y muchas cosas para conocer, sino un esfuerzo por recordar dentro de una cultura científica que hay muchas acciones diferentes que podríamos intentar tomar, muchas maneras para intervenir el mundo en modos deseados” (p. 20).<sup>52</sup> A nuestro entender, sin embargo, ese recordatorio no debe ser únicamente pensado hacia dentro de las comunidades científicas, pero para desarrollar un argumento contundente frente a ello, primero debemos entender de qué posibles modos se propone intervenir el comportamiento humano, tema que abordaremos en el segundo movimiento que sigue a continuación.

---

<sup>52</sup> In other words, pluralism is not simply a reminder that there are many representational schemes and many things to know, but an effort to remind ourselves within a scientific culture that there are many different actions we might seek to take, many ways we might wish to intervene in the world.

## Segundo movimiento

### Intervenciones sobre el comportamiento humano

En el primer movimiento de la Tesis hemos analizado tres formas de representar el comportamiento humano desde diferentes puntos de vista biológicos y hemos concluido que dicho escenario debe ser interpretado desde cierto pluralismo, tanto epistémico como ontológico. En este segundo movimiento presentaremos y examinaremos un conjunto de propuestas de intervención sobre el comportamiento moral humano que se basan en la biología.

Mas antes de comenzar con el análisis perseguido, nos vemos en la obligación de realizar una serie de comentarios y justificaciones para lo que sigue a continuación. Como hemos visto, el primer movimiento de la Tesis ofrece una descripción de tres aproximaciones de la biología del comportamiento humano, junto con la diversidad de representaciones internas a cada una. Es decir, metodológicamente decidimos reconocer y analizar la diversidad de representaciones, excluyendo varias que hubiesen resultado igualmente relevantes. Sin embargo, en lo que sigue, nos focalizaremos tan solo en una de las tantas propuestas de intervención sobre el comportamiento humano que pueden reconocerse socialmente. Tal como adelantamos en la Introducción, nos focalizaremos en la corriente del *mejoramiento humano*.

Aunque haya cierta diversidad interna en los objetivos y las propuestas que pueden ser englobadas en dicha corriente (Specker *et al.*, 2014; Savulescu *et al.*, 2011), dicha diversidad no es equivalente a la correspondiente al dominio de las representaciones indagadas. Esto presenta ciertas limitaciones, en la medida que nuestras conclusiones no pueden extenderse más allá de la corriente analizada. Por otra parte, no obstante, restringir el estudio a un único tipo de propuesta de intervención posee las ventajas de aumentar la profundidad del análisis y la posibilidad de trabajar los matices y sutilezas que puedan emerger de su estudio.

Un único capítulo compone este segundo movimiento. En dicho capítulo presentamos la corriente del *mejoramiento humano* y analizamos cuáles son los fundamentos biológicos que se utilizan en las propuestas de intervención. Para ello, explicitamos qué

marcos teóricos se asumen (dimensión epistémica) y qué tipos de compromisos ontológicos se presuponen (dimensión ontológica). La idea general, pues, es preparar el terreno para que en el tercer movimiento efectuemos un análisis comparativo entre las representaciones analizadas en el primer movimiento y las intervenciones reconocidas en el próximo capítulo, procurando así entender de qué modo se hace uso de las representaciones de la biología del comportamiento humano.

## Capítulo 6

### La corriente del mejoramiento humano

Desde la revolución científica de los siglos XVI y XVII, los modos de relacionarnos con la naturaleza y de obtener conocimientos del mundo que nos rodea se han transformado. Entre los motivos del cambio se puede reconocer una creciente incidencia de la ciencia y la tecnología para diversos fines. Ambas fueron, continúan y continuarán –al menos en una proyección a corto y mediano plazo- siendo dos de los medios propuestos más potentes de transformación individual y social, aunque dichos modos no hayan sido uniformes a través de la Modernidad. Las actividades y productos de la ciencia y la tecnología han contribuido a transformar la naturaleza con el fin de producir bienes y servicios, han auxiliado a moldear las formas de organización social, los sistemas de salud y han hasta modificado las relaciones de poder económicas y políticas de las sociedades y de los Estados (Echeverría, 2003; Gómez, 2014; Longino, 2001).<sup>53</sup> Todos estos cambios, si bien arrastran consigo numerosas críticas y sospechas, se han justificado y legitimado sobre la base de que significan *mejoras* individuales y sociales. Es decir, generalmente, al menos en la actualidad, se considera que la ciencia y la tecnología son útiles porque nos permiten alcanzar un mayor bienestar físico, emocional, cognitivo y colectivo (Kitcher, 2001; 2011). Sin importar cuáles sean las particularidades de cada ciencia, quienes participan de la empresa científico-tecnológica sostienen en su mayoría que el propósito último que comparten es el de colaborar para cambiar hacia un mundo mejor.

Hace aproximadamente tres o cuatro décadas, surge en ese contexto valorativo de la ciencia y la tecnología una corriente de pensamiento interdisciplinaria –involucra filósofos, eticistas y biotecnólogos, entre otros- que busca comprender y evaluar las oportunidades que ofrecen los desarrollos científico-tecnológicos actuales para mejorar la condición y el organismo humano de maneras impensadas medio siglo atrás. En particular, esta corriente presta especial atención a los conocimientos que ofrecen la

---

<sup>53</sup> Desde luego, la ciencia y la tecnología también han contribuido a generar efectos ambientales y sociales indeseables y esto ha sido reconocido por diversos autores (ver, por ejemplo, cuestionamientos tales como los de Anders, 2011; Jonas, 2004 [1979]; Marcuse, 1981 [1954] y, más recientemente, Costanza *et al.*, 2007 y Linares, 2008, por nombrar sólo algunos).

biología, la química, la física, las ciencias informáticas y de la computación y las diversas ingenierías (Marcos, 2010; Raus *et al.*, 2014). A su vez, se interesa fundamentalmente por los desarrollos e innovaciones tecnológicas que se derivan de tales disciplinas, tales como la ingeniería genética, la nanotecnología molecular y la inteligencia artificial (Bostrom, 2003; Buchanan, 2011). Ya sea que estas tecnologías se piensen para ser aplicadas con el fin de restaurar estados de salud o para trascender ciertas limitaciones humanas, se considera que las mismas son capaces de llevar al ser humano a un estado de mayor perfección.

La corriente de pensamiento a la que estamos haciendo alusión y que analizaremos en este capítulo ha recibido diversos nombres. Algunos pensadores prefieren utilizar los términos *transhumanismo* o *posthumanismo* para referirse a ella, dando a entender con ello que es posible superar la condición humana y alcanzar estados o capacidades desconocidas para nosotros hasta el momento (Bostrom, 2003; Hughes, 2013; Lilley, 2013; Marcos, 2010; Persson y Savulescu, 2011). Otros, prefieren simplemente evitar una denominación y hablar de la corriente como un conjunto vago de propuestas que procuran perfeccionar o mejorar al ser humano mediante medios tecnológicos, sea que dichas intervenciones logren conducirnos más allá de nuestra humanidad o no (Juengst y Moselet, 2016; Rakic, 2017; Wiseman, 2016).

A su vez, cabe señalar que la locución que se utiliza usualmente en inglés es *human enhancement*, la cual puede ser traducida como *mejoramiento humano*. Al margen de cómo se la nombre, veremos a continuación que la corriente engloba ciertas propuestas de intervención que comparten al menos tres características en común: (i) el *locus* de intervención es la biología humana (Greely, 2011; Persson y Savulescu, 2008; 2011, Powell, 2015), (ii) la tecnología es el medio más adecuado para lograr intervenciones exitosas (Da Fonseca *et al.*, 2012; Gyngell, 2012; Walker, 2009) y (iii) la intervención de la biología mediante medios tecnológicos puede mejorar al ser humano, siempre perfectible (Bostrom, 2003; Buchanan, 2011; Kahane *et al.*, 2011).

La nota distintiva (i) puede verse ejemplificada en las siguientes palabras de algunos exponentes de esta corriente:

Estas *mejoras biológicas humanas*, de un tipo u otro, se están utilizando para mejorar nuestra apariencia, nuestras habilidades atléticas, nuestros estados de ánimo, nuestras productividades intelectuales y quizás nuestra vida útil. Las

mejoras disponibles actualmente no son terriblemente impresionantes, pero es probable que las mejoras se vuelvan más poderosas y menos peligrosas, y por lo tanto, más atractivas y más comunes (Greely, 2011, p. 503; énfasis propio).<sup>54</sup>

Algunas de estas posibilidades se refieren a las llamadas mejoras humanas: *intervenciones tecnológicas en la biología humana* que mejoran, cambian o crean capacidades funcionales potencialmente más allá del rango humano "normal" (Da Fonseca *et al.*, 2012, pp. 513-514; énfasis propio).<sup>55</sup>

En una serie de artículos y en un libro, hemos argumentado que existe una necesidad urgente de investigar la posibilidad de mejorar la moral por medios biomédicos, por ejemplo, mediante productos farmacéuticos, estimulación cerebral no invasiva, modificación genética u otros medios para *modificar directamente la biología* (Persson y Savulescu, 2017, p. 286; énfasis propio).<sup>56</sup>

Ahora bien, asumiendo la nota distintiva (i): ¿qué es lo que puede significar que lo que se busca intervenir es la biología humana? En principio, podemos comenzar señalando que de acuerdo a quienes proponen estas intervenciones, la biología humana suele ser considerada algo interno al organismo, un conjunto de entidades y mecanismos que son propios de cada individuo y cuya causalidad sobre lo que somos y hacemos es independiente del contexto y de las historias de vida (Buchanan, 2011). En ese sentido, lo biológico se opone, por ejemplo, a la educación y a la cultura, dos de los medios tradicionales que se han utilizado para mejorar al ser humano (Bostrom, 2003). Por ello, cuando desde esta corriente se propone una intervención, los medios en los que se están pensando suelen ser más radicales y suponen que lo que se debe alcanzar es la superación

---

<sup>54</sup> These human biological enhancements, of one sort or another, are being used to improve our looks, our athletic abilities, our moods, our intellectual productivities, and perhaps our lifespans. The currently available enhancements are not terribly impressive, but enhancements are likely to become more powerful and less dangerous, and hence both more attractive and more common.

<sup>55</sup> Some of these possibilities regard the so-called human enhancements—technological interventions into human biology that enhance, change or create functional capabilities potentially beyond the “normal” human range.

<sup>56</sup> In a series of papers and a book we have argued that there is an urgent need to pursue research into the possibility of moral enhancement by biomedical means – e.g. by pharmaceuticals, non-invasive brain stimulation, genetic modification or other means of directly modifying biology.

de algunos de los límites que impone aquello que llevamos debajo de la piel y que ha sido moldeado de modos característicos por nuestra evolución. Aunque resulte cierto que los autores reconocen que cuando se aspira a una mejora se pueden modificar nuestras capacidades biológicas para ajustarnos mejor a nuestro entorno natural y social o se puede intentar alterar nuestro entorno para adaptarlo a nuestro ser no perfeccionado (Kahane *et al.*, 2011), la mayoría coincide en que las primeras son preferibles por ser más potentes y efectivas (Douglas, 2011; Hughes, 2004; 2013; Persson y Savulescu, 2008; 2011; 2017). Decir, entonces, que el *locus* de la intervención debe hallarse en nuestra biología significa que las propuestas de intervención de la corriente del mejoramiento humano procuran alterar entidades y procesos que son individuales y, al mismo tiempo, internos a cada individuo. Esto mismo suelen asumir los críticos de la corriente, para quienes el mejoramiento humano busca intervenir sobre “aquello que hasta el día de hoy fue indisponible de un modo tan directo: nuestra naturaleza interna heredada” (López Frías, 2014, p. 16). Más adelante profundizaremos en cómo se concibe la biología humana.

Por otra parte, de acuerdo con (ii), la tecnología es la manera más eficaz de modificar dicha biología. Desde luego, dado que la tecnología puede entenderse de diversas maneras diferentes, debemos especificar en qué sentido los exponentes del mejoramiento humano entienden lo tecnológico. En primer lugar, en consonancia con lo que suele ser considerada la noción clásica de la tecnología (ver Bunge, 1966; 2012), estos autores proponen que las intervenciones tecnológicas se basan en el conocimiento científico, siendo casos de ciencia aplicada. Esto puede verse expresado en el siguiente par de citas:

Pero en las últimas décadas, los avances radicales en la genética y las neurociencias, y en la computación y otras formas de tecnología, plantean la posibilidad de que estemos al borde de una nueva revolución, esta vez no en nuestra relación con el mundo natural, sino en relación con nosotros mismos. Nuestros cuerpos, incluso nuestros sentimientos, pensamientos y capacidades intelectuales, también están ingresando gradualmente en la *esfera del control y la manipulación científica* (Kahane *et al.*, 2011, p. xv; énfasis propio).<sup>57</sup>

---

<sup>57</sup> But in recent decades, radical advances in genetics and the neurosciences, and in computing and other forms of technology, raise the possibility that we are on the brink of a further revolution, this time not in

La seria consideración de la mejora moral práctica *no puede evitar utilizar las ciencias del comportamiento y del cerebro* para comprender cómo los humanos emprenden sus prácticas de moralidad y para descubrir cómo las modificaciones del comportamiento moral funcionarían (Shook, 2012, p. 4; énfasis propio).<sup>58</sup>

Como se desprende de las citas, sin importar por el momento el tipo de tecnología involucrada, el conocimiento científico es un componente esencial de cualquier tecnología propuesta como medio para intervenir el comportamiento. En particular, las ciencias biológicas son las que suelen sugerir e informar la aplicación tecnológica (Wiseman, 2016; Kahane *et al.*, 2011). No obstante, que la ciencia se encuentre a la base de las tecnologías sugeridas admite muchas posibilidades diferentes, algunas de las cuales no parecen corresponderse con aquellas por las que se interesan los exponentes del mejoramiento. Por lo general, las intervenciones tecnológicas que interesan a estos pensadores se identifican con lo que ha sido denominado “tecnologías convergentes”. En consonancia con la caracterización que realiza Nicanor Ursúa (2010), entendemos aquí que el concepto se usa para “describir el desarrollo de distintas tecnologías que se centran en una combinación de evidencias de investigación desde diferentes disciplinas entre sistemas vivos y sistemas artificiales para el diseño de nuevos dispositivos que permitan expandir o mejorar las capacidades cognitivas y comunicativas, la salud y las capacidades físicas de las personas y generar de este modo un mayor bienestar social” (pp. 312-313). Así, las tecnologías que sobresalen son las que incluyen nanotecnologías, biotecnologías, tecnologías de la información y de la comunicación y tecnologías cognitivas, entre otras (Marcos, 2015; Roco y Bainbridge, 2003; Roque y Gordillo, 2017). Estas tecnologías requieren de conocimientos de diversas disciplinas y presentan la particularidad de converger en la búsqueda de transformar de manera positiva al propio ser humano.

Por último, en función de lo dicho en (iii), la corriente propone intervenciones tendientes a mejorar al ser humano. Pero, ¿qué se entiende por mejorar? ¿Cuándo una intervención puede ser considerada como una mejora? A diferencia de las notas

---

our relation to the natural world, but in our relation to ourselves. Our bodies, even our feelings, thoughts, and intellectual capacities, are also gradually entering the sphere of scientific control and manipulation.

<sup>58</sup> Serious consideration of practical moral enhancement cannot avoid utilizing the behavioral and brain sciences for understanding how humans undertake their practices of morality, and for discovering how modifications to moral functioning would work.

distintivas (i) y (ii), este punto es motivo de intensos debates y disputas. Sin pretensiones de exhaustividad, en la bibliografía específica se reconocen al menos cinco formas de definir o aproximarse a una noción de mejora: (a) la aproximación sociológica-pragmática, (b) la aproximación ideológica, (c) la aproximación “no-médica”, (d) la aproximación funcional y (e) la aproximación bienestarista (estas aproximaciones pueden ser consultadas en Kahane *et al.*, 2011; Raus, *et al.*, 2014; Specker, *et al.*, 2014). No vamos a ocuparnos aquí de la discusión acerca de cuál de estas propuestas es la más adecuada, sino que simplemente nos interesa mostrar la diversidad existente y visibilizar que nuestros argumentos no dependen en el fondo de qué concepción de mejora se asuma. Veamos someramente qué es lo que caracteriza a cada una de ellas.

La denominada (a) *aproximación sociológica-pragmática* sostiene que el concepto de mejora es culturalmente relativo, dependiendo de los valores sociales, morales y políticos de determinada comunidad humana. Por lo tanto, más que un único concepto de mejora, debemos estar dispuestos a aceptar la presencia de diversos conceptos acoplados a culturas concretas (Canton, 2002; Parens, 1998; Wolpe, 2002). La (b) *aproximación ideológica* entiende que, dadas las dificultades en encontrar un concepto que sea transcultural, lo más adecuado es evitar directamente el uso del concepto y establecer metas particulares para cada intervención tecnológica, las cuales luego son evaluadas en el marco de los valores de cierta sociedad (Kass, 2003; Naam, 2005). La tercera variante, (c) la *aproximación “no-médica”*, es quizás la alternativa más recurrente. Quienes se alinean con ella consideran que debemos trazar una distinción clara entre una intervención terapéutica y una que procure mejorar la forma humana o el funcionamiento más allá de lo necesario para mantener o restaurar la buena salud (Agar, 2013; Jotterand, 2011; Juengst, 1998; Pellegrino, 2004). Esta propuesta presenta como dificultad el hecho que los conceptos de *salud* y *enfermedad* no son menos problemáticos de delinear. La cuarta opción, la denominada (d) *aproximación funcional*, propone aplicar el concepto de mejora a funciones o capacidades específicas del ser humano, como puede ser la audición, la vista, la contextura física o algún comportamiento. Así, la mejora radica en cualquier incremento de una habilidad humana (Buchanan, 2011; DeGrazia, 2014; López Frías, 2014). Por último, en el caso de la (e) *aproximación bienestarista* considera que el concepto de mejora debe ser entendido como cualquier cambio en la biología de una persona que aumente las posibilidades de llevar a una buena vida en el conjunto relevante de circunstancias de esa persona (Savulescu *et al.*, 2011). A diferencia de las anteriores,

esta postura acopla la mejora a la noción de bienestar, la cual sin dudas tampoco es sencilla de especificar.

En conjunto, las notas (i), (ii) y (iii) delimitan las propuestas de intervención que surgen de la corriente aquí analizada. De lo que se trata, entonces, es de (i) intervenir la *biología* humana mediante (ii) un conjunto de *tecnologías* particulares que se basan en los últimos desarrollos de, sobre todo, las ciencias biológicas, físicas y de la computación, (iii) con el fin de *mejorar* al ser humano en alguno de los sentidos referidos anteriormente (a)-(e). Por ello, aunque la idea de mejorarnos en modos deseados no sea novedosa, las diferencias radican en qué es lo que se propone modificar para alcanzar esas mejoras, en los medios empleados y en los diversos conceptos de mejora que pueden emplearse a partir de lo anterior.

A las intervenciones que satisfagan las condiciones (i)-(iii) las denominaremos, en consonancia con otros autores, *biomejoramientos* (Douglas, 2014; DeGrazia, 2014; Shook y Giordano, 2016).<sup>59</sup>

## 6.1 El mejoramiento de la moral humana

En las últimas dos décadas, los exponentes de la corriente han planteado la necesidad de mejorar distintos aspectos del ser humano, desde los cognitivos (Knafo y Venero, 2015; Sandber, 2011) hasta los físicos (Foddy y Savulescu, 2007) y emocionales (Kahane, 2011). Incluso, una de las propuestas de intervención que más se ha destacado en los últimos años y que más polémicas ha despertado se vincula con la búsqueda por mejorar la moral humana (Pacholczyk, 2011).

Los debates acerca de la posibilidad y conveniencia de mejorar nuestra conducta moral por medios tecnológicos poseen diversas aristas. Por un lado, no solo persisten los desacuerdos respecto a qué significa “mejorar”, sino que en el caso de la moral tampoco hay acuerdos acerca de qué es la moral y de qué constituye lo “bueno” y lo “malo”. Thomas Douglas (2013), por ejemplo, entiende el perfeccionamiento moral como aquellas “intervenciones que generan la expectativa de dejar al individuo con mejores motivos o comportamientos morales que los que hubiera tenido sin la intervención” (p.

---

<sup>59</sup> Algunos pensadores se refieren a las intervenciones que satisfacen los puntos (i)-(iii) como *mejoramientos biomédicos* (Buchanan, 2011; Powell, 2015).

162).<sup>60</sup> Por su parte, David DeGrazia (2014) concibe al perfeccionamiento moral como aquellas “intervenciones que procuran mejorar nuestras capacidades morales tales como la simpatía y la justicia” (p. 361).<sup>61</sup> En cambio, autores tales como Julian Savulescu e Ingmar Persson (2013) consideran que el mejoramiento moral puede aumentar nuestro altruismo, incluida la imaginación empática del sufrimiento y los intereses de los demás, prepararnos para sacrificar nuestros propios intereses, contar con una mayor disposición a cooperar y un mejor control de los impulsos. Ciertamente, preguntarse si el mejoramiento moral es posible requiere de una reflexión previa acerca de qué es bueno o deseable y qué no lo es. Sin este acuerdo, no resulta claro cómo puede establecerse aquello que debe ser mejorado, así como tampoco queda claro el grado de generalidad transcultural que pueden alcanzar esas valoraciones.

Por otro lado, la posibilidad de modificar nuestros aspectos morales por medios tecnológicos estimula otro tipo de debates. Supongamos que se llega a un acuerdo respecto a qué comportamientos o acciones son buenas y cuáles no. Supongamos también que no se desacuerda respecto a lo que se entiende por mejora ni en cuanto a la utilización de los medios tecnológicos para alcanzarla. En este escenario, ¿quiénes deberían mejorar su conducta moral? La mejora, ¿debería ser obligatoria y un asunto de Estado? ¿Necesitaría prescripción médica o podría ser considerada una cuestión de elección personal? Persson y Savulescu (2008; 2011; 2013; 2017) están entre quienes consideran que la intervención de nuestra conducta moral es, curiosamente, un imperativo moral de nuestra época y que debería ser obligatoria. En palabras de los autores:

Si alguna vez se desarrollan mejoras morales seguras, existen fuertes razones para creer que su *uso debería ser obligatorio*, tal como la educación o el fluoruro en el agua, ya que quienes las deben tomar tienen menos probabilidades de utilizarlas. Es decir, la mejora moral segura y efectiva sería obligatoria (2008, p. 174)<sup>62</sup>

---

<sup>60</sup> I will understand moral enhancements to be interventions that will expectably leave an individual with more moral (viz., morally better) motives or behaviour than she would otherwise have had.

<sup>61</sup> Interventions that are intended to improve our moral capacities such as our capacities for sympathy and fairness.

<sup>62</sup> If safe moral enhancements are ever developed, there are strong reasons to believe that their use should be obligatory, like education or fluoride in the water, since those who should take them are least likely to be inclined to use them. That is, safe, effective moral enhancement would be compulsory.

En cambio, autores como Vojan Rakić (2015; 2017) y Douglas (2011; 2014) consideran que el perfeccionamiento humano por medios tecnológicos debe ser voluntario. En palabras del primero: “Nuestra decisión de crear postpersonas mejoradas moralmente debe ser voluntaria. Si se nos impusiera, nuestra condición de agentes morales sería degradada. El libre albedrío es un componente esencial de nuestra moralidad. Sin ella, no podemos ser agentes morales” (2015, p. 62).<sup>63</sup> Al margen de la obligatoriedad o la voluntariedad de las mejoras, se puede reconocer cierto acuerdo en que resulta muy difícil detener estas tecnologías ya que, como menciona Alan Buchanan (2011), “es muy tarde para decir no a los mejoramientos biomédicos: ya están aquí y vienen más en camino” (p. 3).<sup>64</sup>

Si bien los interrogantes reconocidos en los párrafos anteriores son sumamente relevantes, no es nuestra intención entrar aquí en dichos debates. La bibliografía ofrece numerosos excelentes trabajos de revisión dedicados a esas reflexiones (ver, por ejemplo, Raus *et al.*, 2014; Wiseman, 2016).<sup>65</sup> Por el contrario, más que preguntarnos si podemos acordar en lo que es la moral o lo que es bueno para el ser humano, nuestra preocupación principal radica en comprender y analizar cómo realmente se trata de alentar lo que se considera adecuado moralmente por los diferentes autores a través de medios tecnológicos basados en los saberes de la biología. Es esta realidad práctica la que necesita ser explorada, dado que no ha recibido suficiente atención por parte de aquellos involucrados en el debate acerca del mejoramiento moral humano (Wiseman, 2016).

Tenemos, pues, un conjunto de propuestas de intervención sobre (i) la biología humana, (ii) que promueven el uso de tecnologías basadas en las ciencias biológicas como el medio más adecuado para lograr intervenciones exitosas, (iii) cuyo fin es intervenir la biología para mejorar al ser humano y (iv) las cuales consideran que es un imperativo de nuestra época mejorar nuestra conducta moral.

En lo que resta del capítulo nos focalizaremos fundamentalmente en (i) y (ii), analizando cómo se considera lo biológico, cuáles son los argumentos, fundamentos o

---

<sup>63</sup> Our decision to create morally enhanced postpersons ought to be voluntary. If it were imposed on us, our status as moral agents would be downgraded.

<sup>64</sup> It's too late to “just say no” to biomedical enhancements: They already here and more are on the way.

<sup>65</sup> Otros debates igualmente relevantes giran en torno a las cuestiones de la autenticidad, la libertad y la coerción.

teorías de la biología que se utilizan para hacer las propuestas de intervención y qué tipo de ontología presuponen las intervenciones.

## 6.2 La biología de las propuestas de intervención

La búsqueda por intervenir la biología del ser humano para mejorar su moral parte de un diagnóstico claro y extendido: el *statu quo* del comportamiento moral es profundamente problemático y los medios tradicionales de mejora moral resultan inadecuados para lograr las mejoras necesarias (DeGrazia, 2014; Douglas, 2008; Persson y Savulescu, 2008; 2011). Como comenta Mark Walker (2009):

Después de todo, si el progreso actual para mejorar la vida humana y el mundo se considera insatisfactorio, ¿por qué no simplemente redoblar los esfuerzos actuales en el lado de la socialización? Si bien dichos esfuerzos intensificados pueden ser una buena cosa, ninguna cantidad de esfuerzo en esta dirección promete avanzar contra una fuente de pesimismo de larga data en la ética: la naturaleza humana (p. 28).<sup>66</sup>

Debido a que la educación, el ejercicio de la virtud, las prácticas religiosas o espirituales, entre otras opciones convencionales, no han impedido el crecimiento de la pobreza, la contaminación, las guerras, el odio y las crueldades que frecuentemente nos azotan, los exponentes de la corriente del perfeccionamiento humano consideran que debemos tomarnos muy seriamente la posibilidad de intervenir nuestra moral mediante la vía tecnológica. En particular, debemos mirar con buenos ojos aquellas tecnologías que se basan en nuestro conocimiento de la biología del comportamiento ya que como comenta Barbro Fröding (2011): "...las principales razones por las que la mayoría de nosotros no desarrollamos plenamente las virtudes morales y epistémicas son de naturaleza biológica en lugar de una insuficiente motivación moral y capacitación" (p. 224).<sup>67</sup> De ser así, si efectivamente alcanzar una vida virtuosa o moralmente deseable es biológicamente

---

<sup>66</sup> After all, if current progress at making human life and the world better is deemed unsatisfactory, then why not simply redouble current efforts on the socialization side? While such intensified efforts may be a good thing, no amount of exertion in this direction promises to make progress against a long-standing source of pessimism in ethics: human nature.

<sup>67</sup> ...the primary reasons most of us fail to develop the moral and epistemic virtues to the full are of a biological nature as opposed to insufficient moral motivation and training.

imposible para la mayoría, entonces, no llama la atención que se considere que el destino de la humanidad está en su propia biología (Savulescu, 2010).

El punto de partida, pues, consiste en entender por qué nuestra biología, esa naturaleza humana “problemática” que genera el pesimismo de la ética, nos hace ser quienes somos y nos hace actuar como actuamos, principalmente cuando lo hacemos de manera inmoral. Solo estando en posesión de ese conocimiento, de las causas “profundas”, nos volveremos capaces de modificar de raíz lo que nos resulta indeseable e inadecuado. Pero, ¿de qué biología hablamos acá? ¿qué saberes son relevantes en esta búsqueda de intervención? ¿qué entidades y procesos biológicos son los que debemos intervenir para alcanzar una mejor moral? Si bien las respuestas a estos interrogantes varían, hay diversos puntos en común que pueden ser reconocidos y sistematizados.

En términos generales, *lo biológico* es entendido en este ámbito de tres maneras diferentes: (a) como aquello que nos fue dado por nuestra historia evolutiva, (b) como nuestras configuraciones genéticas particulares y (c) como la estructura y funcionamiento de nuestro cerebro.<sup>68</sup> Si bien los ítems (a)-(c) presentan relaciones, muchas veces son considerados de maneras independientes. Nos detendremos en cada uno de ellos para descifrar qué representaciones biológicas subyacen a las propuestas de intervención y de qué manera lo hacen.

(a) *Lo biológico como “lo dado” por la evolución.* Entre aquellos investigadores que más han desarrollado el sentido evolutivo de *lo biológico*, cabe destacar los aportes de Ingmar Persson y Julian Savulescu. Estos autores consideran que el perfeccionamiento moral humano debe ser obligatorio sobre la base de tres argumentos: (1) la dimensión actual del poder tecnológico con el que contamos, (2) el liberalismo político de los Estados democráticos y (3) nuestra “carga” evolutiva que nos conduce a comportarnos de maneras inmorales (Persson y Savulescu, 2011). No discutiremos los puntos (1) y (2) en esta oportunidad, sino que tan solo diremos que son parte de un diagnóstico del cual también participa (3). Profundicemos, pues, en lo que los investigadores dicen acerca de (3), reconociendo que, aunque nos centremos en ellos, no son los únicos autores que sostienen argumentos como los destacados.

---

<sup>68</sup> Salvo indicación contraria, en este capítulo los términos “biología” y “biológico” deben ser entendidos como “sustrato” o “naturaleza” y no en referencia a la disciplina.

De acuerdo a estos autores, la psicología y la moralidad del ser humano evolucionaron como consecuencia de ciertas presiones selectivas de nuestro pasado que difieren radicalmente de los ambientes que hemos creado en la actualidad y que son los que justamente nos ponen en riesgo. De este modo, existiría un peligroso desajuste entre el poder que nos ha brindado la ciencia y la tecnología, por un lado, y nuestras capacidades morales que han evolucionado en circunstancias muy diferentes, por el otro. En sus propios términos:

El presente trae amenazas existenciales que la psicología moral humana, con sus limitaciones y sesgos cognitivos y morales, no puede abordar. El avance tecnológico exponencialmente creciente, ampliamente accesible y la rápida globalización crean amenazas de usos malintencionados (por ejemplo, terrorismo biológico o nuclear) y problemas de acción colectiva global, como la desigualdad económica entre países desarrollados y en desarrollo y el cambio climático antropogénico que la psicología humana no está configurada para afrontar. Tenemos la hipótesis de que estas limitaciones son el resultado de la función evolutiva de la moralidad que consiste en maximizar la capacidad de los pequeños grupos cooperativos que compiten por los recursos (Persson y Savulescu, 2017, p. 286).<sup>69</sup>

De alguna manera, el cambio radical de nuestros ambientes volvió obsoletas las capacidades morales con las que nos ha “equipado” la evolución (Persson y Savulescu, 2011; 2012; 2017). Nuestra moral, nos dicen los autores, sería entonces anticuada porque responde a ambientes ancestrales en los que ya no nos encontramos y los cambios se han dado de manera tan acelerada que los mecanismos evolutivos no han conseguido generar las adaptaciones apropiadas.

A su vez, cabe destacar que para Persson y Savulescu, algunos aspectos de la moralidad han sido “programados” por la evolución y no pueden ser modificados sino a través de la propia intervención biológica. En esta misma línea, los autores señalan:

---

<sup>69</sup> The present time brings existential threats which human moral psychology, with its cognitive and moral limitations and biases, is unfit to address. Exponentially increasing, widely accessible technological advance and rapid globalization create threats of intentional misuse (e.g. biological or nuclear terrorism) and global collective action problems, such as the economic inequality between developed and developing countries and anthropogenic climate change, which human psychology is not set up to address. We have hypothesized that these limitations are the result of the evolutionary function of morality being to maximize the fitness of small cooperative groups competing for resources.

“Parece que tenemos un gran repertorio de actitudes evolutivas preprogramadas que son bastante insensibles tanto a los cambios en el entorno social como a los argumentos racionales. Algunos de ellos, en los que nos hemos centrado hasta ahora, son morales o moralmente relevantes” (Persson y Savulescu, 2017, p. 293).<sup>70</sup> Estas actitudes habrían prosperado en comunidades pequeñas y, por lo tanto, habríamos desarrollado un comportamiento moral fuertemente territorial y dirigido únicamente a individuos dentro del grupo.

El aspecto más interesante de la propuesta en su relación con los aspectos biológicos se vincula con la idea de que ninguna modificación ambiental puede romper las “cadenas” de la evolución (Powell y Buchanan, 2011), al menos no en los tiempos que requerimos para evitar nuestra propia extinción. Por ello, resulta necesario considerar que “los medios biomédicos y genéticos pueden ser mucho más efectivos en términos de cuán exhaustiva y rápidamente podrían mejorar a todos los que necesitan mejorar. Como mínimo, existe un imperativo moral de explorarlos” (Persson y Savulescu, 2008, p. 168).<sup>71</sup>

De forma similar, Nick Bostrom y Anders Sandberg (2008) consideran que nuestro conocimiento de la evolución humana puede funcionar como una guía o heurística de las propuestas de mejoramiento humano. Tal como Persson y Savulescu (2011; 2017), estos autores consideran que “la evolución nos ha ajustado para la vida en el entorno ancestral, que, en su mayor parte, consistía en una vida como miembro de una tribu de cazadores recolectores que recorrían la sabana africana” (2008, p. 193).<sup>72</sup> Como nuestras vidas en las sociedades contemporáneas son muy diferentes respecto a aquellas en las que se han adaptado nuestros sistemas cognitivos y morales, el desajuste resulta inevitable. Pero, por suerte, se trata tan sólo de un mero desarreglo y “es muy posible que seamos capaces de realizar algunos ajustes al nuevo entorno, incluso si nuestro talento de ingeniería no se

---

<sup>70</sup> We do seem to carry around a large repertoire of evolutionary hardwired attitudes which are quite insensitive both to changes in the social environment and to rational argument. Some of them, on which we have focused so far, are moral, or morally relevant, but others are non-moral.

<sup>71</sup> Biomedical and genetic means may be much more effective in terms of both how thoroughly and quickly they could improve everyone in need of improvement. At the very least, there is a moral imperative to explore them.

<sup>72</sup> Evolution has fine-tuned us for life in the ancestral environment, which, for the most part, was a life as a member of a hunter-gatherer tribe roaming the African Savannah.

acerca de forma remota al de la evolución” (Bostrom y Sandber, 2008, p. 379).<sup>73</sup> Al margen de los problemas conceptuales que conlleva comparar el mecanismo de la selección natural con la labor de un ingeniero (críticas que pueden encontrarse en Powell y Buchanan, 2011), en la propuesta de Bostrom y Sandberg subyace la idea de que con pequeñas biomejoras podemos alcanzar ese “ajuste” a nuestros ambientes contemporáneos. Por eso el conocimiento de nuestra evolución resulta tan importante en este contexto y es considerado una heurística para las intervenciones. Porque, como continúan argumentando Bostrom y Sandberg (2008), “si podemos identificar cambios específicos en nuestro entorno que han cambiado el punto óptimo del compromiso entre los diseños en competencia en una cierta dirección, podremos encontrar intervenciones relativamente fáciles que podrían “reajustar” la compensación a un punto que esté más cerca de su actual óptimo” (p. 381).<sup>74</sup> De este modo, rasgos que resultaban adaptativos en ambientes ancestrales pero que en la actualidad resultan subóptimos podrían mejorarse para convertirse en adaptaciones en el presente.

Análogamente, Russell Powell y Allen Buchanan (2011), otros dos investigadores que focalizan en los aspectos evolutivos, consideran que la intervención biológica es necesaria, como ya manifestamos, para liberarnos de las “cadenas” de la evolución. De acuerdo con estos autores, la teoría evolutiva sirve como justificación del desarrollo de tecnologías que puedan intervenir sobre nuestro genoma, siempre y cuando se tomen en cuenta las heurísticas de precaución apropiadas. Pero, ¿en qué sentido lo evolutivo justifica intervenir sobre los genes? Para empezar, los autores consideran que nuestra biología es parte de nuestra evolución y que ha cambiado en el pasado y continuará cambiando en el futuro, intervengamos en ella mediante biomejoramiento o no. La cuestión radica en vislumbrar si existen buenas razones para modificarla deliberadamente y, en efecto, estos investigadores consideran que sí (Buchanan, 2011; Powell y Buchanan, 2011, Powell, 2015).

El argumento principal que utilizan Powell y Buchanan es que la evolución opera sobre una variabilidad genética que impone ciertas restricciones sobre los fenotipos que pueden

---

<sup>73</sup> We may well be capable of making some enhancing tweaks and adjustments to the new environment even though our engineering talent does not remotely approach that of evolution.

<sup>74</sup> If we can identify specific changes to our environment that have shifted the optimal tradeoff point between competing design desiderata in a certain direction, we may be able to find relatively easy interventions that could “retune” the tradeoff to a point that is closer to its present optimum.

alcanzarse mediante los mecanismos evolutivos. Dado que la variabilidad genética existente en las poblaciones humanas puede limitar el tipo de respuestas que los seres humanos exhibimos frente a los desafíos ambientales, no debemos pensar que los rasgos existentes son las mejores opciones posibles ni que siempre resultan en adaptaciones (Buchanan, 2011). Además, los autores consideran que las nuevas variaciones genéticas que pueden aparecer por mutaciones son “ciegas” respecto a nuestro *fitness* o respecto a lo que valoramos positivamente y que la mayoría de nuestros rasgos son el resultado de las presiones selectivas sobre las poblaciones humanas del Pleistoceno tardío, cerca de cien mil años atrás (Buchanan, 2011; Powell y Buchanan, 2011). Por otro lado, aún cuando se estime que el mecanismo de selección natural puede garantizar resultados óptimos, los autores consideran que el modo en que la misma opera implica que muchas personas deben sufrir como consecuencia.

Frente a lo que llaman *modificaciones genéticas no-intencionales* características de cómo ellos están entendiendo los mecanismos evolutivos, los autores proponen usar el biomejoramiento y dirigir nuestra evolución de manera intencionada, es decir, a partir de lo que denominan *modificaciones genéticas intencionales* (Powell y Buchanan, 2011; Powell, 2015). De esta forma, esas modificaciones genéticas intencionales podrían “limpiar los residuos indeseados de nuestro pasado ancestral mucho más rápido y eficientemente” (Buchanan, 2011, pp. 36-37).<sup>75</sup> El punto central, pues, reside en poder alcanzar los buenos resultados que podrían ser alcanzados si dejásemos a la evolución operar sin pagar los costos en términos del sufrimiento de muchas personas.

Resumamos, pues, cómo es entendido lo biológico cuando es interpretado en términos evolutivos y de qué manera se utiliza en las propuestas de intervención. Aquellos que están a favor de la biomejora de la moral humana, entienden que nuestro comportamiento está adaptado a un ambiente ancestral diferente a los que estamos expuestos en la actualidad. Por ello, no es esperable que nuestro comportamiento moral responda de manera adecuada a las exigencias del mundo moderno globalizado, ya que ha sido moldeado solamente para responder favorablemente hacia parientes o personas cercanas. Esta “carga” evolutiva presenta riesgos que amenazan la continuidad de la especie humana en la Tierra (calentamiento global, guerras, terrorismo, contaminación, entre otras).

---

<sup>75</sup> In principle, IGM [intentional genetic modification] could clean up the unwanted residue from our ancient past much more quickly and effectively.

Como la evolución opera modificando la variación genética de manera no-intencional, sea que el mecanismo principal sea la selección natural u otro, no debemos esperar a que aparezcan y se propaguen las variantes genéticas que generen comportamientos con mejor “ajuste” a nuestros ambientes actuales. Tal como hemos destacado que mencionan Powell y Buchanan (2011) debemos “quebrar las cadenas de la evolución” y eso implica controlar nuestra propia variabilidad genética por medios tecnológicos (p. 49).<sup>76</sup>

Respecto a cómo se utiliza lo evolutivo, cabe resaltar que los autores lo utilizan como heurística y como justificación de las intervenciones. El modo de hacerlo, las llamadas modificaciones genéticas intencionales, nos conducen al segundo sentido en que se entiende lo biológico y que desarrollaremos a continuación.

(b) *Lo biológico como las configuraciones genéticas individuales.* Si bien en los párrafos anteriores hemos hecho mención a los aspectos genéticos del comportamiento, muchos exponentes del biomejoramiento humano los consideran con independencia de los aspectos evolutivos. Es decir, no interesa aquí si estamos adaptados a un ambiente ancestral o si nuestros comportamientos actuales son adaptativos. Lo que importa para estos investigadores, por el contrario, es el modo en que los genes se vinculan con el comportamiento moral. La creencia es que si somos capaces de conocer y entender esa relación, seremos capaces de modificar el comportamiento inmoral manipulando los genes. Esto puede verse expresado en lo que Walker (2009, 2010) denomina el “programa de virtud genética”. En palabras del autor:

El Programa de Virtud Genética (GVP) es una propuesta para influir en nuestra naturaleza moral a través de la biología, es decir, es un medio alternativo pero complementario por el cual la ética y los éticos pueden contribuir a la tarea de hacer de nuestras vidas y nuestro mundo un lugar mejor. La idea básica es bastante simple: los genes influyen en el comportamiento humano, por lo que alterar los genes de individuos puede alterar la influencia que los genes ejercen sobre el comportamiento. La ingeniería de la virtud genética, entonces, significaría promover genes que influyen en la adquisición de las virtudes. (Walker, 2009, pp. 27-28).<sup>77</sup>

---

<sup>76</sup> El título del trabajo referido es “Breaking Evolution’s Chains”.

<sup>77</sup> The Genetic Virtue Programme (GVP) is a proposal for influencing our moral nature through biology, that is, it is an alternate yet complementary means by which ethics and ethicists might contribute to the task

Y en el mismo trabajo, más adelante, agrega:

Una vez identificados los genes relevantes, la ejecución práctica del GVP, como se señaló anteriormente, podría llevarse a cabo al menos de dos maneras diferentes. En primera instancia, el diagnóstico de preimplantación podría usarse para seleccionar aquellos embriones que tienen perfiles consistentes con el potencial para aprender un comportamiento virtuoso. En el segundo, se podrían emplear técnicas de ingeniería genética para alterar los embriones existentes para que exhiban más de los genes deseables (y menos de los genes indeseables) (Walker, 2009, p. 31).<sup>78</sup>

De acuerdo con Walker, entonces, existe una especie de relación lineal entre los genes y la conducta moral, en el sentido que, modificando los primeros, se puede modificar la segunda en modos predecibles y anhelados. Es decir, si  $C_1$  es el comportamiento deseado, interviniendo o adicionando un determinado gen molecular  $G_x$  se pueden obtener individuos que exhiban más de  $C_1$ . La linealidad se sustenta en la creencia de que la modificación genética presenta siempre los mismos efectos fenotípicos. Hay genes que son “deseables” y genes que son “indeseables”, con independencia de cualquier interacción con otros recursos del desarrollo y del ambiente. Sólo se trata de modificar nuestra configuración genética en favor de aquellos genes “deseables” porque eso siempre derivará en resultados esperados en cualquier momento y contexto, garantizando así siempre los mismos resultados comportamentales.

Otro autor que considera de suma importancia comprender las bases genéticas de nuestra conducta moral para alcanzar intervenciones satisfactorias es James Hughes (2004; 2013; 2015). Hughes defiende un proyecto transhumanista en el que el ser humano pueda convertirse en el ingeniero de sus propias virtudes morales, de modo tal que con el uso de las tecnologías logremos alcanzar una sociedad con seres humanos más virtuosos. Como buen transhumanista, este autor considera que las tecnologías, en particular las que

---

of making our lives and world a better place. The basic idea is simple enough: genes influence human behavior, so altering the genes of individuals may alter the influence genes exert on behavior. Engineering genetic virtue, then, would mean promoting genes that influence the acquisition of the virtues.

<sup>78</sup> Having identified the relevant genes, the practical execution of the GVP, as noted above, could proceed in at least two different ways. In the first instance, preimplantation diagnosis could be used to select those embryos that have profiles consistent with the potential for learning virtuous behavior. In the second, genetic engineering techniques could be employed to alter extant embryos to exhibit more of the desirable genes (and fewer of the undesirable genes).

se derivan de la genética, constituyen los medios más adecuados para alcanzar las máximas virtudes. El optimismo tecnológico de Hughes se sustenta, en parte, en las atribuciones que el autor realiza a la relación entre los genes y ciertos componentes de la conducta moral. Como expresa en un reciente artículo:

Muchas líneas de investigación sugieren que las neurotecnologías para mejorar la generosidad y la compasión también pueden ser posibles pronto. Primero, *existe un fuerte componente genético en nuestra predisposición innata a la compasión y la generosidad*. El modelo dominante para los componentes de la personalidad es el modelo de cinco factores. Los cinco factores son la apertura, la conciencia, la extraversión, la amabilidad y el neuroticismo. Los cinco factores han sido obtenidos estadísticamente de las pruebas de personalidad y parecen ser estables a lo largo de la vida. Cada uno está, aproximadamente, *genéticamente determinado a la mitad*, lo que sugiere que los fármacos y las terapias genéticas podrían desarrollarse para cambiar sus atributos de personalidad (Hughes, 2013, p. 33; énfasis propio).<sup>79</sup>

Posteriormente, agrega a lo que considera otra virtud moral deseable del ser humano, la autodisciplina: “Aquí nuevamente encontramos que hay una gran cantidad de investigaciones que sugieren que nuestra capacidad de autodisciplina está *determinada genéticamente* y es químicamente maleable” (Hughes, 2013, p. 34; énfasis propio).<sup>80</sup>

Si preguntásemos a Hughes cuál es la relación entre los genes y ciertas dimensiones de la conducta moral y obtuviésemos como respuesta afirmaciones similares a las citadas, podríamos concluir al menos dos cosas. Consideremos para aprehenderlas lo que el autor sostiene respecto a la generosidad y la compasión, dos características humanas que Hughes considera relevantes para la moral. De la

---

<sup>79</sup> Many lines of research are suggesting that neurotechnologies to enhance generosity and compassion may also soon be possible. First, there is a strong genetic component to our innate predisposition for compassion and generosity. The dominant model for the components of personality is the five factor model. The five factors are Openness, Conscientiousness, Extraversion, Agreeableness, and Neuroticism. The five factors have been statistically distilled from personality tests and appear to be stable over the life course. Each is about half genetically determined, which suggests that drugs and gene therapies could be developed to change their personality attributes.

<sup>80</sup> Here again we find that there is a substantial body of research suggesting that our capacity for self-discipline is genetically determined, and chemically malleable.

cita resaltamos el “fuerte componente genético en nuestra predisposición innata a la compasión y la generosidad” y que esas características están “aproximadamente determinadas genéticamente a la mitad”. Por un lado, entonces, Hughes considera que poseer ciertos genes predispone al individuo portador a ser más o menos generoso y compasivo. Por el otro, asevera que, aproximadamente, la mitad de dichas características se debe a los genes. Dicho en otras palabras, el autor considera que los comportamientos individuales pueden ser cuantificados respecto a los factores causales que lo determinan, siendo que los genéticos alcanzan cerca de un 50% de esa determinación. Esto pareciera sugerir que, encontrando los genes relevantes, podríamos volver a las personas hasta un 50% más generosas de lo que son, sin contar con otros posibles factores intervinientes. Los genes presentarían efectos aditivos sobre el fenotipo de la persona, siendo que los efectos de los genes individuales relevantes se suman y determinan el grado de expresión del comportamiento.

Tanto Walker como Hughes, entonces, consideran que las representaciones de la genética brindan información acerca de la relación entre los genes y el comportamiento moral individual. A su vez, asumen que dicha relación es lineal y determinista. Es lineal porque un cambio a nivel genético produce un cambio a nivel fenotípico que puede predecirse y calcularse. Es determinista porque el efecto de los genes se considera constante, estable y unívoco, tanto en lo que respecta a los contextos genómicos como a los ambientes ecológicos y sociales de las personas. En conjunto, ambas ideas justifican pasar de forma confiable de la manipulación de un extremo de la cadena al efecto deseado en el otro extremo de la misma, es decir, de los genes al comportamiento. Por otro lado, se asume que los genes relevantes presentan un efecto significativo sobre la expresión de la conducta, ya que si éstos fueran despreciables, no tendría sentido siquiera proponer su intervención para alcanzar el comportamiento deseado.

Otros entusiastas del biomejoramiento moral humano por medios genéticos que realizan consideraciones similares a las anteriores son David DeGrazia (2012; 2013) y los ya citados Persson y Savulescu (2008; 2011; 2017). DeGrazia quizás se encuentre entre los pensadores más escépticos acerca de la eficacia de los otros medios de formación moral, entendidos como tradicionales, ya que asume que no han sido suficientes para hacer un trabajo adecuado de prevención del daño y el

mal en el mundo. Por ello, propone la necesidad de la biomejora moral, la cual es considerada un imperativo apremiante de nuestra época. Entre las intervenciones que reconoce, figuran, en palabras del autor "...la selección de embriones que contengan un gen que codifique una mayor disposición al altruismo, intervenciones genéticas a gametos, embriones o seres humanos postnatales como medio para el mismo fin y la selección de embriones o ingeniería genética como un medio para evitar o neutralizar los genes asociados con el trastorno de personalidad antisocial" (DeGrazia, 2013; p. 362).<sup>81</sup>

En las propuestas de DeGrazia se pueden reconocer algunos elementos en común con los otros exponentes del biomejoramiento en lo que respecta a la relación entre los genes y el comportamiento. Las intervenciones presuponen que los mecanismos que controlan los comportamientos son simples y lineales en su organización y estructura, vinculando de forma directa ciertas configuraciones genéticas particulares con comportamientos específicos. De este modo, las propuestas asumen que los comportamientos derivan de interacciones lineales entre pocas entidades que pueden ser teorizadas y cuyos efectos son significativos, cuantificados de manera confiable e independientes del contexto.

Para reforzar lo último que mencionamos, prestemos atención a las siguientes palabras de Persson y Savulescu (2011) en la que justamente recuperan resultados de la genética del comportamiento:

Lo que es notable no es que los humanos se diferencien entre sí, sino que cuando los gemelos idénticos juegan los roles de proponente y respondedor del juego del ultimátum, existe una sorprendente correlación entre la división promedio con respecto a lo que proponen y lo que están listos para aceptar como respondedores. No existe tal correlación en el caso de los gemelos fraternos. Dado que los gemelos idénticos comparten los mismos genes (y estos gemelos se han separado al nacer), esto sugiere fuertemente que el sentido humano de justicia tiene alguna base genética. En humanos, *el*

---

<sup>81</sup> Selection of embryos that contain a gene coding for a greater disposition to altruism, genetic interventions to gametes, embryos or postnatal human beings as a means to the same end, embryo selection or genetic engineering as a means of avoiding or neutralising genes associated with antisocial personality disorder.

*rechazo de ofertas injustas está >40% determinado genéticamente, con un papel muy modesto para las influencias ambientales (pp. 497-498).*<sup>82</sup>

Al margen de que no queda claro de dónde obtienen esos resultados, lo interesante es lo que concluyen o derivan de los estudios de gemelos característicos de la genética cuantitativa. Sin entrar directamente en la comparación, la cual será abordada en el próximo capítulo, aquí quisiéramos resaltar en cómo estos investigadores conciben la relación entre los genes y el comportamiento. Para ello, nos detendremos precisamente en las palabras resaltadas de la cita. Estas palabras pueden interpretarse de al menos dos maneras diferentes. En la primera, se podría considerar que de todos los casos de rechazo de ofertas injustas, más del 40% fue causado por factores genéticos. Es decir, si el número de participantes fue de 100, aproximadamente 40 rechazaron las ofertas por las configuraciones genéticas que presentan. Por otro lado, que el comportamiento esté determinado genéticamente en un 40% puede querer significar que los genes aportan ese porcentaje en la expresión del rasgo, siendo que el resto lo aportan los factores ambientales. Esta última interpretación, si bien puede resultar algo extraña, suele encontrarse muy presente entre los exponentes del perfeccionamiento humano. Walker, por ejemplo, tiene en mente algo semejante cuando comenta que:

Debe tenerse en cuenta que esta conjetura sobre la naturaleza biológica es bastante monótona, ya que simplemente dice que *parte* del mal se debe a la naturaleza humana. Esto deja mucho margen para el desacuerdo en términos de la contribución relativa de los genes y el medio ambiente. Algunos teóricos podrían conjeturar que tal vez la depravación moral sea solo del 10 por ciento debido a la biología y del 90 por ciento a la socialización, mientras que otros podrían argumentar que el 90 por ciento se debe a la biología y el 10 por ciento a la socialización (2009, p. 29, énfasis del autor).<sup>83</sup>

---

<sup>82</sup> What is remarkable is not that humans differ from each other, but that when human identical twins play the proposer and responder roles of the ultimatum game, there is a striking correlation between the average division with respect to both what they propose and what they are ready to accept as responders. There is no such correlation in the case of fraternal twins. Since identical twins share the same genes (and these twins have been separated at birth), this strongly suggests that the human sense of fairness has some genetic basis. In humans, the rejection of unfair offers is >40% genetically determined, with a very modest role for environmental influences.

<sup>83</sup> Notice this conjecture about biological nature is quite humdrum, for it says merely that some evil is due to human nature. This leaves plenty of scope for disagreement in terms of the relative contribution of genes and environment. Some theorists might conjecture that perhaps moral depravity is only 10 percent due to

El problema de estas apreciaciones, como reconoce Harris Wiseman (2016), crítico de las propuestas de biomejoramiento, es que “[h]acer bienes morales no es como hacer un pastel en el que los ingredientes puedan cuantificarse como “aproximadamente un 50% genéticos” (p. 47);<sup>84</sup> sin embargo, este es precisamente el nivel de pensamiento que impregna el entusiasmo por el mejoramiento moral. Retomaremos algunas de estas cuestiones en el próximo capítulo.

Resumiendo, las configuraciones genéticas, esto es, las identidades de los genes con los que cuenta cierto individuo, suelen ser consideradas como lo que determina nuestra naturaleza humana. Esto puede ser expresado a partir de tres premisas principales que consideramos que se derivan del análisis realizado en este apartado:

- (1) Las representaciones de la genética brindan información acerca de la relación entre los genes y el comportamiento moral a nivel individual.
- (2) La relación entre los genes y la conducta moral es determinista. La conexión entre un gen relevante y el comportamiento es necesaria, constante y unívoca. Esto no significa indefectiblemente que un solo gen o un conjunto de genes determinen la totalidad de la conducta, sino que sus efectos sobre el comportamiento son necesarios, constantes y unívocos.
- (3) La relación entre los genes y la conducta moral es lineal. Un cambio dirigido en el material genético genera un cambio esperado en el comportamiento al margen de los contextos genómicos y ambientales de los individuos.

Cuando los exponentes del mejoramiento humano expresan que “[l]os medios biomédicos y genéticos pueden ser mucho más efectivos en términos de cuán a fondo y cuán rápidamente podrían mejorar a todos los que necesitan mejorar” (Persson y Savulescu, 2008, p. 168), consideramos que en sus propuestas asumen

---

biology and 90 percent to socialization, while others might argue that 90 percent is due to biology and 10 percent to socialization.

<sup>84</sup> Making moral goods is not like making a cake wherein the ingredients can be quantified as being “about 50% genetic”—yet this is precisely the level of thinking that pervades moral enhancement enthusiasm.

los puntos (1)-(3).<sup>85</sup> Al mismo tiempo, para que las propuestas de intervención resulten efectivas y seguras, los proponentes asumen algunas notas adicionales:

(4) Los efectos causales de los genes relevantes son moderados o elevados. La modificación de determinados genes tiene efectos apreciables y significativos sobre la conducta moral.

(5) La intervención genética sólo presenta efectos esperados y deseados en el fenotipo de interés. La modificación de ciertos genes no afecta otros aspectos relevantes del organismo y la conducta humana, al menos no de modos negativos.

Nuestra impresión, pues, es que los exponentes del biomejoramiento moral que conciben *lo biológico* o la naturaleza humana como nuestras configuraciones genéticas particulares lo hacen de acuerdo a las premisas (1)-(5). Veamos, por último, el tercer sentido en que se suele entender la biología en la corriente del mejoramiento humano.

(c) *Lo biológico como la estructura y funcionamiento del cerebro*. Otra posibilidad es entender la biología humana en función de la relación que presentan las estructuras y procesos fisiológicos del cerebro con el comportamiento moral humano. En este caso, las claves para transformar nuestra naturaleza “problemática”, para convertirnos en seres benevolentes, pacíficos y altruistas provienen de las representaciones neurobiológicas. De lo que se trata es de comprender cómo el cerebro “genera” el comportamiento moral para con ello volvernos cada vez más capaces de identificar y tratar no solo la psicopatía, sino también la debilidad moral y espiritual no patológica. La creencia, pues, es que el funcionamiento moral humano se encuentra en gran parte condicionado por la biología del cerebro, tanto en sus aspectos anatómicos como funcionales. Por lo tanto, si somos capaces descubrir qué estructuras y moléculas se encuentran implicadas, se pueden efectuar cambios significativos en nuestra naturaleza moral. De este modo, quienes resaltan estos aspectos de la biología humana consideran que la neurociencia nos ofrece la posibilidad de convertirnos en las mejores personas que queremos ser, trascendiendo nuestras restricciones y limitaciones naturales (DeGrazia, 2013; Hughes, 2012).

---

<sup>85</sup> Biomedical and genetic means may be much more effective in terms of both how thoroughly and quickly they could improve everyone in need of improvement. At the very least, there is a moral imperative to explore them.

Las propuestas de biomejoramiento moral por lo que se conoce como *neurotecnologías* son variadas y diversas, tanto en lo que refiere a los medios empleados así como a los fines perseguidos (Pacholczyk, 2011). Pese a ello, en términos generales, estas propuestas basadas en la neurotecnología asumen que, interviniendo ciertos estados cerebrales o funciones neuronales directamente, se puede producir la mejora moral deseada (Earp *et al.*, 2017). Es decir, una estimulación magnética o eléctrica allí, una manipulación neuroquímica aquí y la resultante es un individuo con mejor moral. De manera similar a lo visto para las intervenciones genéticas, cuando se considera la posibilidad de intervenir el cerebro humano están quienes consideran que es "un imperativo urgente realzar el carácter moral de la humanidad" y continuar para tal fin con la investigación sobre mejoras neurológicas (Persson y Savulescu, 2008, p. 162) y quienes argumentan que en algunos casos es moralmente permisible hacerlo (Douglas, 2008; 2011; 2013; 2014) o moralmente deseable (DeGrazia, 2014) utilizar las neurotecnologías de forma voluntaria para mejorar la moral.<sup>86</sup>

Entre las alternativas de intervención más discutidas se pueden nombrar la administración farmacológica de mensajeros moleculares (neurohormonas o neurotransmisores) y de ciertos medicamentos que modulan la acción de tales mensajeros (Wiseman, 2016).<sup>87</sup> El argumento general sostiene, tal como venimos desarrollando, que tenemos el deber moral de perfeccionarnos, siendo que para alcanzar ese objetivo debemos incluso considerar medicarnos: "no es que tomar la medicina sea intrínsecamente moral o inmoral, es que un sujeto humano puede usar la medicación como un medio para ayudarlo a alcanzar un fin moral: reducir el daño futuro. Una persona así exhibe altruismo" (Spence, 2008, p. 180).<sup>88</sup>

De las distintas posibilidades de intervención farmacológica, la administración intranasal de oxitocina resalta como una de las propuestas para aumentar potencialmente

---

<sup>86</sup> Urgent imperative to enhance the moral character of humanity.

<sup>87</sup> Otra posibilidad de intervención que aquí no indagaremos es la que involucra la estimulación de zonas cerebrales mediante impulsos magnéticos o eléctricos. Lo que procuran dichas técnicas es lograr un reentrenamiento de aquellas regiones del cerebro implicadas en la capacidad de respuesta comportamental para ciertas respuestas que se consideren moralmente apropiadas (Fregni y Pascual-Leone, 2007; Wiseman, 2016).

<sup>88</sup> ...it is not that taking medicine is intrinsically moral or immoral, it is that a human subject can use medication as a means to assist them towards a moral end: reducing future harm. Such a person exhibits altruism.

las actitudes pro-sociales, tales como la confianza, la simpatía y la generosidad (Persson y Savulescu, 2008; Rakić, 2017; Savulescu y Persson, 2012). Incluso, se ha propuesto que la oxitocina podría ser útil como complemento de la terapia matrimonial, reduciendo la infidelidad (Savulescu y Sandberg, 2008). Una alternativa semejante implica la administración de lo que se conoce como inhibidores selectivos de la recaptación de la serotonina. Estos inhibidores, al evitar que la serotonina sea reabsorbida del espacio sináptico, aumentan sus niveles en dicho espacio e incrementan las respuestas en las neuronas postsinápticas. Dado que diversos estudios han sugerido que el sistema serotoninérgico –es decir, los procesos de síntesis, liberación, transporte y reabsorción de la molécula- se vincula, entre otras cosas, con la cooperación, la irritabilidad y las respuestas agresivas (Crockett *et al.*, 2010; 2015; Coccaro, 2012; Coccaro *et al.*, 2010; Siegel y Crockett, 2013), numerosos exponentes del biomejoramiento moral consideran que es un objetivo factible de ser intervenido (DeGrazia, 2014; Kahane y Savulescu, 2015).

Sin dudas, la modificación de aspectos de la conducta humana mediante la administración de fármacos requiere, como comentan John Shook, Lucia Galvani y James Giordano (2014) que “[l]as funciones reales del cerebro, lo mejor que puedan ser descritas en la actualidad, son y deben seguir siendo fundamentales para todos y cada uno de los discursos y deliberaciones neuroéticas” (p. 1).<sup>89</sup> Pero, ¿cuál es la ciencia que precisamente subyace a las propuestas de intervención farmacológica? ¿Cómo es que conciben la relación entre las estructuras y funciones del cerebro y el comportamiento? Profundicemos en algunas de las propuestas para encontrar una respuesta a estos interrogantes.

En un artículo reciente, David DeGrazia (2013) brinda una serie de ejemplos de cómo se podría intervenir el comportamiento moral mediante medios tecnológicos no convencionales. Entre ellos, reconoce que la moral puede ser mejorada con los ya nombrados inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina –propone disminuye la propensión a ser agresivos- y con el fármaco propranolol –propone que disminuye los sesgos raciales inconscientes-. La sugerencia del autor es que, independientemente del individuo del que se trate y de las condiciones en las que se encuentre, los fármacos

---

<sup>89</sup> The actual functions of the brain, as best as can be described at present, is -and must remain- fundamental to any and all neuroethical discourse and deliberations.

inducen las mismas respuestas comportamentales. Pensemos, por ejemplo, en el metabolismo de la serotonina y en una persona agresiva. Aunque en principio no sepamos por qué esa persona se comporta de dicho modo, aumentando sus niveles de exposición a la serotonina con los inhibidores de los recaptadores, los que proponen las biomejoras consideran que podríamos disminuir su respuesta agresiva (y sólo su respuesta agresiva). La ecuación subyacente es sencilla: más serotonina, menos agresión, mejor comportamiento moral. Esto supone que un solo neurotransmisor, en este caso la serotonina, reduce de manera confiable y sustancial la propensión de las personas a dañar físicamente a otras. Dicho en otras palabras, podemos establecer una relación lineal entre el efecto de una molécula neuroquímica y la expresión de un comportamiento.

Otro de los investigadores que defiende el uso de neurotecnologías para la mejora moral humana es James Hughes (2004; 2013; 2015). Para Hughes, las ciencias neurobiológicas están listas y preparadas para informar intervenciones sobre nuestro cerebro. Tal como reconoce en uno de sus recientes artículos (2015):

Del mismo modo, *hay pruebas sólidas* de que nuestro deseo de imparcialidad, o más precisamente nuestro deseo de castigar a los tramposos, es *biológicamente innato*. El impulso de equidad se modula por las variaciones en los receptores de serotonina y es sensible al nivel de serotonina en el cerebro. Los escáneres cerebrales también han encontrado que este impulso a la justicia, o a castigar a los tramposos, está arraigado en la actividad tanto en la parte emocional como en la cognición del cerebro (p. 90; énfasis propio)<sup>90</sup>

De acuerdo con Hughes, podremos no ser justos o imparciales en los hechos y en ciertas circunstancias, pero tenemos motivaciones innatas codificadas en ciertas estructuras y procesos cerebrales que dependen de los niveles de serotonina y de la cantidad de receptores neuronales para la misma. Los niveles apropiados de serotonina garantizarían las motivaciones morales adecuadas en lo que respecta a la justicia y deseo de castigar a otros. Nuevamente aparece la idea de que un solo neurotransmisor, la serotonina,

---

<sup>90</sup> Similarly, there is strong evidence that our desire for fairness, or, more precisely, our desire to punish cheaters, is biologically innate. The fairness impulse is modulated by variations in serotonin receptors and is sensitive to the level of serotonin in the brain. Brain scans have also found this impulse to uphold fairness, or to punish cheaters, to be rooted in activity in both the emotion and the cognition parts of the brain.

modifica de manera confiable y sustancial algún aspecto de nuestra moral, de modo tal que variaciones en alguna molécula que se encuentre involucrada en su metabolismo correlaciona de manera lineal con alguna medida de nuestra conducta. A partir de nuestro creciente entendimiento del cerebro y cómo éste “genera” empatía, autocontrol y comportamiento moral, “uno puede imaginar el objetivo de la mejora moral como la creación de un panel de control para el sentimiento moral y la cognición, con controles deslizantes o diales que representan los rasgos neurológicos necesarios que deben sintonizarse” (Hughes, 2015, p. 87).<sup>91</sup> La fórmula se repite invariablemente: más serotonina, más empatía, más autocontrol, mejor comportamiento moral.

Una posición cercana a la de los autores mencionados previamente en lo que respecta a las posibilidades científicas y tecnológicas del mejoramiento moral se puede encontrar en los trabajos de Douglas (2008; 2011; 2013; 2014). Según este autor, las neurotecnologías podrían utilizarse para atenuar ciertas emociones que suelen interferir con la consecución de buenos motivos. Por ejemplo, como menciona dicho autor en uno de sus artículos (2011): “Una emoción que con frecuencia podría calificarse de emoción contra-moral es una fuerte aversión a los miembros de ciertos grupos raciales. Tal aversión podría ser un mal motivo. También podría interferir con lo que de otra manera serían buenos motivos” (p. 470).<sup>92</sup> Atenuar o eliminar ese tipo de emociones –Douglas también menciona al impulso agresivo- dejaría a una persona con mejores motivos futuros y, por lo tanto, mejoraría su conducta moral.

Sin embargo, Douglas (2011) reconoce que para que se permitan los biomejoramientos de la moral humana, deben satisfacerse una serie de supuestos, entre cuales reconoce los siguientes:

- (i) Al someterse a alguna intervención biomédica (por ejemplo, tomar un fármaco) en el momento T, un agente particular puede provocar con cierta probabilidad que

---

<sup>91</sup> One can imagine the goal of moral enhancement as the creation of a control panel for moral sentiment and cognition, with sliders or dials representing the requisite neurological traits needing to be tuned. In order to create this control panel, we need to identify which dials we will need.

<sup>92</sup> One emotion that might frequently qualify as a counter-moral emotion is a strong aversion to members of certain racial groups. Such an aversion could be a bad motive. It might also interfere with what would otherwise be good motives.

dispondrá de mejores motivos en un tiempo T+1 que los que de otra manera hubiera tenido.

(ii) Los únicos efectos de la intervención del agente serán (a) alterar su psicología de en esas (y solo aquellas) formas necesarias para lograr que se espera que tenga mejores motivos T+1, y (b) consecuencias de estos cambios psicológicos.<sup>93</sup>

Para algunas emociones, tales como la aversión a ciertos grupos sociales y la agresión, Douglas considera que las neurociencias proveen representaciones que garantizarían ambos supuestos. En algunos otros casos, los desarrollos tecnológicos aún aguardan contar con las representaciones neurobiológicas adecuadas que garanticen las intervenciones exitosas.

Ya sea que la ciencia y la tecnología se encuentran preparadas actualmente o a la espera de estarlo, Douglas está convencido de que dispondremos de las representaciones y los medios adecuados que satisfagan los supuestos (i) y (ii):

Porque como dije antes, es plausible que las tecnologías de mejora moral biomédica sean técnicamente factibles en el futuro a mediano plazo. Y es casi seguro que, si se vuelven factibles, algunas, probablemente muchas, personas reales en el futuro se encontrarán en escenarios suficientemente similares a los de Smith como para que nuestras conclusiones sobre Smith también se apliquen a ellos: al contrario de la tesis bioconservadora, habrá personas para quienes sería moralmente permisible participar en la mejora biomédica (Douglas, 2011, p. 482).<sup>94</sup>

Dicho en otras palabras, el autor sugiere que podemos, dependiendo del caso, alterar estados cerebrales mediante medios farmacológicos que se vinculan con emociones contra-morales. Como consecuencia de esas intervenciones, podemos dejar a las personas que consuman esos fármacos con mejores motivos morales.

---

<sup>93</sup> Douglas reconoce tres supuestos adicionales que no son relevantes para los fines del presente trabajo.

<sup>94</sup> For as I claimed earlier, it is plausible that biomedical moral enhancement technologies will become technically feasible in the medium-term future. And it is almost certain that, if they do become feasible, some -probably many- actual future people will find themselves in scenarios sufficiently like Smith's that our conclusions about Smith will apply to them also: contrary to the bioconservative thesis, there will be people for whom it would be morally permissible to engage in biomedical enhancement.

Recapitulemos brevemente sobre lo analizado y discutido en esta sub-sección. Existen una serie de propuestas de intervención que conciben *lo biológico* en función de las estructuras y procesos del cerebro. En ese sentido, consideran que las representaciones de la neurobiología pueden informar el tipo de intervenciones que podemos realizar para mejorar nuestra conducta moral. Las propuestas de los autores que hemos indagado parecen coincidir en lo que respecta a cómo representan la relación entre los estados cerebrales y la conducta moral, siendo que podemos identificar los siguientes puntos en común:

- (1) Las representaciones de la neurobiología brindan información acerca de la relación entre las estructuras y neuroquímica del cerebro y el comportamiento moral a nivel individual.
- (2) Se pueden identificar una o unas pocas estructuras y moléculas asociadas a las diferentes dimensiones del comportamiento moral (por ejemplo, el neurotransmisor serotonina o la neurohormona oxitocina)
- (3) La relación entre las características estructurales y la neuroquímica del cerebro, por un lado, y la conducta moral, por el otro, es determinista. La conexión entre, por ejemplo, los niveles de serotonina y cierto aspecto del comportamiento es necesaria, constante y unívoca. A mayores concentraciones del neurotransmisor, mejores motivos, razones, deseos o conductas morales.
- (4) La relación entre las características estructurales y la neuroquímica del cerebro, por un lado, y la conducta moral, por el otro, es lineal. Un cambio dirigido en la neuroquímica del cerebro (aumentar las concentraciones de serotonina) genera un cambio esperado en el comportamiento al margen de los contextos neuronal y ambiental de los individuos.
- (5) La intervención neurobiológica sólo presenta efectos esperados y deseados en el fenotipo de interés. La modificación de las concentraciones de un neurotransmisor no afecta otros aspectos relevantes del organismo y la conducta humana, al menos no de modos negativos.

Tal como seguramente ha sido apreciado, los puntos reconocidos son muy similares a los correspondientes a los asumidos cuando se consideran los aspectos genéticos de la

conducta moral. La diferencia radica, fundamentalmente, en el tipo de entidades y mecanismos que se busca intervenir, dado que en este último caso las representaciones que resultan relevantes son las que provienen de la neurobiología.

Regresemos ahora a la cuestión central que motivó este apartado a los fines de ofrecer una síntesis de lo discutido. El biomejoramiento de la moral humana suele justificarse apelando a una naturaleza o biología humana “defectuosa”. El hecho de que no respondamos de manera correcta desde un punto de vista moral en muchas circunstancias se explica a partir del uso de ciertas teorías de la biología evolutiva que consideran que los rasgos morales evolucionaron, como adaptaciones, en ambientes ancestrales que ya no se encuentran presentes. Dada la velocidad con que nuestros ambientes se han visto modificados en la reciente historia evolutiva de nuestra especie, los defensores del biomejoramiento consideran que el ser humano no ha podido adaptarse a las nuevas condiciones. Pese a que la explicación evolutiva suele ser recurrente y suele utilizarse muchas veces como marco de referencia, algunos autores no se interesan tanto por las razones evolutivas sino que se preocupan directamente por entender la biología que subyace a nuestras conductas morales. Pero decir “biología” puede significar comprometerse con al menos dos tipos de representaciones diferentes (descontando la evolutiva que ya mencionamos): las correspondientes a las configuraciones genéticas y las que se vinculan con las estructuras y procesos del cerebro. Sea que las intervenciones se propongan para modificar los genes humanos o para modificar algún estado cerebral, los exponentes del biomejoramiento moral utilizan las representaciones de la biología en modos particulares, asumiendo en ambos casos que la moral es un fenómeno individual que se encuentra (en parte) determinado por ciertos genes o compuestos neuroquímicos. El determinismo considerado implica que los efectos de los genes y las moléculas neuroquímicas son tomados como constantes, estables y unívocos. En algunos casos, esos efectos se expresan sobre la totalidad del fenotipo, es decir, determinando la presencia o ausencia de determinado aspecto de la conducta moral. En otros, los efectos determinan “parte” de la respuesta, siendo que esa “parte” es decididamente significativa para que una intervención en las variables genéticas y neurobiológicas afecten el comportamiento en modos apreciables. A su vez, se asume que esas intervenciones presentan sólo efectos esperados y deseados en el fenotipo de interés.

Todos los aspectos biológicos (evolutivos, genéticos y neurobiológicos) mencionados en los párrafos precedentes merecen ser discutidos y problematizados. Pero antes de

entrar en la comparación entre las representaciones del comportamiento humano exhibidas en capítulos anteriores y las propuestas de intervención, procuraremos elucidar los presupuestos ontológicos de quienes en la actualidad proponen mejorar la conducta moral mediante medios biotecnológicos. Parte de estos presupuestos serán reconstruidos a partir de elementos que ya hemos ido mencionando, sólo que ahora los haremos explícitos y los trataremos como supuestos ontológicos no triviales de las propuestas de biomejoramiento moral.

### 6.3 Compromisos ontológicos de las intervenciones

En esta instancia requerimos precisar algunos de los compromisos ontológicos de las propuestas de intervención que procuran mejorar la moral humana mediante medios biotecnológicos. Pero antes de embarcarnos en ello, cabe realizar dos aclaraciones. En primer lugar, debemos especificar en qué sentido podemos reconocer compromisos ontológicos en el caso de las intervenciones. Cuando presentamos qué entenderíamos por presupuestos o compromisos ontológicos en el caso de las representaciones, mencionamos que lo entenderíamos como aquellas entidades, propiedades o relaciones que eran consideradas básicas o esenciales desde el punto de vista de la construcción teórica de cierta área de investigación, así como las formas en las que éstas se conceptualizan o clasifican (Woodward, 2015). Preguntarse por los presupuestos ontológicos significaba, pues, indagar cuáles son las entidades, propiedades y relaciones con las que se comprometen quienes investigan a la hora de elaborar las representaciones que procuran dar cuenta de algún fenómeno de interés.

En el caso de las intervenciones, la pregunta por los compromisos ontológicos, tal como aquí la entenderemos, adopta características similares, en la medida en que nos interesa reconocer cuáles y cómo son entendidas las entidades, propiedades y los mecanismos biológicos que buscan ser manipulados. Por ejemplo, ¿qué es lo que debe asumirse de las entidades y mecanismos genéticos cuando se propone modificar una secuencia específica de ADN con el fin de mejorar la conducta moral de una persona? Desde luego, como los que proponen esas modificaciones en general no explicitan cómo se las concibe, en esta subsección emprenderemos una reconstrucción activa y crítica de la dimensión ontológica de las propuestas del perfeccionamiento humano. Esto significa que no todas las suposiciones que serán reconocidas y descritas son explicitadas por los exponentes de la corriente. La tarea aquí emprendida consistirá, en parte, en revelar

algunos supuestos no dichos. En ese sentido, lo que expondremos constituye una mezcla de descripción e interpretación. Desde nuestro punto de vista, los presupuestos que se presentarán son asumidos por la mayoría de los investigadores que apoyan la idea de biomejorar nuestra conducta, lo reconozcan o no. Asimismo, resulta necesario reconocer que algunos de los ítems no son exclusivos del ámbito de las intervenciones, sino que pueden ser compartidos por las investigaciones que procuran representar el comportamiento humano. Es posible, además, que el lector reconozca otro tipo de supuestos que aquí no están siendo considerados.

Por último, antes de dar paso a la descripción de los compromisos ontológicos, resulta necesario hacer algunos comentarios adicionales respecto a lo que estamos por presentar. La lista de presupuestos ontológicos que ofreceremos a continuación reconoce otros aspectos que los estrictamente vinculados con el tipo y características de las entidades y procesos que subyacen al comportamiento humano. Además de dar cuenta de esos aspectos, en algunos ítems analizamos cómo es concebido el comportamiento (por ejemplo, si *es* algo propio del individuo o si, por el contrario, conviene concebirlo en el marco de ciertas interacciones sociales).<sup>95</sup> Si bien esto no ha sido directamente abordado en el caso de las representaciones, consideramos que en este momento resulta oportuno presentar algunos elementos en esa dirección. Habiendo realizado las aclaraciones pertinentes, proponemos la siguiente lista de presupuestos ontológicos sobre los cuales se sustentan las propuestas de intervención del biomejoramiento humano:

(i) *Los comportamientos son fenómenos bien definidos, duraderos y generalizables.*

Este punto refiere a qué tipo de fenómeno es el comportamiento humano. Siempre que se ofrecen soluciones biotecnológicas para manipular el comportamiento humano, se realizan tres consideraciones independientes respecto al tipo de fenómeno en cuestión. Primero, se cree que existe acuerdo respecto a lo que un determinado comportamiento es. Dicho de otra manera, se piensa que los comportamientos están bien definidos. Cuando diferentes investigadores proponen u ofrecen medios de manipulación para, por ejemplo, modificar la conducta moral humana, debe existir al menos un acuerdo tácito de que se están refiriendo al mismo tipo de fenómeno. Lo mismo cabe decir para cualquier otra

---

<sup>95</sup> Referir al problema de la conceptualización del comportamiento como uno de tipo ontológico puede resultar algo extraño. Sin embargo, aquí estamos alineándonos con el tratamiento que hace Longino en varias de sus obras (ver, por ejemplo, Longino, 2001; 2012; 2013).

conducta que se procure intervenir. Segundo, los comportamientos son tratados como fenómenos que persisten en el tiempo, no como algo efímero y episódico. Por ejemplo, se considera que una persona *es* agresiva, y no que se comporta de manera agresiva en una o pocas oportunidades. Pensar en el comportamiento como algo esporádico implicaría que no hay solución tecnológica que buscar en primer término. Finalmente, los comportamientos pueden ser tipificados y generalizados. Ni los comportamientos ni sus causas son locales y específicos de cada persona. Por el contrario, los comportamientos de las personas pueden ser clasificados en tipos generales y manipulados mediante los mismos medios tecnológicos. Encontrar causas y soluciones biotecnológicas tiene sentido si pueden ser utilizadas para intervenir en todos los casos, no uno o unos pocos.

(ii) *Los comportamientos son disposiciones biológicas individuales y no propiedades que emergen de interacciones.*

Continuando con las consideraciones respecto a la conceptualización del comportamiento humano, un segundo presupuesto típico es que los comportamientos son manifestaciones individuales de ciertas disposiciones biológicas. En ese sentido, los individuos son “vehículos” de ciertos comportamientos y los “transportan” consigo se encuentren en donde se encuentren, dependiendo de su biología. Naturalmente, tales comportamientos intrínsecos pueden expresarse o no, pero siempre permanecen internos al individuo que posee un comportamiento tal como posee un corazón, un cerebro o cualquier otro órgano. La siguiente cita ilustra adecuadamente este punto:

Como argumentaremos, hay razones para creer que el núcleo de nuestra motivación moral puede ser moldeado por estos medios [biotecnológicos], y no solo por los medios culturales tradicionales, porque compartimos este núcleo con animales no humanos de los que hemos evolucionado. Así, nuestras disposiciones morales se basan en nuestra biología. No son un producto cultural en la misma medida que la comprensión de un idioma o de las leyes de una sociedad (Persson y Savulescu, 2008, p. 168).<sup>96</sup>

De forma análoga, Fabrice Jotterand (2011) menciona:

---

<sup>96</sup> As we will argue, there is reason to believe that the core of our moral motivation is able to be shaped by these means, and not only by traditional cultural means, because we share this core with non-human animals from which we have evolved. So, our moral dispositions are based in our biology. They are not a cultural product to the same extent as the understanding of a language or of the laws of a society.

Además del estado de ánimo y el afecto, una tecnología similar podría usarse para influir en el comportamiento moral. Dichas tecnologías requerirían la estimulación de regiones cerebrales involucradas en decisiones morales como la corteza prefrontal ventromedial o la amígdala, asociadas con el afecto y la capacidad de toma de decisiones [...] Estas neurotecnologías emergentes podrían permitirnos "diseñar personas moralmente mejores" o reformar a "personas moralmente deficientes" (p. 4).<sup>97</sup>

Dejando por un momento a un lado el tema evolutivo de la cita de Persson y Savulescu y las cuestiones vinculadas con lo neuronal en el ejemplo de Jotterand, es evidente a partir de estas citas que las causas que conducen a alguien a comportarse de un modo u otro se encuentran en el individuo. Diferente sería considerar que los comportamientos son fenómenos que emergen de ciertas relaciones o situaciones. En este último caso, un comportamiento emergería como una propiedad de ciertas interacciones sociales o ambientales. No tendría sentido hablar de una disposición porque el comportamiento aparecería únicamente en virtud de ciertas relaciones o situaciones particulares.

(iii) *Los comportamientos son causados mecánicamente.*

Para que las intervenciones biotecnológicas puedan resultar exitosas, las propuestas deben asumir que los procesos causales que originan los comportamientos son de carácter mecánico. Bajo este supuesto, la causa de un comportamiento es un mecanismo subyacente que involucra entidades y procesos biológicos. Es precisamente la organización y las actividades de dichas entidades las que provocan el comportamiento a ser manipulado. En ese sentido, hay un flujo unidireccional de determinación desde el mecanismo involucrado hasta el fenómeno comportamental, ya que éste último es dependiente del primero. Por lo tanto, intervenir sobre un comportamiento implica conocer tales mecanismos. Por ejemplo, luego de describir y ofrecer evidencia en apoyo de ciertos mecanismos subyacentes al comportamiento moral, Douglas (2011) indica:

La aversión racial ha sido menos estudiada. Sin embargo, una serie de estudios recientes de imágenes de resonancia magnética funcional sugieren

---

<sup>97</sup> Besides mood and affect, similar technology could be used to influence moral behavior. Such technologies would require the stimulation of brain regions involved in moral decisions such as the ventromedial prefrontal cortex or the amygdala—associated with affect and decision-making capacity. These emerging neurotechnologies could enable us to “morally engineer better people” or reform “morally deficient people”.

que la amígdala, parte del cerebro ya implicada en la regulación de las emociones, desempeña un papel importante [...] Los desarrollos adicionales en estos campos pueden, quizás, permitir el desarrollo intencional de tecnologías de mejora moral (pp. 472-473).<sup>98</sup>

O, como también ya hemos visto que agrega Hughes (2015): “Uno puede imaginar el objetivo de la mejora moral como la creación de un panel de control para el sentimiento moral y la cognición, con controles deslizantes o diales que representan los rasgos neurológicos necesarios que deben sintonizarse” (p. 87). Al margen del tipo de entidades reconocidas, la idea que subyace a estos comentarios es que el comportamiento es causado por mecanismos físicos que pueden manipularse y “sintonizarse” con el fin de alcanzar el comportamiento deseado.

(iv) *Las causas mecánicas son internas y corresponden a niveles inferiores al organismo.*

Próximo al anterior punto se encuentra el hecho de que los factores relevantes de los mecanismos sugeridos corresponden a entidades y procesos que ocurren dentro del individuo y que usualmente se localizan en los niveles de organización más bajos de la organización biológica. Este punto puede ilustrarse recurriendo nuevamente a las palabras de Hughes (2015):

Del mismo modo, hay pruebas sólidas de que nuestro deseo de imparcialidad, o más precisamente nuestro deseo de castigar a los tramposos, es biológicamente innato. El impulso de equidad se modula por las variaciones en los receptores de serotonina y es sensible al nivel de serotonina en el cerebro. Los escáneres cerebrales también han encontrado que este impulso a la justicia, o castigar a los tramposos, está arraigado en la actividad tanto en la parte emocional como en la cognición del cerebro (p. 90).

Los receptores y el neurotransmisor que menciona Hughes se encuentran en los cerebros de las personas y se localizan en el nivel molecular de organización. De manera análoga,

---

<sup>98</sup> Racial aversion has been less well studied. However, a series of recent functional magnetic resonance imaging studies suggest that the amygdala – part of the brain already implicated in the regulation of emotions – plays an important role (Cunningham et al., 2004; Hart et al., 2000; Phelps et al., 2000). Further developments in these fields may, perhaps, enable the intentional development of moral enhancement. But of course, even if they do not, such technologies may be discovered accidentally, perhaps through mainstream psychiatric research.

no sorprende encontrar a los genes entre las entidades privilegiadas. Francis Collins, quien una vez fuera director del Proyecto Genoma Humano, ilustra este punto con entusiasmo:

Nos encontramos ahora en medio de una revolución genética que nos alcanzará a todos nosotros en numerosas maneras: esta revolución involucra enfermedades comunes como la diabetes, enfermedades cardíacas, cáncer, asma, artritis, Alzheimer, y más; salud mental y personalidad; decisiones acerca de la crianza infantil; e incluso nuestras historias étnicas. Ahora vemos que el lenguaje hablado por el ADN es el lenguaje mismo de la vida (Collins, 2010, p. xiv).<sup>99</sup>

Si bien no siempre son necesariamente genéticas, la búsqueda de causas internas y de niveles inferiores muchas veces implica la identificación de las bases genéticas de los comportamientos, de modo tal que pueda aplicarse ese conocimiento para proveer de métodos de intervención más seguros y eficaces. Entonces, ante la pregunta: ¿en qué niveles de organización ocurren los procesos causales relevantes del comportamiento?, las respuestas incluyen diferentes entidades y procesos de los niveles inferiores pero suelen privilegiar el ámbito genético y neuroquímico.

*(v) Los comportamientos son controlados por mecanismos simples, deterministas y lineales.*

Este punto depende de las consideraciones realizadas previamente y es un supuesto muy importante y necesario de las intervenciones de biomejoramiento. Los mecanismos que controlan los comportamientos son simples y lineales en su organización y estructura. Una configuración genética particular puede ser vinculada a una estructura o proceso neurológico que a su vez puede ser vinculado con un comportamiento específico. Dicho en otras palabras, los comportamientos derivan de interacciones lineales entre pocas entidades que pueden ser teorizadas y cuyos efectos son significativos, cuantificados de manera confiable e independientes del contexto. Aquí, cabe recordar las palabras de

---

<sup>99</sup> We are now in the midst of a genetic revolution that will touch all of us in numerous ways: this revolution involves common diseases like diabetes, heart disease, cancer, asthma, arthritis, Alzheimer's disease, and more; mental health and personality; decisions about child bearing; and even our ethnic histories. We now see that the language spoken by our DNA is the language of life itself.

Walker cuando se refería al modo en que el proyecto de virtud genética podía ser llevado adelante:

Habiendo identificado los genes relevantes, la ejecución práctica del GVP [Genetic Virtue Project], como fue notado arriba, podría proceder de al menos dos maneras diferentes [...] En la segunda, técnicas de ingeniería genética pueden ser empleadas para alterar embriones existentes de modo tal que exhiban más de los genes deseables (y menos de los genes indeseables). La ingeniería genética humana no es un procedimiento establecido hoy en día, pero desarrollos recientes indican la posibilidad que esta tecnología pueda estar disponible en la primera mitad de este siglo (Walker, 2009, p. 31).

Tal como se desprende de las palabras del autor, los efectos de los genes se consideran independientes de cualquier interacción con otros recursos del desarrollo y del ambiente. Los genes “deseables” garantizan siempre los mismos resultados comportamentales. Sólo se trata de modificar nuestra configuración genética porque eso siempre derivará en resultados esperados en cualquier momento y contexto.

(vi) *Los factores ambientales son ignorados, considerados como mero contexto o condiciones iniciales.*

Otro supuesto crucial de las intervenciones de biomejoramiento comportamental corresponde al rol de los factores ambientales. En este punto, cabe reconocer tres posibilidades diferentes. La primera implica ignorar cualquier tipo de factor ambiental o considerar que no son relevantes. Si bien esta posibilidad suele ser poco reconocida, algunos autores parecieran estar asumiéndola. Investigadores tales como DeGrazia (2012; 2013), Persson y Savulescu (2011; 2013; 2017), entre otros, consideran que los medios tradicionales que se focalizan en los aspectos ambientales están mal equipados o son menos efectivos en comparación con los medios biotecnológicos para mejorar nuestra naturaleza moral defectuosa. Debido a que los factores ambientales no son tan relevantes, como ya remarcamos, “[l]os medios biomédicos y genéticos pueden ser mucho más efectivos en términos de cuán rápido y de manera integral podrían mejorar a todos los que necesitan mejorar” (Persson y Savulescu, 2008, p. 168).

La segunda opción sugiere que el ambiente es simplemente un contexto lo suficientemente homogéneo o estable como para no influenciar de manera significativa

un comportamiento determinado. Si bien esta es una posibilidad válida, no suele ser muy defendida y, por lo tanto, tampoco suele reconocerse en la bibliografía específica. En algún sentido, se asemeja al punto anterior, en la medida en que los factores ambientales no son determinantes del modo en que se comporta cierto individuo.

Finalmente, la tercera alternativa conlleva considerar al ambiente como generando las condiciones iniciales o funcionando simplemente como un gatillo. Una metáfora utilizada por Collins exhibe esta situación perfectamente: “los genes cargan el arma, el ambiente jala el gatillo” (Collins, 2010, p. 62).<sup>100</sup> De acuerdo con esta posibilidad, el ambiente solo facilita algo que preexiste en el individuo, en sus características biológicas. Si las condiciones ambientales son las adecuadas, los mecanismos biológicos se activan y el comportamiento expresa lo que de algún modo se encuentra codificado en esa biología. Sino, el comportamiento no se expresa, aunque permanezca codificado y, en algún sentido, presente internamente.

En los tres casos, cómo se concibe el ambiente explica por qué para muchos exponentes del biomejoramiento comportamental humano “es obvio que el mejoramiento moral por medios tradicionales y culturales —es decir, mediante la transmisión de instrucciones y conocimiento moral entre generaciones— no es ni lo efectivo ni lo rápido que el mejoramiento cognitivo realizado por medios biotecnológicos” (Persson y Savulescu 2008, p. 168), podría ser.<sup>101</sup>

(vii) *Los comportamientos no tienen ontogenia ni historia.*

Un último supuesto es generalmente reconocido en concordancia con los puntos previos. Las propuestas de biomejoramiento no consideran ni los aspectos ontogenéticos ni la historia de personal y social de los individuos que son tomados en cuenta. Desde luego, ninguno niega que todo individuo posee una historia ni que se desarrolla desde un embrión hasta un organismo adulto. Pero una cosa es concordar con dichas consideraciones y otra diferente es incluirlas en las intervenciones propuestas. En general, los exponentes del perfeccionamiento humano colocan en una caja negra tanto la ontogenia como la historia cultural. Raramente se realiza alguna mención a tales aspectos

---

<sup>100</sup> Genes load the gun, and the environment pulls the trigger.

<sup>101</sup> It is obvious that moral enhancement by traditional, cultural means — i.e. by the transmission of moral instruction and knowledge from earlier to subsequent generations — has not been anything like as effective and quick as cognitive enhancement by these means.

cuando el comportamiento es objeto de intervención. A lo sumo, el desarrollo es considerado maduracional, en el sentido de desenvolver lo que se encuentra predeterminado en un programa genético “configurado” por una historia evolutiva particular. En la mayoría de los casos, los estudios coinciden en el abordaje propuesto por Bostrom y Sandberg (2017):

La idea básica es simple. Para decidir si queremos modificar algún aspecto de un sistema, es útil considerar por qué el sistema tiene ese aspecto en primer lugar. Del mismo modo, si proponemos introducir alguna característica nueva, podríamos preguntarnos por qué el sistema aún no la posee. El sistema de preocupación aquí es el organismo humano. La pregunta de por qué el organismo humano tiene una cierta propiedad puede responderse en al menos dos niveles diferentes, la ontogenia y la filogenia. Aquí el foco está en la filogenia del organismo humano (p. 191)<sup>102</sup>

En consonancia con estos autores, los aspectos ontogenéticos del comportamiento humano no suelen ser parte de las reflexiones de quienes defienden y sostienen la necesidad de biomejorar nuestra conducta.

En resumen, los siete puntos presentados sugieren que las intervenciones que buscan perfeccionar al ser humano mediante medios biotecnológicos se basan en una serie de presupuestos ontológicos respecto a lo que son los comportamientos, a cómo son causados, a cuáles son las entidades y procesos determinantes, así como sus interacciones, y a qué tipo de rol presentan el ambiente, el desarrollo y la historia cultural de los individuos. Son precisamente estos compromisos los que permiten pensar en la factibilidad, la eficacia y la seguridad de las intervenciones biotecnológicas. En el próximo capítulo compararemos estos presupuestos con los correspondientes a las representaciones de la biología del comportamiento humano.

---

<sup>102</sup> The basic idea is simple. In order to decide whether we want to modify some aspect of a system, it is helpful to consider why the system has that aspect in the first place. Similarly, if we propose to introduce some new feature, we might ask why the system does not already possess it. The system of concern here is the human organism. The question why the human organism has a certain property can be answered on at least two different levels, ontogeny and phylogeny. Here the focus is on the phylogeny of the human organism.

## 6.4 Conclusión del capítulo

En esta sección hemos presentado y examinado un conjunto de propuestas de intervención sobre el comportamiento moral humano que se basan en la biología del comportamiento. De acuerdo a estas propuestas, el comportamiento humano puede ser perfeccionado tomando en consideración cuatro premisas principales: (i) la biología humana determina o condiciona fuertemente nuestro comportamiento. En el caso del comportamiento moral, la biología determina un estado “defectuoso”; (ii) la biología puede ser intervenida para mejorar la naturaleza “defectuosa” del comportamiento moral humano; (iii) las tecnologías derivadas de las ciencias biológicas son el medio más adecuado para lograr intervenciones exitosas y (iv) es un imperativo de nuestra época mejorar nuestra conducta moral debido a los riesgos que imponen los avances científico-tecnológicos.

Al momento de reflexionar qué se está entendiendo como *lo biológico* del ser humano, hemos visto que existen al menos tres formas diferentes, aunque vinculadas, de concebirlo. En algunos casos, la biología humana se identifica con las características heredadas derivadas de nuestra historia evolutiva. Dicha historia evolutiva implica que nuestros comportamientos se encuentran adaptados a ambientes ancestrales y que, por lo tanto, hay un desajuste entre nuestros comportamientos y ambientes actuales. Las particularidades de los ambientes habrían cambiado tan rápido que no ha transcurrido el tiempo suficiente para que la selección natural fijara comportamientos óptimos. Por lo tanto, debemos hacernos cargo de modificar y alterar el curso de nuestra propia evolución, evitando así el sufrimiento de quienes no cuentan con las condiciones biológicas adecuadas.

Otros investigadores se centran en la relación que existe entre las entidades y procesos genéticos, por un lado, y los comportamientos, por el otro. En estos casos, se toman representaciones de la genética del comportamiento y se las presenta como evidencia pertinente de la posibilidad de intervenir los genes y obtener comportamientos deseados. La forma de sostener que estas intervenciones pueden ser factibles, seguras y eficaces involucra pensar en la relación entre genes y comportamientos como si estuviese mediada por mecanismos, simples, lineales y deterministas. De satisfacerse esas condiciones, es posible introducir o alterar un determinado gen y obtener un efecto predecible y apreciable sobre un fenotipo comportamental en cuestión, sin importar la presencia de otros factores genéticos o ambientales.

Un tercer grupo de propuestas identifican los aspectos biológicos del comportamiento humano con las características anatómicas y neuroquímicas del cerebro humano. En este caso, la expresión de una conducta depende de las concentraciones de ciertos neurotransmisores y del tipo y cantidad de los receptores de membrana o moléculas involucradas en su metabolismo. Al igual que en el caso de las relaciones asumidas entre los genes y el comportamiento, aquí se asumen esquemas lineales y deterministas entre los aspectos destacados del cerebro y la conducta moral. Así, sólo se trataría de ajustar los niveles de, por ejemplo, la serotonina y la oxitocina para que los individuos en cuestión exhiban mejores conductas morales.

Con respecto a los presupuestos ontológicos de las intervenciones, quienes defienden la biomejora moral asumen que los comportamientos, emociones o juicios asociados son fenómenos individuales causados por entidades y mecanismos internos, ya sea que las causas puedan localizarse a nivel genético o que puedan hallarse a nivel neuroquímico y neuroanatómico. Los factores ambientales y todas aquellas entidades y procesos que ocurren a nivel supraindividual suelen ser ignoradas o suelen ser consideradas como “fuerzas” que no son lo suficientemente potentes para modificar la naturaleza humana “defectuosa”.

En suma, la idea general que se ha instaurado entre aquellos investigadores que proponen la necesidad del perfeccionamiento humano es que conocer las bases biológicas de nuestra naturaleza humana nos permitirá manipular los comportamientos, patológicos o no, de maneras predecibles y seguras. Todo lo que se necesita para modificar nuestras restricciones y capacidades es recurrir al conocimiento biológico adecuado y buscar allí los saberes que nos permitan alcanzar vidas más saludables, prósperas y felices. Los obstáculos, cuando se reconocen, se vinculan únicamente ciertos miramientos éticos o con la ausencia provisoria de los medios tecnológicos apropiados para garantizar los resultados esperados en las intervenciones (Da Fonseca *et al.*, 2012). En todo caso, el conocimiento obtenido de la biología se presenta como una garantía y los obstáculos éticos y tecnológicos como lo único a superar (Collins, 2010). Sin embargo, las consideraciones realizadas en el primer movimiento de esta Tesis obligan a un examen cuidadoso de los elementos de la biología que se asumen en las intervenciones. Por ejemplo, ¿qué representaciones de la biología se retoman y cómo se las utiliza? ¿Qué relación hay entre los compromisos ontológicos de las representaciones y el de las intervenciones? Como veremos en el próximo capítulo, uno de los principales problemas

de las propuestas de los exponentes del perfeccionamiento humano que hemos analizado es que simplemente se rehúsan a pensar críticamente sobre las ciencias en la que basan sus propuestas.

## Tercer movimiento

### La comparación entre representar e intervenir

Hemos finalmente arribado al último movimiento de esta Tesis, el cual consiste en entender y analizar el complejo vínculo entre la representación y la intervención del comportamiento humano. Para comenzar, repasemos lo señalado en capítulos anteriores con el fin de entender de manera más acabada en qué sentido podemos reconocer el problema filosófico presente en ese vínculo.

El primer movimiento de la Tesis consistió en introducir una serie de representaciones de la biología del comportamiento humano y en compararlas tanto en términos epistémicos como ontológicos. Allí hemos argumentado que para cada una de estas representaciones se reconocen diferentes aspectos de la conducta humana, al realizar distintas preguntas y al elaborar familias de hipótesis no competitivas. A su vez, sostuvimos que cada una se compromete con un dominio de causas diferentes, exhibiendo factores que son simultáneamente relevantes tanto en términos causales como explicativos. La comparación entre representaciones nos condujo a sostener, en consonancia con otros autores, que la mejor manera de dar cuenta de la diversidad era a partir de asumir un pluralismo epistémico y ontológico. En ese sentido, expresamos que no hay una forma de representar el comportamiento humano que sea mejor (en términos de un conjunto no trivial de virtudes epistémicas) que las restantes, siendo que las elecciones entre ellas son relativas a los intereses epistémicos de quienes investigan.

En el segundo movimiento presentamos un conjunto de propuestas de intervención sobre el comportamiento humano, cuyo objetivo principal consiste en modificar la biología humana mediante medios tecnológicos con el fin de mejorar al ser humano en sus aspectos morales. Tal como hemos visto, gran parte de estas propuestas se basan en representaciones y saberes de la biología, entre las cuales se destacan las correspondientes a la biología evolutiva, la genética del comportamiento y la neurobiología. Las representaciones se utilizan con el fin de justificar o proponer los blancos de la intervención. Asimismo, en la mayoría de los casos, hemos apreciado que los autores que participan del debate exhiben un entusiasmo abrumador con respecto a la factibilidad de las aplicaciones, ya sean actuales o futuras, del mejoramiento moral. Si expresan dudas respecto a la conveniencia de la biomejora, éstas no se vinculan con las representaciones

que ofrece la biología. En cambio, los cuestionamientos o las controversias giran en torno a las implicancias éticas de modificar la biología humana -argumentos relacionados con la libertad, identidad y autonomía del individuo-; a temas conceptuales tales como preguntarse qué implica mejorar y si hay alguna distinción entre una intervención terapéutica y otro tipo de intervenciones; y a si pueden reconocerse diferencias entre los medios convencionales de intervención y los biotecnológicos. En muy pocos casos (Crockett, 2013; Wiseman, 2016 constituyen notables excepciones), se conducen reflexiones críticas respecto a las posibilidades reales que ofrece la biología en términos de representaciones, así como de lo que implica hacer uso de ciertos saberes en el contexto de un pluralismo epistémico y ontológico en las ciencias biológicas del comportamiento (Longino, 2001; 2006; 2012; 2013; 2016).

En este tercer y último movimiento, procederemos a comparar las propuestas de intervención con las representaciones indagadas en el marco de la pluralidad señalada. La idea general es entender, pues, de qué modo se hace uso de las representaciones de la biología del comportamiento humano, las cuales fueron interpretadas en el marco de un pluralismo epistémico y ontológico en el caso que pasa a vincularse con su intervención.

Pero antes de pasar a ello, repitamos que las ciencias presentan como dos de sus objetivos principales representar e intervenir (Hacking, 1983). Con las elaboraciones conceptuales y teóricas la ciencia procura comprender y explicar el mundo. Con los experimentos y las tecnologías pretende modificarlo. Mas los modos en que tales objetivos y actividades se vinculan dista de ser evidente, presentando cierta diversidad y distintos grados de autonomía entre uno y otro dependiendo del caso analizado. La diversidad de representaciones biológicas del comportamiento humano y la creciente disponibilidad de medios biotecnológicos para modificarlo generan un ámbito propicio para el análisis filosófico del complejo vínculo entre la representación y la intervención. A ello nos abocaremos a continuación.

## Capítulo 7

# Representar e intervenir el comportamiento humano

En este capítulo nos proponemos llevar a cabo un análisis comparativo entre cómo se representa y cómo se interviene para los casos particulares analizados en esta Tesis. Nuestro punto de partida, el cual visibiliza la necesidad de conducir un análisis como el pretendido, lo hemos ido construyendo movimiento a movimiento y lo presentaremos de manera integrada ahora. Hemos defendido que no hay una única manera de representar el comportamiento humano en términos biológicos. En ese sentido, en la medida que entendemos que, si lo que se toma como *hecho* biológico o lo que se toma de la biología como guía o heurística en las intervenciones puede ser diferente, consideramos que es necesario problematizar qué saberes se convocan en una determinada intervención tecnológica. La posibilidad de contar con diferentes representaciones que no compiten en cuanto a su adecuación explicativa o en cuanto a la relevancia de los factores causales involucrados implica que debemos detenernos a reflexionar en qué y por qué es conveniente recurrir a un tipo de representación u otra. A su vez, resulta necesario analizar de qué manera las intervenciones de biomejora del comportamiento hacen uso de aquellas representaciones seleccionadas. Es decir, frente a dicho escenario, caben las siguientes preguntas: ¿qué asumen desde un punto de vista epistémico y ontológico las intervenciones? ¿Existe alguna diferencia entre lo representado y lo asumido en las manipulaciones? En tal caso, ¿qué implican esas diferencias?

De este modo, el análisis que proponemos en este capítulo procura avanzar en una dirección no suficientemente explorada de los estudios filosóficos de la ciencia y la tecnología, al centrarse en los aspectos epistémicos y ontológicos de la imbricación propuesta entre ambas. Recordemos que diversos autores han escrito que en la actualidad estamos en presencia de una nueva modalidad de ciencia a la que denominan *tecnociencia* (Linares, 2008; Echeverría, 2003; 2010; 2015; Latour, 1987). Como mencionamos en la Introducción, el concepto sugiere una especie de híbrido entre la ciencia y la tecnología, combinando un modo de conocer científico con un modo de

producir tecnológico (Linares, 2008).<sup>103</sup> Sin embargo, la relación no suele precisarse más allá del planteamiento de la imposibilidad de pensar una sin la otra y más allá de las transformaciones de índole axiológicas y praxiológicas que caracterizan a la actividad tecnocientífica en la actualidad. En contra de los abordajes hegemónicos que se centran en cómo se han transformado los valores y las prácticas científico-tecnológicas, en este capítulo final pretendemos iluminar algunos aspectos del modo en que el conocer biológico se combina con el producir tecnológico en el marco de las propuestas de intervención sobre el comportamiento humano.

Habiendo explicitado que en este capítulo procuraremos entender los vínculos entre cómo se representa y cómo se propone intervenir el comportamiento humano, adelantaremos el contenido de cada una de las subsecciones. En primer lugar, visibilizaremos que todas las intervenciones propuestas omiten y excluyen ciertas representaciones de la biología del comportamiento, exhibiendo algunas implicancias de dichas omisiones y exclusiones. En segundo lugar, analizaremos de qué modo se aplican las representaciones seleccionadas, argumentando que las propuestas implican procesos de simplificación epistémica con una serie de consecuencias prácticas que también discutiremos. En la tercera subsección, compararemos los presupuestos ontológicos de las representaciones con los correspondientes a las intervenciones, mostrando que las entidades y procesos involucrados en uno y otro caso son concebidos de maneras diferentes. Por último, recogeremos los argumentos ofrecidos en las diferentes subsecciones y ofreceremos una caracterización general del vínculo entre representar e intervenir en el caso del comportamiento moral humano.

## 7.1. Exclusión de áreas y representaciones

Uno de los principales puntos que hemos sostenido en lo que llevamos desarrollado en esta Tesis se vincula con el reconocimiento de que la biología del comportamiento humano puede ser mejor comprendida desde un marco pluralista. En ese sentido, si bien las diversas aproximaciones comparten el interés por entender y explicar por qué el ser

---

<sup>103</sup> No es nuestra intención en este trabajo argumentar en favor o en contra del uso de la noción de *tecnociencia*. Tampoco procuramos precisar en qué consiste la relación entre la ciencia y la tecnología y si el concepto de *tecnociencia* captura elementos diferentes de la práctica científico-tecnológico respecto a otras alternativas. Nuestro único compromiso es con la idea que la ciencia y la tecnología presentan vínculos estrechos que se han intensificado, particularmente, a partir de la segunda mitad del siglo XX (Echeverría, 2003; 2010; 2015; Linares, 2008).

humano se comporta tal como lo hace, cada una de las aproximaciones resalta diferentes aspectos del fenómeno de interés, genera distintos tipos de preguntas e hipótesis que no compiten entre sí, produce diferentes historias causales y genera diferentes vínculos contextuales. Dicho en otros términos, pese a que desde un punto de vista se procura entender un mismo fenómeno, cada aproximación imprime una representación particular y distintiva del dominio investigado. Este reconocimiento implica que las representaciones no pueden reducirse entre sí ni pueden integrarse mediante una mera superposición de factores causales operando en distintos niveles de organización. Asimismo, el análisis que llevamos a cabo sugiere, en consonancia con Longino (2001; 2006; 2012; 2013) que las representaciones no son comparables empíricamente, por lo que no resulta posible eliminar unas en favor de otras mediante la prueba empírica. Ningún resultado de, por ejemplo, la neurobiología, implica la negación o irrelevancia de factores ambientales por más entusiasmo que se le asigne a los hallazgos en cuestión.

Ahora bien, asumir un pluralismo epistémico y ontológico en el contexto de las representaciones no pareciera generar mayores problemas, no al menos si no se considera un objetivo central de las ciencias alcanzar un conocimiento unificado y si no se asocia dicha unificación al progreso científico (ver Kitcher, 2001; 2011). Si no es ese el caso, el pluralismo tan solo implica reconocer que pueden representarse y explicarse los mismos fenómenos naturales y sociales mediante diferentes conjuntos de teorías, modelos e hipótesis no comparables, a la vez que las representaciones pueden sostenerse sobre estructuras causales no conmensurables empíricamente. Recordemos, por ejemplo, que la genética cuantitativa divide el espacio causal en términos de causas genéticas y causas ambientales. Entre las causas ambientales, se pueden reconocer factores que bajo otras aproximaciones no se consideran parte del ambiente. A su vez, algunas representaciones, tal como el enfoque gen-ambiente, conciben la estructura causal no sólo en términos de entidades que correlacionan o causan cierto comportamiento, sino también en términos de cómo esas entidades interactúan en un proceso causal determinado. En ese sentido, los factores no se mantienen estables entre aproximaciones ni se conciben del mismo modo en la estructura causal determinada y analizada por los enfoques particulares.

Como sea que quiera interpretarse la diversidad de representaciones en la biología del comportamiento, el hecho de que podamos recurrir a distintas explicaciones y factores causales de la conducta humana presenta un desafío en el ámbito de las intervenciones. Una de las primeras preguntas con las que nos enfrentamos al reconocer que no hay una

“única biología del comportamiento” es: ¿cómo debemos entender dicha pluralidad de representaciones cuando la búsqueda consiste en intervenir alguna conducta indeseada? Si bien podríamos hacer el ejercicio de brindar una respuesta a este interrogante sin recurrir a ejemplos concretos de la práctica científico-tecnológica, nos valdremos de las propuestas de intervención del mejoramiento humano para pensar en alguna respuesta que logre recoger aspectos significativos y reales del dominio investigado.

Comencemos, pues, recordando la diversidad de áreas y representaciones que estudian el comportamiento humano desde diferentes puntos de vista de las ciencias biológicas.<sup>104</sup> Ante el interrogante de por qué el ser humano exhibe cierto patrón de comportamiento, las ciencias biológicas ofrecen distintas explicaciones y representaciones. En esta Tesis analizamos tres alternativas de representación: las correspondientes a la genética del comportamiento, las vinculadas con la neurobiología y las que se centran en aspectos ecológicos y evolutivos. A su vez, hemos visto que cada alternativa presenta cierta diversidad interna. La genética del comportamiento, por ejemplo, admite una estrategia cuantitativa, una estrategia molecular y un enfoque interaccionista gen-ambiente. Por otro lado, la neurobiología contempla abordajes anatómicos y fisiológicos-moleculares, mientras que la perspectivas ecológico-evolutivas cuentan con aproximaciones centradas en la dimensión evolutiva y en los factores ecológicos que modifican las respuestas adaptativas de los individuos a sus ambientes. ¿Qué y cuánto de esta diversidad se recupera en las propuestas de intervención del mejoramiento humano? Asimismo, además de las representaciones analizadas, ¿hay alguna otra forma de representar el comportamiento desde un punto de vista biológico que sea relevante y que no esté siendo considerada? Vayamos por partes.

De las aproximaciones exhibidas en el primer movimiento de la Tesis, las representaciones de la genética del comportamiento y de la neurobiología suelen ser ciertamente consultadas y utilizadas en las propuestas de intervención. Recordemos, para ilustrar el punto, las palabras de Guy Kahane y colaboradores:

---

<sup>104</sup> Somos conscientes de que resulta sumamente problemático considerar al comportamiento humano como si se tratase de un fenómeno exclusivamente biológico y, como consecuencia, asumir que las ciencias biológicas son las únicas voces legítimas para explicarlo. No obstante, aquí nos interesa comprender el modo en que circulan las representaciones de la biología por los ámbitos de intervención, aún cuando no sean las únicas ni las más importantes para entender el complejo fenómeno de la conducta humana.

Pero en décadas recientes, *avances radicales en las genéticas y las neurociencias*, y en la computación y otras formas de tecnología, elevaron las posibilidades de que nos encontremos en el umbral de una profunda revolución, esta vez no en relación al mundo natural, sino en relación a nosotros mismos. Nuestros cuerpos, incluso nuestros sentimientos, pensamientos y capacidades intelectuales, están también entrando gradualmente en la esfera del control y la manipulación científica (Kahane, *et al.*, 2011, p. xv; énfasis propio).<sup>105</sup>

La cita corresponde al prefacio de una recopilación de artículos en un libro titulado “*Enhancing human capacities*”, en el cual los editores, exponentes de la corriente del perfeccionamiento humano, explicitan que las representaciones relevantes para mejorar al ser humano son aquellas que provienen propiamente de la genética y de la neurobiología. De este modo, se considera que es en posesión de esos saberes que podremos manipular definitivamente nuestras conductas de formas científicas. Los autores hasta se refieren a esas posibilidades como una “revolución”, en tanto nos otorgan la posibilidad de controlar, por fin, nuestra naturaleza humana, codificada, según ellos, en ciertas configuraciones genéticas y neuronales.

Del mismo modo, Douglas (2011) reconoce cuáles a su entender son las representaciones relevantes cuando comenta:

Considérese las dos emociones que mencioné anteriormente: la aversión a ciertos grupos raciales y los impulsos hacia la agresión violenta. El *trabajo en genética del comportamiento y neurociencia* ha llevado a una comprensión temprana pero creciente de los *fundamentos biológicos de ambos*. Durante mucho tiempo ha habido evidencia desde la adopción y estudios de gemelos de una contribución genética a la agresión y ahora hay evidencia creciente que implica un polimorfismo en el gen de la monoamino

---

<sup>105</sup> But in recent decades, radical advances in genetics and the neurosciences, and in computing and other forms of technology, raise the possibility that we are on the brink of a further revolution, this time not in our relation to the natural world, but in our relation to ourselves. Our bodies, even our feelings, thoughts, and intellectual capacities, are also gradually entering the sphere of scientific control and manipulation.

oxidasa A y, a nivel neurofisiológico, trastornos en el sistema de neurotransmisores serotoninérgicos (p. 472; énfasis propio).<sup>106</sup>

Al igual que en el caso de la cita anterior, Douglas no sólo pareciera estar reconociendo la relevancia de las representaciones genéticas y neurobiológicas del comportamiento, sino que, al mismo tiempo les otorga a las mismas un lugar de privilegio en la comprensión de las emociones que menciona. Los “fundamentos biológicos” de la conducta *son* genéticos y *son*, a su vez, neurobiológicos. Por lo tanto, el autor pareciera estar considerando que la biología del comportamiento humana *es* aquello que la genética del comportamiento y la neurobiología dicen que es.

Por otro lado, cabe destacar que hay exponentes del denominado mejoramiento humano que también reconocen los saberes de la biología evolutiva como relevantes al momento de pensar en intervenir nuestra conducta. Ese es el caso, tal como vimos, de autores tales como Persson y Savulescu (2008; 2013; 2017) y Powell y Buchanan (2011), entre otros. Las representaciones de la biología evolutiva son las que, de acuerdo a estos investigadores, presentan al ser humano con una moral “defectuosa” para las circunstancias de convivencia actuales. Debido a que la mayoría de nuestras adaptaciones cognitivas y comportamentales se generaron en un ambiente ancestral que ya no existe, hay un desajuste entre cómo nos comportamos y las exigencias de los ambientes actuales. En ese sentido, las representaciones de la biología evolutiva que circulan entre los biomejoradores funcionan como legitimadoras de las intervenciones. Si la naturaleza humana que heredamos no es adecuada en nuestros entornos cotidianos, debemos entonces intentar modificarla.

A partir de lo dicho, entonces, destacamos que los exponentes de la biomejora toman elementos conceptuales de la genética del comportamiento, de la neurobiología y de la biología evolutiva en sus propuestas de intervención. En principio, pareciera ser que las tres aproximaciones analizadas en el primer movimiento son recuperadas al momento de pensar en las intervenciones. Pero, ¿es esto realmente así? Y si no lo fuera, ¿en qué

---

<sup>106</sup> Consider the two emotions that I mentioned earlier – aversion to certain racial groups, and impulses towards violent aggression. Work in behavioral genetics and neuroscience has led to an early but growing understanding of the biological underpinnings of both. There has long been evidence from adoption and twin studies of a genetic contribution to aggression, and there is now growing evidence implicating a polymorphism in the monoamine oxidase A gene, and, at the neurophysiological level, derangements in the serotonergic neurotransmitter system.

saberes biológicos efectivamente se basan las propuestas? Una mirada atenta a los argumentos evolutivos utilizados en favor del mejoramiento humano permite reconocer que los mismos no coinciden con los propios de los enfoques ecológicos y evolutivos analizados. Y aquí no se trata, como veremos en la próxima subsección, de una simplificación o una distorsión de teorías y conceptos. Por el contrario, las propuestas de intervención se basan en formas alternativas de concebir la evolución de la conducta humana tomadas de programas de investigación diferentes. Es decir, el tipo de representaciones que nosotros abordamos en esta Tesis no forman parte de aquellas de las que hacen uso quienes proponen intervenir la biología del ser humano.

Detengámonos en este punto un momento para luego seguir avanzando en la idea de que las intervenciones implican exclusiones de ciertas áreas y representaciones. En biología evolutiva se reconocen al menos cinco perspectivas diferentes para dar cuenta en términos evolutivos del comportamiento humano: la sociobiología, la psicología evolutiva, la ecología del comportamiento, la memética y el denominado enfoque coevolución gen-cultura (Brown y Richerson, 2014; Brown *et al.*, 2011; Laland y Brown, 2002; Wilson, 1980; 1991). No es ésta la ocasión para entrar en los detalles de cada una de estas aproximaciones y, en efecto, en esta Tesis hemos decidido analizar únicamente la correspondiente a la ecología del comportamiento. Sin embargo, una rápida comparación resultará útil para comprender en qué sentido se omiten representaciones y qué es lo que dicha omisión implica.

Recordemos que de acuerdo a la ecología del comportamiento el ser humano es un organismo sumamente “plástico” que consigue ajustar sus respuestas comportamentales a los ambientes en los que se encuentra de manera óptima. En ese sentido, se considera que los individuos son capaces de ajustar sus estrategias comportamentales en función de las condiciones ecológicas en las que se encuentra (al modo de una regla del tipo “expresa  $C_1$  en  $E_1$  pero cambia a  $C_2$  en  $E_2$ ”). No obstante, de acuerdo a los que proponen las intervenciones de biomejora, el ser humano exhibe respuestas que no son óptimas en las condiciones actuales, debido a que las mismas evolucionaron en un ambiente ancestral que ya no existe. Pero, ¿de dónde obtienen quienes fomentan las intervenciones biotecnológicas esa representación evolutiva del comportamiento humano? Powell y Buchanan (2011) nos orientan al respecto:

Esto [la falta de adaptación] no es sorprendente, dado que el origen y la evolución del género humano son anteriores a la condición moderna en casi

un millón de años. Dichas "resacas del pleistoceno" pueden incluir rasgos como la predilección por los dulces y los alimentos grasos, el abuso de hijastros y la agresión xenófoba. Los psicólogos evolutivos creen que muchos de nuestros trastornos psicológicos contemporáneos, como la depresión, la ansiedad y el trastorno por déficit de atención, se derivan de las dificultades asociadas con el ajuste psicológico del *homo sapiens* de una existencia de cazadores a una de tipo sedentaria, monótona y de puertas adentro (p. 54).<sup>107</sup>

De todas las alternativas, los exponentes del perfeccionamiento humano escogen y utilizan las lecturas que realiza la psicología evolutiva acerca del comportamiento humano. Brevemente, esta aproximación promueve la idea de que el ser humano cuenta con mecanismos psicológicos especializados que han evolucionado en respuesta a las presiones de selección recurrentes actuando sobre nuestros antepasados humanos (Barberis, 2014; Brown y Richerson, 2014). De este modo, los psicólogos evolutivos propios de la corriente de Leda Cosmides, John Tooby, David Buss y Steven Pinker sostienen que la etapa más importante de la historia para comprender la evolución de la psicología humana es la época del Pleistoceno, cuando nuestros antepasados vivían como cazadores-recolectores en la sabana africana (Buss, 2001; 2005; Cosmides y Tooby, 1987; Pinker, 1994). A su vez, defienden que la selección natural opera sobre módulos de nuestra psicología y no sobre los fenotipos comportamentales como asumen los ecólogos del comportamiento (Laland y Brown, 2002).

La psicología evolutiva, pues, proporciona representaciones y explicaciones diferentes para la diversidad del comportamiento humano que la ecología del comportamiento. Si bien hay quienes consideran que estas aproximaciones no son necesariamente incompatibles, argumentando que en los últimos años se ha progresado en la integración de estas perspectivas, aún existen diferencias de énfasis y puntos de discusión no triviales sobre por qué los seres humanos difieren entre sí desde un punto

---

<sup>107</sup> This is not surprising, given that the origin and evolution of the human genus predates the modern condition by nearly a million years. Such "Pleistocene hangovers" may include traits like the predilection toward sweets and fatty foods, stepchild abuse, and xenophobic aggression. Evolutionary psychologists believe that many of our contemporary psychological disorders, such as depression, anxiety, and attention deficit disorder, stem from the difficulties associated with the psychological adjustment of hunter-gathering *homo sapiens* to a sedentary, monotonous, indoor existence.

de vista evolutivo, cuestiones para las cuales lo empírico no ha resultado hasta el momento determinante (Brown *et al.*, 2011).

Desde luego, estas distintas posibilidades no son reconocidas por los exponentes del biomejoramiento humano cuando, por ejemplo, proponen una heurística evolutiva para el mejoramiento humano (Bostrom y Sandber, 2009) o sostienen que no estamos biológicamente preparados para el presente y futuro de nuestras sociedades (Persson y Savulescu, 2008; 2011; 2017). Cabe insistir que aquí no se trata de evaluar si la psicología evolutiva es epistémicamente superior (como quiera que eso sea entendido) a la ecología del comportamiento.<sup>108</sup> Se trata, por el contrario, de reconocer que ambas son corrientes evolutivas de la biología humana con defensores y detractores y con virtudes y defectos, tanto empíricos como conceptuales. En tal caso, las propuestas deberían acompañarse de un reconocimiento de que la heurística o los fundamentos de las intervenciones se basan en un tipo de representación evolutiva de la conducta y no en otras. La existencia de esas otras representaciones alternativas implica una selección y, como consecuencia, una omisión por exclusión de heurísticas alternativas. Al seleccionar a la psicología evolutiva como la aproximación que ofrece las representaciones necesarias para justificar la intervención de las conductas, necesariamente se excluye, por ejemplo, a la ecología evolutiva. ¿Por qué consideramos que es esto es así? Pues bien, por el sencillo motivo que la ecología del comportamiento no considera que exista un desajuste entre nuestros comportamientos y nuestros ambientes actuales. El ser humano, como dijimos, es sumamente “plástico” desde dicho enfoque evolutivo y, por lo tanto, no hay un “defecto” en nuestra naturaleza humana necesario de ser corregido.

Con lo dicho en los párrafos precedentes no buscamos indagar si los exponentes del biomejoramiento comportamental hacen bien o no en considerar las representaciones de la psicología evolutiva como heurística o si debieran inclinarse por otras opciones. Lo que intentamos manifestar es que la pluralidad de perspectivas implica, se reconozca o no, elecciones. Y son estas elecciones que suelen pasar desapercibidas las que generan las condiciones de posibilidad de las propuestas de intervención. En el caso de la elección evolutiva, resulta evidente que la ecología del comportamiento no puede proveer de la

---

<sup>108</sup> Kevin Laland y Gillian Brown (2002) han comparado las distintas aproximaciones evolutivas en un excelente libro denominado “*Sense and nonsense: evolutionary perspectives on human behavior*”. Los autores consideran, en consonancia con los argumentos desarrollados en esta Tesis, que la mejor manera de dar cuenta de la diversidad es asumiendo alguna forma de pluralismo.

justificación biológica necesaria para sostener una manipulación de la naturaleza humana, ya que ésta no se concibe como algo defectuoso desde la perspectiva de dicha corriente. En cambio, la psicología evolutiva otorga las herramientas conceptuales adecuadas para tal fin. No hay, sin embargo, un reconocimiento por parte de quienes defienden la biomejora que la biología evolutiva que consideran puede ser diferente.

Una historia similar puede narrarse con respecto a las representaciones que se utilizan para proveer los blancos de la intervención, es decir, el reconocimiento de los factores causales relevantes de ciertas conductas. Hemos visto que la biomejora supone que, en algún sentido, las causas biológicas se identifican con los factores genéticos y neurobiológicos considerados de maneras aisladas respecto a otros factores intervinientes, incluso respecto a los que corresponden al mismo tipo. Pero, al haber explicitado que distintas aproximaciones resaltan diferentes conjuntos de factores causales, no existen buenos motivos epistémicos para privilegiar una representación con respecto a las otras. No es cierto, como suelen suponer los defensores de la biomejora, que las ciencias biológicas han mostrado que los factores genéticos y neurobiológicos presentan privilegios respecto a otros diferentes. La adecuación y relevancia explicativa que puedan alcanzar la genética del comportamiento o la neurobiología no se traduce en una irrelevancia de, por ejemplo, los factores ecológicos y sociales. Dicho en otras palabras, mostrar y apoyarse en evidencia empírica de que cierto factor genético o cierto neurotransmisor puede estar involucrado en la expresión de cierta conducta no implica que representaciones alternativas no puedan reconocer otro tipo de factores o, incluso, reconocer que esos factores interactúan de maneras no lineales. Pensemos, por ejemplo, en dos de las estrategias de la genética del comportamiento: la genética molecular y el enfoque gen-ambiente. La genética molecular permite identificar correlaciones entre variantes genéticas y ciertos comportamientos en determinadas poblaciones, asumiendo un contexto ambiental homogéneo o lo suficientemente aleatorio como para no ser relevante desde un punto de vista explicativo. En ese sentido, los factores genéticos reconocidos son aislados como causas que no interactúan con otras variables. Sin embargo, el enfoque gen-ambiente permite representar interacciones entre los factores genéticos y los ambientales y vislumbrar que el efecto de cada uno depende de los valores que adopten los otros.

Nuevamente, aquí resulta necesario entender qué es lo que no se dice cuando, por ejemplo, Walker sugiere “emplear técnicas de ingeniería genética para alterar los

embriones existentes para que exhiban más de los genes deseables (y menos de los genes indeseables)” (2009, p. 31) o cuando Collins asevera que “el lenguaje hablado por el ADN es el lenguaje mismo de la vida” (2010, p. xiv).<sup>109</sup> <sup>110</sup> Esas afirmaciones podrán tener sentido en el contexto de una perspectiva epistémica como la genética molecular, pero carecen de sentido para otras perspectivas genéticas como el enfoque gen-ambiente y, por supuesto, para aproximaciones que no se centran en el nivel genético de explicación. Referirse a genes “deseables”, en cualquier contexto tal como asume Walker, es incorrecto si la proposición es pensada por fuera de la perspectiva epistémica que le dio origen y en la cual cobra sentido y significado. Es incorrecta, sin más, si uno la piensa en el contexto del enfoque gen-ambiente, para el cual los efectos genéticos dependen de las condiciones ambientales y, por lo tanto, no puede sostenerse la “deseabilidad” sin especificar esas condiciones. Lo que no se dice, pues, es lo que “ocultan” esas afirmaciones de propuestas como las de Walker y otros defensores del perfeccionamiento humano que ponen el acento en lo genético: las mismas se corresponden con ciertas representaciones del comportamiento humano, siendo que representaciones diferentes admiten otro tipo de relaciones entre el nivel genético y el comportamiento humano.

Para reforzar lo que venimos discutiendo podemos incluso decir algunas cosas respecto a un tipo de representación que no hemos indagado en esta oportunidad, pero que resulta sumamente relevante para el argumento que estamos desplegando en esta sección. Como vimos en la Introducción, una forma de responder al por qué de un determinado comportamiento involucra estudiar el desarrollo del rasgo en cuestión, es decir, preguntarse acerca de su historia ontogenética (Tinbergen, 1963; Barnard, 2003; Bateson y Laland, 2013; Nesse, 2013). Uno de los programas que indaga el comportamiento en términos de cómo se desarrolla en el individuo se conoce como *teoría de los sistemas del desarrollo* (TSD). Esta aproximación se centra en una unidad de análisis holística entre el organismo y su ambiente (Lerner, 2016; Oyama, 1985; Oyama, Griffiths y Gray, 2001; Stotz, 2006; 2010). En ese sentido, un sistema de desarrollo no coincide con el organismo individual ni con lo que podrían ser consideradas sus

---

<sup>109</sup> In the second, genetic engineering techniques could be employed to alter extant embryos to exhibit more of the desirable genes (and fewer of the undesirable genes).

<sup>110</sup> We now see that the language spoken by our DNA is the language of life itself.

características intrínsecas –es decir, su carga genética, sus configuraciones neuronales, entre otras. Por el contrario, un sistema ontogenético es siempre un organismo en su ambiente (Griffiths y Tabery, 2013; Lerner, 2016). Por lo tanto, “la tradicional dicotomía de las causas del desarrollo entre heredadas, innatas o genéticas en lo denominado ‘naturaleza’, por un lado, y adquiridas, experimentadas o aprendidas en lo denominado ‘cultura’, por el otro” (Stotz y Allen, 2012, p. 92) carece de sentido para dicha perspectiva.<sup>111</sup> Contrariamente, la TSD procura indagar las interacciones entre diversos factores que afectan al desarrollo sin continuar estimulando esa falaz dicotomía. No existen niveles privilegiados de causación ni de explicación. Los genes, los mecanismos epigenéticos, las estructuras neuronales y los factores ambientales interactúan a través del tiempo en modos complejos y bidireccionales para dar origen a un determinado fenotipo comportamental (Griffiths y Tabery, 2013). De hecho, la TSD niega que la flecha de determinación o explicación fluya exclusivamente de las entidades y procesos de niveles inferiores hacia los niveles superiores (Silberstein y Chemero, 2013). Cualquier comportamiento es necesariamente contextual y dependiente de muchos factores del sistema del desarrollo. En efecto, “lo que una persona hace emerge, o está siempre surgiendo, a través de las dinámicas regulares de los procesos constitutivos” (Raeff, 2016, pp. 12-13).<sup>112</sup>

Nuestra argumentación no requiere que entremos aquí en mayores detalles y profundizar en las características de la TSD. Simplemente nos basta con remarcar que existen incluso otros modos biológicos de representar que no hemos analizado pero que, de ser considerados, impondrían serias dudas sobre la eficacia y seguridad de las propuestas de intervención del perfeccionamiento humano. De acuerdo con este modo de representar, los efectos de cualquier factor dependen de los valores del resto de los factores intervinientes, siendo que no puede predicarse en ningún caso que un determinado gen o variable neurológica redunde en un resultado esperable, al menos no sin considerar la interacción con los demás factores. A su vez, modificar un gen o cierta

---

<sup>111</sup> ...the traditional dichotomization of developmental causes into inherited, innate or genetic as so-called «nature», on the one hand, and acquired, experienced or learned as so-called «nurture», on the other hand.

<sup>112</sup> ...what a person does emerges, or is always coming into being, through the ongoing dynamics of constituent processes.

concentración de un neurotransmisor puede tener efectos inesperados en otros aspectos del sistema no previstos.

Resumamos, pues, lo discutido y reconocido en este apartado para extraer una serie de conclusiones preliminares del vínculo entre representar e intervenir el comportamiento humano. El contar con una pluralidad de representaciones biológicas del comportamiento humano implica que las propuestas de intervención que hemos analizado suponen una selección, sea consciente o no, de ciertas representaciones que guían o justifican las manipulaciones. Dicha selección hace visible ciertas entidades, procesos y relaciones entre la biología humana y el comportamiento que busca ser modificado. Sin embargo, al mismo tiempo que se selecciona cierto modo de entender lo biológico, se excluyen y omiten representaciones alternativas, algunas de las cuales habilitarían valoraciones muy diferentes de las propuestas de intervención. En el caso del mejoramiento humano, se privilegian las representaciones centradas en los niveles inferiores de organización y, de todas ellas, las que no contemplan interacciones entre los factores intervinientes. Asimismo, se utilizan ciertas interpretaciones evolutivas que consideran que la biología humana presenta desajustes con respecto a los ambientes contemporáneos y que, por lo tanto, no respondemos de manera adecuada con nuestros comportamientos a los desafíos de la convivencia en el mundo moderno. Pero, si los argumentos que ofrecimos en el primer movimiento son convincentes, no es posible poner en competencia empírica a los diferentes enfoques, de modo tal que no puede aseverarse que una representación *capture* el fenómeno comportamental mejor que las otras. En ese sentido, si entre los exponentes del biomejoramiento moral se privilegian entidades genéticas y neurobiológicas, esos privilegios de ninguna manera se derivan de los estudios empíricos de la biología. Como las distintas aproximaciones no son comparables empíricamente, no hay nada ahí-fuera-en-el-mundo que justifique un fundamentalismo, entendido ésto como una jerarquización de entidades y procesos en términos de su importancia en la expresión de cierta conducta. Tomar a la biología del comportamiento como aquello que es representado por la neurobiología, la genética del comportamiento (fundamentalmente su estrategia molecular) y la psicología evolutiva involucra valores no epistémicos o no cognitivos que median las elecciones. Volveremos más adelante sobre la cuestión de los valores.

Por último, quisiéramos insistir en dos cuestiones que nos parecen sumamente relevantes en el contexto de nuestra discusión. En primer lugar, nos resulta importante

recordar que no estamos cuestionando la idea de que las intervenciones supongan elecciones. En efecto, se nos podría replicar que intervenir sobre cualquier sistema complejo siempre presupone considerar algunos factores y obviar u omitir otros. Nos cuesta no pensar que hay algo de cierto en esa afirmación. De todos modos, ante una pluralidad de representaciones, lo que consideramos que no puede acontecer es que se consideren las representaciones que satisfacen ciertos intereses prácticos como si agotasen lo que la biología puede ofrecernos en términos de conceptualizaciones y marcos teóricos. Por otro lado, la elección (exclusión) determina, en parte, no solo la predicción de lo que se espera que suceda con el comportamiento una vez que se realice la intervención, sino que, al mismo tiempo, visibiliza ciertos riesgos a la vez que oculta otros. Para entender por qué, pensemos que tomar los saberes de la genética del comportamiento y la neurobiología puede que en efecto contribuya a la modificación de cierto aspecto comportamental indeseado. Una droga determinada o una manipulación genética pueden, en los hechos, modificar la conducta de algún sujeto. Sin embargo, qué otros efectos se pueden manifestar, por ejemplo, en términos ontogenéticos y evolutivos, no son considerados si sólo se considera al comportamiento en un momento fijo de la historia de una persona. A su vez, ésto permite rápidamente entender por qué la exclusión de áreas enteras genera un sesgo en la detección y evaluación de riesgos. No es lo mismo considerar que los genes presentan efectos aditivos sobre el fenotipo que considerar que éstos interactúan de maneras no lineales y complejas, dependiendo de los contextos genómicos y ambientales en los que se encuentren. En el segundo caso, se visibilizan un conjunto de riesgos que no pueden ser contemplados en el primero.

Pasemos, ahora, a presentar y profundizar en una segunda característica que reconocemos en la relación entre las representaciones del comportamiento humano y sus propuestas de intervención, la vinculada con procesos de simplificación epistémica.

## 7.2. Simplificaciones epistémicas

Los esfuerzos descriptivos realizados en el primer y segundo movimiento de esta Tesis, aquellos vinculados con cómo se representa y cómo se propone intervenir la conducta humana, adoptan una significación plena en este apartado. Sin dudas, las propuestas de intervención se basan en representaciones de la biología. A su vez, considerando lo dicho en la sección anterior, algunas representaciones son consideradas mientras que otras son omitidas. Dicho escenario responde parcialmente la pregunta por la relación entre cómo

se representa y cómo se interviene. Sin embargo, aún quedan elementos por explorar y precisar. Por ejemplo, una pregunta pertinente es: ¿de qué modo las representaciones seleccionadas se aplican en las propuestas de intervención? Es decir, suponiendo que se nos concede que sólo se recuperan algunas representaciones y no otras, todavía queda por explicitar de qué modo dichas representaciones son utilizadas en los ámbitos de aplicación. Porque una cosa es ofrecer una explicación de un fenómeno y otra cosa muy distinta es hacer uso de dicha explicación para intervenir sobre el mundo. No sólo las virtudes que ofrece una determinada representación en términos cognitivos pueden no expresarse cuando se procura modificar el comportamiento humano, sino que las relaciones conceptuales y teóricas pueden verse transformadas o simplificadas en modos tales que se distancien significativamente de lo que las caracterizaba como explicaciones.

Avancemos, pues, en la dirección pretendida. Dijimos anteriormente que los exponentes de la biomejora moral reconocen de forma explícita que sus propuestas se basan en los últimos desarrollos de la genética del comportamiento y de la neurobiología, justificando la necesidad de intervenir la conducta con medios tecnológicos apelando a nuestra biología heredada “defectuosa”. Dado que la mayor parte de las propuestas se sustentan en tales representaciones, en lo que sigue nos centraremos en entender de qué manera los hallazgos de la genética y de la neurobiología circulan por el ámbito del mejoramiento humano. En primer lugar, nos focalizaremos en las propuestas de intervención genética. Luego, haremos lo propio con las propuestas de intervención neurobiológicas.

### *Representar e intervenir desde la genética*

En el Capítulo 6, cuando analizamos los supuestos epistémicos de las propuestas de intervención genéticas, mencionamos que los investigadores asumían los siguientes cinco ítems:

- (1) Las representaciones de la genética brindan información acerca de la relación entre los genes y el comportamiento moral a nivel individual.
- (2) La relación entre los genes y la conducta moral es determinista. La conexión entre un gen relevante y el comportamiento es necesaria, constante y unívoca. Esto no significa indefectiblemente que un solo gen o un conjunto de genes determinen la totalidad de la conducta, sino que sus efectos sobre el comportamiento son necesarios, constantes y unívocos.

(3) El vínculo entre los genes y la conducta moral es lineal. Un cambio dirigido en el material genético genera un cambio esperado en el comportamiento al margen de los contextos genómicos y ambientales de los individuos.

(4) Los efectos causales de los genes relevantes son moderados o elevados. La modificación de determinados genes tiene efectos apreciables y significativos sobre la conducta moral.

(5) La intervención genética sólo presenta efectos esperados y deseados en el fenotipo de interés. La modificación de ciertos genes no afecta otros aspectos relevantes del organismo y la conducta humana, al menos no de modos negativos.

A continuación, nos detendremos en cada uno de ellos para compararlos con las representaciones de la genética del comportamiento indagadas en el Capítulo 2. El ítem (1) supone que los resultados de la genética del comportamiento brindan información acerca de cómo los genes se relacionan con el comportamiento a nivel del individuo. Autores tales como DeGrazia (2012; 2014), Hughes (2015) y Walker (2009; 2010) asumen en sus trabajos que la presencia de ciertas variantes genéticas *predisponen, determinan o influyen* en el comportamiento del individuo, de modo tal que al intervenir en dichas variantes, se pueden modificar las conductas que exhibe esa persona. Pero, pese a este entusiasmo, lo que la genética del comportamiento ha logrado mostrar hasta ahora es que en ciertas poblaciones y en determinadas condiciones ambientales, los comportamientos correlacionan con ciertos marcadores genéticos. Incluso, si se concede su versión más fuerte, la genética del comportamiento sólo puede mostrar que diferencias genotípicas “generan” diferencias en el fenotipo. Recordemos que la genética cuantitativa es una estrategia centrada en una metodología de varianza y que la genética molecular procura identificar regiones del genoma que puedan explicar parte de esa variabilidad fenotípica hallada en una determinada población. Sin embargo, de esas representaciones no se deriva nada respecto al individuo. A fines de 1990, el genetista del comportamiento Turkheimer (1998) aseveraba:

La genética del comportamiento basada en la población ha demostrado que puede esperarse que el genotipo y el comportamiento covarién. Aunque las vías de desarrollo epigenético que vinculan los productos genéticos con el comportamiento complejo en general serán casi inimaginablemente complejas, la genética molecular moderna ha permitido detectar pequeñas

covariaciones entre alelos y comportamientos que abarcan la complejidad de la red causal [...] Estas asociaciones son reales y potencialmente interesantes, pero siguen siendo correlaciones y pequeñas, no evidencia de vías causales sustanciales entre alelos individuales y comportamientos complejos o evidencia de genes de extroversión o inteligencia o evidencia de que los esfuerzos científicos futuros se aplicarán de manera más productiva a un nivel genético de análisis. Si la historia de la psicología empírica ha enseñado algo a los investigadores, es que no se puede contar con las correlaciones entre variables causales distantes para conducir a modelos etiológicos coherentes (p. 789).<sup>113</sup>

De acuerdo al autor, las asociaciones que reconoce la genética no dicen nada respecto a cómo estas variantes se encuentran involucradas en los procesos causales que conducen a cierto comportamiento en un determinado individuo. Es decir, no es posible identificar una asociación como una evidencia de una vía causal entre cierta variante y un comportamiento individual. Casi veinte años después, la opinión del autor se mantiene prácticamente inalterable:

Si los genes influyen en el comportamiento y el tamaño de la muestra es lo suficientemente grande, se encontrarán asociaciones significativas entre el ADN y las *diferencias de comportamiento*. La pregunta importante es si las asociaciones significarán algo. La hipótesis nula fenotípica predice que las asociaciones serán minúsculas y altamente contingentes en todo tipo de otros factores y no se sumarán a las teorías de desarrollo significativas de las diferencias de comportamiento. Eso es, por supuesto, más o menos lo que la

---

<sup>113</sup> Population-based behavioral genetics has demonstrated that genotype and behavior can be expected to covary. Although the epigenetic developmental pathways linking gene products to complex behavior will in general be almost unimaginably complex, modern molecular genetics has made it possible to detect small covariations between alleles and behavior that span the complexity of the causal network [...] Such associations are real and potentially interesting, but they remain correlations— and small ones— not evidence of substantial causal pathways between individual alleles and complex behavior or evidence of genes for extroversión or intelligence or evidence that future scientific efforts will be most productively applied at a genetic level of analysis. If the history of empirical psychology has taught researchers anything, it is that correlations between causally distant variables cannot be counted on to lead to coherent etiological models.

genética del comportamiento humano complejo ha parecido hasta ahora (Turkheimer, 2016, p. 26; énfasis propio).<sup>114</sup>

Aquí aparece nuevamente la idea que las asociaciones que se reconocen a nivel poblacional no dicen nada por sí mismas acerca de cómo los genes y sus productos afectan el comportamiento individual. Por lo tanto, cuando los exponentes del perfeccionamiento toman las medidas de heredabilidad o el hallazgo de ciertos marcadores genéticos como evidencia de la factibilidad de una intervención sobre dichas entidades están realizando una proyección ilegítima desde el nivel poblacional al nivel individual.

En lo que respecta al ítem (2), esto es, la idea de que los efectos genéticos son necesarios, constantes y unívocos, ya hemos analizado en el capítulo correspondiente que en ningún caso la genética del comportamiento sostiene esta idea. Incluso los más entusiastas respecto a las potencialidades explicativas de la genética, reconocen que los efectos de los genes son relativos. Consideremos, por caso, las palabras de Plomin y colaboradores (2013):

Un punto relacionado es que la heredabilidad describe *lo que es* en una población particular en un momento determinado en lugar de *lo que podría ser*. Es decir, si cambian las influencias genéticas (por ejemplo, los cambios debidos a la migración) o las influencias ambientales (por ejemplo, los cambios en las oportunidades educativas), entonces el impacto relativo de los genes y el ambiente cambiará. Incluso para un rasgo altamente hereditario como la altura, los cambios en el ambiente podrían hacer una gran diferencia, por ejemplo, si se produce una epidemia o si se modifican las dietas de los niños (p. 93; énfasis de los autores).<sup>115</sup>

---

<sup>114</sup> If genes influence behavior and sample sizes are large enough, significant associations between DNA and behavioral differences will be found. The important question is whether the associations will mean anything. The phenotypic null hypothesis predicts that the associations will be tiny and highly contingent on all sorts of other factors and will fail to add up to meaningful developmental theories of the behavioral differences. That is, of course, pretty much what the genomics of complex human behavior has looked like so far.

<sup>115</sup> A related point is that heritability describes *what is* in a particular population at a particular time rather than *what could be*. That is, if either genetic influences change (e.g., changes due to migration) or environmental influences change (e.g., changes in educational opportunity), then the relative impact of genes and environment will change. Even for a highly heritable trait such as height, changes in the

Las palabras de estos autores reflejan que en ningún caso los genes presentan efectos necesarios, constantes y equívocos, siendo que los mismos dependen de los valores que adopten otras variables con las que interactúan. Nótese cómo contrastan las apreciaciones de los genetistas citados cuando se las compara con, por ejemplo, las correspondientes a algunos de los que defienden el biomejoramiento humano: “Aquí nuevamente encontramos que hay una gran cantidad de investigaciones que sugieren que nuestra *capacidad de autodisciplina está determinada genéticamente* y es químicamente maleable” (Hughes, 2013, p. 34; énfasis propio).<sup>116</sup> En sintonía con esas palabras, Hughes interpreta en diversos artículos que hemos analizado que los resultados de heredabilidad de la genética cuantitativa del comportamiento brindan evidencias del grado de determinación genética de un rasgo (2012; 2013; 2014).

De forma similar, mientras que los exponentes de la biomejora asumen que el reconocimiento de marcadores genéticos realizado por la genética molecular redundaría en información confiable acerca de cuáles son los potenciales blancos de la intervención, las representaciones correspondientes nuevamente nos sugieren precauciones. Reconociendo las complejidades de la relación entre los genes y el fenotipo, Turkheimer (2016) agrega a lo visto anteriormente:

Es difícil formular una teoría replicable de cómo los niños responden al divorcio de sus padres o cómo los portadores de ciertos alelos de la monoamino oxidasa A (MAOA) responden a la privación ambiental porque el comportamiento humano es muy sensible al contexto genético y ambiental en el que ocurre (p. 26).<sup>117</sup>

Dicho en otros términos, y complementando lo mencionado en el ítem (1), que se reconozcan secuencias nucleotídicas que covarían con las diferencias fenotípicas en una población no implica que los efectos de un gen particular se mantengan necesarios,

---

environment could make a big difference, for example, if an epidemic struck or if children’s diets were altered.

<sup>116</sup> Here again we find that there is a substantial body of research suggesting that our capacity for self-discipline is genetically determined, and chemically malleable.

<sup>117</sup> It is difficult to formulate a replicable theory of how children respond to the divorce of their parents or how carriers of certain monoamine oxidase A (MAOA) alleles respond to environmental deprivation because human behavior is so exquisitely sensitive to the genetic and environmental context in which it occurs.

constantes y unívocos en cada individuo. En ese caso, el Proyecto de Virtud Genética (GVP) de Walker pareciera prometer más de lo que las representaciones de la genética admiten.

Las notas comparativas analizadas hasta aquí aportan elementos para entender qué hay de equívoco también en el ítem (3) de las intervenciones genéticas. Si efectivamente las representaciones centradas en los genes no consiguen aportar información valiosa a nivel individual y si los efectos de las entidades genéticas no son deterministas, entonces, no es posible predecir el resultado de una intervención sobre el genoma como si la relación entre un gen y un determinado comportamiento fuera lineal. En efecto, como menciona Evan Charney (2012, p. 351): “[I]a mayoría de los rasgos humanos con un componente genético son multifactoriales (o complejos), es decir, son poligénicos, e involucran los productos bioquímicos de cientos e incluso miles de genes que interactúan entre sí y con el medio ambiente de manera compleja”.<sup>118</sup> En dicho escenario, no parece posible predecir de qué modo una intervención genética puede afectar un fenotipo que se desea modificar, en la medida en que hay una compleja red de interacciones que modulan los efectos del gen en cuestión.

En lo que respecta al ítem (4), la magnitud del efecto esperado de una intervención genética, cabe recordar algunas de las limitaciones que presentan los estudios de la genética molecular que procuran identificar variantes nucleotídicas asociadas a ciertos comportamientos. En particular, resulta importante resaltar las limitaciones de la metodología GWAS, una de las más utilizadas en la actualidad. Turkheimer (2012) reconoce las siguientes: (i) las asociaciones reportadas son muy pequeñas, en el sentido que explican una proporción muy baja de la variabilidad total, y colectivamente no mucho más que eso; (ii) las asociaciones no replican muy bien y (iii) en parte como consecuencia de las primeras dos, las varias asociaciones pequeñas entre los genes y los comportamientos no han añadido mucho a las explicaciones etiológicas de los comportamientos. Es decir, lo que Turkheimer señala es que la genética del comportamiento no ha avanzado mucho en elucidar los caminos que van de los genes a los comportamientos porque las regiones del genoma resaltadas varían e, incluso cuando

---

<sup>118</sup> Most human traits with a genetic component are multifactorial (or complex), that is, they are polygenic, involving the biochemical products of hundreds and even thousands of genes (see below) interacting with each other and the environment in complex ways.

no lo hacen, dan cuenta de una proporción insignificante de la varianza fenotípica total, tal que “uno a la vez, sus efectos son tan pequeños, tan dependientes del contexto, como para ser cuantificados de forma confiable y sumados de manera significativa” (Turkheimer, 2012, p. 55).<sup>119</sup> Por lo tanto, la idea manifiesta de biomejorarnos mediante intervención genética no parece ser muy prometedora si los efectos de los genes son de las magnitudes reconocidas en los estudios empíricos.

Por último, quienes proponen la manipulación genética como un medio apropiado de mejora comportamental se olvidan que los genes presentan efectos pleiotrópicos y epistáticos. La pleiotropía implica que un gen tiene efectos sobre muchos aspectos del fenotipo diferentes (Chabris *et al.*, 2015; Plomin *et al.*, 2013). La epistasis refiere a que los alelos en diferentes regiones del genoma pueden interactuar de maneras no lineales, siendo que el efecto de cada gen depende del contexto en el que se encuentre con otros genes (Phillips, 2008; Plomin *et al.*, 2016). En conjunto, estas dos características significan que no pueden anticiparse los efectos que una determinada intervención genética puede tener sobre otros aspectos del organismo humano. Considerar, en consonancia con el ítem (5), que la modificación genética sólo presenta efectos esperados y deseados en el fenotipo de interés es erróneo si se tienen en cuenta los efectos pleiotrópicos y epistáticos.

De los más de cincuenta trabajos que hemos indagado que discuten las bondades y posibilidades de la biomejora, sólo uno de ellos hace alusión a la pleiotropía y ninguno al fenómeno de epistasis. En el trabajo que reconoce a la pleiotropía, el autor menciona:

Además, la selección intensa de genotipos específicos que se correlacionan con rasgos fenotípicos específicos puede afectar adversamente a otros rasgos. Esto se debe en parte al fenómeno de la pleiotropía, donde un gen puede tener múltiples efectos. Si aumentamos la frecuencia de genotipos específicos en el acervo genético debido a que están asociados con aspectos particulares del bienestar, esto puede tener consecuencias no deseadas en otros rasgos. Esta ha sido una lección con la selección artificial de rasgos específicos en razas de perros. En algunas razas, los genotipos fueron seleccionados porque se

---

<sup>119</sup> [...] but one at a time, their effects are too small, and too dependent on context, to be quantified reliably or added together meaningfully.

asociaron con fenotipos deseables, pero también afectaron otros rasgos a través de la pleiotropía, lo que resultó en efectos adversos para la salud (Gyngell, 2012, p. 510).<sup>120</sup>

Es evidente, pues, que con pocas excepciones, los exponentes de la biomejora suelen soslayar muchas de las complejidades que incorporan efectos tales como la pleiotropía y la epistasis en la relación entre el genotipo y el fenotipo. Debido a estas complejidades, Jona Specker y colaboradores (2014) estiman en una revisión de los argumentos a favor y en contra de la biomejora moral que “[l]a modificación genética que podría llevar a una mejora moral confiable está muy alejada de nuestros conocimientos y capacidades actuales, y es dudoso que alguna vez se logre con éxito” (2014, p. 13).<sup>121</sup> A partir de lo analizado, coincidimos con los autores en sus apreciaciones.

Para resumir, entonces, los ítems (1)-(5) que asumen las propuestas de intervención no resisten una comparación seria con las representaciones de la genética del comportamiento humano. Cada uno de los supuestos implica lo que denominamos una *simplificación de tipo epistémica*, concepto que introducimos ahora para capturar la idea que los saberes generados en el ámbito de una explicación científica se “depuran” de elementos complejizantes o se distorsionan con el fin de satisfacer una necesidad práctica. La primera simplificación analizada se vincula con un cambio de escala ilegítimo, en la medida en que los resultados empíricos acerca de las causas de variación fenotípica en una población se proyectan a las causas de desarrollo individual de cierto comportamiento. Los otros cuatro supuestos implican un tipo de simplificación diferente, al conceptualizar la relación entre el genotipo y el fenotipo de forma determinista, lineal, con magnitudes de efectos genéticos significativas y como si la misma no implicase interacciones complejas entre genes y entre genes y otros recursos del desarrollo. Vistas desde la perspectiva de las representaciones de la genética del comportamiento, estas

---

<sup>120</sup> Further, intense selection for specific genotypes which correlate with specific phenotypic traits may adversely affect other traits. This is partly due to the phenomenon of pleiotropy, where one gene may have multiple effects. If we increase the frequency of specific genotypes in the gene pool because they are associated with particular aspects of well-being, this may have unintended consequences on other traits. This has been a lesson with the artificial selection of specific traits in dog breeds. In some breeds, genotypes were selected because they associated with desirable phenotypes but also affected other traits through pleiotropy, which resulted in adverse health effects.

<sup>121</sup> Genetic modification that could lead to reliable moral enhancement is extremely far removed from our present-day knowledge and capacities, and it is doubtful whether it will ever be successfully achieved.

características resultan simplificaciones epistémicas de relaciones concebidas de maneras más complejas cuando se ponen al servicio de una explicación del comportamiento humano.

### *Representar e intervenir desde la neurobiología*

La otra posibilidad que ofrecían las propuestas de intervención de la biomejora implicaba entender la biología humana en función de la relación que presentan las estructuras y procesos fisiológicos del cerebro con el comportamiento moral humano. Como hemos visto, de acuerdo a quienes sostienen la necesidad de aplicar neurotecnologías, las claves para transformar nuestra naturaleza “problemática” provienen de las representaciones neurobiológicas (DeGrazia, 2013; Hughes, 2012). Otros cuatro ítems similares a los problematizados en el caso de las intervenciones genéticas fueron reconocidos como supuestos epistémicos de las intervenciones neurobiológicas. Recordémoslos:

- (1) Se pueden identificar una o unas pocas estructuras y moléculas asociadas a las diferentes dimensiones del comportamiento moral (por ejemplo, el neurotransmisor serotonina o la neurohormona oxitocina).
- (2) La relación entre las características estructurales y la neuroquímica del cerebro, por un lado, y la conducta moral, por el otro, es determinista. La conexión entre, por ejemplo, los niveles de serotonina y cierto aspecto del comportamiento es necesaria, constante y unívoca. A mayores concentraciones del neurotransmisor, mejores motivos, razones, deseos o conductas morales.
- (3) El vínculo entre las características estructurales y la neuroquímica del cerebro, por un lado, y la conducta moral, por el otro, es lineal. Un cambio dirigido en la neuroquímica del cerebro (aumentar las concentraciones de serotonina) genera un cambio esperado en el comportamiento al margen del contexto neuronal y ambiental de los individuos.
- (4) La intervención neurobiológica sólo presenta efectos esperados y deseados en el fenotipo de interés. La modificación de las concentraciones de un neurotransmisor no afecta otros aspectos relevantes del organismo y la conducta humana, al menos no de modos negativos.

La comparación entre estos supuestos y las representaciones de la neurobiología arroja resultados análogos a los del caso de la genética. Veamos brevemente dicha coincidencia.

En lo que respecta al ítem (1), recordemos que, en términos generales, los estudios neurobiológicos apuntan a que los comportamientos y las funciones mentales complejas que les subyacen se encuentran causados por más de una región cerebral o vía neuronal, a la vez que varios compuestos moleculares modulan sus respuestas. A esto se lo conocía como *procesamiento distribuido*. Uno de los corolarios de esta idea era que una perturbación local no tenía por qué resultar en una pérdida o ganancia de una función, en la medida en que el cerebro podía reorganizar sus conexiones (Kandel *et al.*, 2013 Silberstein y Chemero, 2013). A su vez, la perturbación podía manifestarse en sistemas del cerebro distantes y en apariencia no relacionados (Sporns, 2011). Tal como reconoce Harris Wiseman (2016) en una crítica a las propuestas de intervención neurotecnológicas sobre el comportamiento moral: “Uno debe preguntarse si la biología humana y el funcionamiento moral se relacionan entre sí tan fácilmente, de una manera tan sencilla como se requiere para una esperanza razonable de éxito en la aplicación de agentes biológicos para el mejoramiento moral” (p. 38).<sup>122</sup> La respuesta parece ser negativa.

Por otra parte, en lo que respecta a los ítems (2) y (3), la idea que un determinado neurotransmisor presenta efectos necesarios, constantes y unívocos y que muestra una relación lineal con un fenotipo, tampoco encuentra fundamentos sólidos en las representaciones de la neurobiología. Recordemos que una de las cuestiones que discutimos en el capítulo correspondiente es que, en muchos casos, los efectos de la modificación de las concentraciones de un neurotransmisor u hormona no se mantienen constantes en todo contexto. Este punto lo ilustramos considerando trabajos vinculados con la hormona oxitocina, la cual podía presentar efectos contrarios dependiendo de las particularidades de los participantes de los estudios. En el caso de los trabajos de Zak y colaboradores, incrementos en los niveles de oxitocina causaban un aumento sustancial en la expresión de comportamientos que exhiben confianza en las personas que fueron suministradas con la hormona (Kosfeld *et al.*, 2005; Zak *et al.*, 2005). Sin embargo, otros estudios mostraron que la administración de oxitocina disminuía la confianza en personas que están diagnosticadas con trastornos de personalidad (Bartz *et al.*, 2011; van Anders *et al.*, 2013). Dijimos, pues, que no parecía posible establecer una ecuación que asocie,

---

<sup>122</sup> One needs to ask whether human biology and moral functioning map onto each other so readily, in such an uncomplicated way as is required for a reasonable hope of success in applying biological agents for moral improvement.

para toda persona y en todo lugar, a la oxitocina con la confianza, dado que sus efectos parecieran estar modulados por otros factores individuales y contextuales.

Lo mismo puede ser reconocido para el caso de la serotonina, otro de los compuestos moleculares que suele ser propuesto como blanco de las intervenciones. Mientras que algunos estudios han encontrado que la utilización de inhibidores de la recaptación de la serotonina disminuyen comportamientos agresivos (Crockett *et al.*, 2010), otros han hallado que aumentan la agresión premeditada (Breggin, 2003). Por ello, al considerar a los inhibidores como una intervención capaz de mejorar la conducta moral debe tenerse en cuenta que los efectos pueden ser contrarios para diferentes tipos de agresión, siendo que en algunos casos intervenciones pensadas para bloquear o disminuir la expresión de ciertas conductas pueden exacerbar otras respuestas indeseadas (Wiseman, 2016).

Por último, el cuarto ítem (4), la creencia en que las intervenciones neurobiológicas sólo presentarían efectos esperados y deseados en el fenotipo de interés, también merece ser problematizado recurriendo a las representaciones de la neurobiología. En un artículo reciente, la neurobióloga Crockett se involucró en un debate del 2014 por el mejoramiento humano preguntándose si los avances en las neurociencias podrían ser utilizados para mejorar las capacidades morales humanas. Entre las dificultades de llevar adelante un proyecto como el pretendido por los biomejoradores, la autora alertó:

Por el bien de la discusión, supongamos que pudiéramos acumular evidencia de que un solo neurotransmisor (por ejemplo, la serotonina) redujo de manera confiable y sustancial la propensión de las personas a dañar físicamente a otras. Antes de que saquemos las almohadillas de prescripción, será importante considerar las posibles consecuencias no deseadas de alterar la función de ese neurotransmisor. La mayoría de los neurotransmisores tienen múltiples funciones y se encuentran en muchas regiones cerebrales diferentes. Por ejemplo, además de su participación en el comportamiento social, la serotonina desempeña un papel en una variedad de otros procesos que incluyen (pero no se limitan a) el aprendizaje, la emoción, la visión, el comportamiento sexual, el apetito, el sueño, el dolor y la memoria y hay al menos 17 tipos diferentes de receptores de serotonina que producen efectos distintos en la neurotransmisión. Por lo tanto, las intervenciones que afectan el comportamiento moral al alterar globalmente la función de los neurotransmisores pueden tener efectos secundarios no deseados, y estos

deben considerarse al sopesar los costos y beneficios de la intervención. (pp. 370-371).<sup>123</sup>

Además de exhibir críticas a los supuestos (1)-(3), la cita de Crockett reconoce, basándose en investigaciones empíricas de las neurociencias, que no debemos esperar que la intervención sobre las concentraciones de un determinado neurotransmisor afecten únicamente al fenotipo que se desea mejorar, debido a la ausencia de especificidad neuroquímica de los neurotransmisores y neurohormonas y a que los mismos se ven involucrados en numerosos procesos y respuestas comportamentales. Como dice Wiseman (2016): “La intervención farmacológica es un ‘arma contundente’: es altamente indiscriminada, en el mejor de los casos logra tratar sólo los síntomas, y lo hace sólo al precio de producir muchos efectos secundarios no deseados (una consecuencia necesaria de bañar un órgano tan complejo como el cerebro con químicos que lo afectan en su conjunto)” (p. 108).<sup>124</sup> Teniendo en cuenta la opinión de estos autores y las diversas características de las representaciones que hemos reconocido en el capítulo correspondiente, resulta sorprendente que los inhibidores de la recaptación de la serotonina, por ejemplo, sean tan prominentes entre los entusiastas de la biomejora moral.

Incluso entre quienes estarían dispuestos a aceptar biomejorar la moral humana en algunas circunstancias, se pueden reconocer ciertas dudas cuando se trata de las intervenciones farmacológicas. Por ejemplo, Shook (2016) sostiene:

Fisiológicamente, las alteraciones en los procesos cerebrales que guían la moralidad probablemente afectarán más que la capacidad de una persona para moralizar y podrían causar efectos secundarios inaceptables en el

---

<sup>123</sup> However, for the sake of argument, suppose we were to amass a body of evidence that a single neurotransmitter (eg, serotonin) reliably and substantially reduced people’s propensity to physically harm others. Before we pull out the prescription pads, it will be important to consider the potential unintended consequences of altering the function of that neurotransmitter, beyond the desired effects on moral behaviour. Most neurotransmitters serve multiple functions and are found in many different brain regions. For example, in addition to its involvement in social behaviour, serotonin plays a role in a variety of other processes, including (but not limited to) learning, emotion, vision, sexual behaviour, appetite, sleep, pain and memory, and there are at least 17 different types of serotonin receptors that produce distinct effects on neurotransmission. Thus, interventions that affect moral behaviour by globally altering neurotransmitter function may have undesirable side effects, and these should be considered when weighing the costs and benefits of the intervention.

<sup>124</sup> Pharmacological intervention is a “blunt weapon”—it is highly indiscriminate, at best manages to treat only symptoms, and does so only at the price of producing many unwanted side effects (a necessary consequence of bathing such a complex organ as the brain with chemicals that affect it as a whole).

carácter y la conducta de una persona. Clínicamente, si la moralización pudiera mejorarse de manera verificable sin efectos secundarios, esa mejora puede alcanzar efectividad solo dentro de contextos limitados y condiciones adecuadamente controladas (p. 200).<sup>125</sup>

Aquí, Shook no sólo remarca la factible aparición de efectos no deseados, sino que al mismo tiempo resalta uno de las limitaciones que reconocimos cuando analizamos las representaciones de la neurobiología: la baja validez ecológica de los estudios neurobiológicos. El concepto de validez ecológica refiere aquí a que los diseños experimentales usualmente se llevan a cabo en situaciones altamente artificiales que a menudo no reflejan adecuadamente las circunstancias en las que se produce la cognición moral real (Casebeer y Churchland, 2003). Es por ello que Shook considera que la mejora, sin efectos secundarios, sólo debe esperarse y pensarse efectiva en contextos limitados y condiciones controladas. Vale recordar ahora también las palabras de Crockett (2014) según quien “[l]os estudios de laboratorio de la moralidad humana generalmente emplean modelos altamente simplificados que apuntan a medir solo una faceta de un proceso cognitivo que es relevante para la moralidad” (p. 370).<sup>126</sup>

Recapitulando, considerados de forma individual o en conjunto, los ítems (1)-(4) no se satisfacen si se toman en cuenta rigurosamente las representaciones de la neurobiología. Al igual que en el caso de las intervenciones genéticas, sugerimos que las propuestas de manipulación de las entidades y mecanismos del cerebro humano implican procesos de simplificación epistémica, en el sentido que se “recortan” o eliminan de las representaciones aquellos elementos conceptuales que complejizan la relación entre las estructuras y moléculas del cerebro, por un lado, y el comportamiento moral, por el otro. Por lo tanto, coincidimos con Specker y su equipo (2014) cuando enfatizan que “[m]uchos autores sobreestiman la viabilidad científica y práctica de las intervenciones que discuten, haciendo que el debate sea demasiado especulativo” (p. 15).<sup>127</sup> Esta sobreestimación se

---

<sup>125</sup> Physiologically, alterations to brain processes guiding morality will likely affect more than a person’s ability to moralize and might cause unacceptable side-effects to one’s character and conduct. Clinically, if moralizing could be verifiably improved without side-effects, that improvement may reach effectiveness only within bounded contexts and suitably controlled conditions.

<sup>126</sup> Laboratory studies of human morality usually employ highly simplified models aimed at measuring just one facet of a cognitive process that is relevant for morality.

<sup>127</sup> Many authors overestimate the scientific as well as the practical feasibility of the interventions they discuss, rendering the debate too speculative.

sustenta en las simplificaciones epistémicas que realizan los investigadores con el fin de justificar y legitimar cierta manipulación biotecnológica de nuestra conducta.

Hasta el momento, entonces, hemos sugerido dos características de la relación entre las representaciones de la biología del comportamiento humano y las propuestas de intervención del perfeccionamiento humano. En primer lugar, mencionamos que dichas propuestas suponen elecciones y, como contrapartida, exclusiones algunas maneras de representar. Esta primera característica implica el reconocimiento de ciertas formas de entender la conducta humana y la omisión de otras. Por otro lado, destacamos que las áreas seleccionadas determinan, en parte, el tipo de valoración que se puede realizar respecto a las expectativas de mejorar la conducta humana y el reconocimiento de los riesgos asociados. En segundo lugar, hemos analizado el modo en que las representaciones son recuperadas entre los biomejoradores, argumentando que las propuestas de intervención implican procesos de simplificación epistémica, ya sea porque se realizan proyecciones ilegítimas de resultados o porque se “depuran” los elementos complejizantes de las explicaciones.

Nos queda, por último, analizar una tercera característica del vínculo entre representar e intervenir que se encuentra estrechamente vinculada con los puntos anteriores pero que merece un tratamiento separado: la dimensión ontológica.

### 7.3. Fundamentalismos ontológicos

Cuando nos referimos a la ontología de las representaciones, siguiendo a Woodward (2015), optamos por considerar que los compromisos ontológicos se vinculan con aquellas entidades, propiedades o procesos considerados más básicos desde el punto de vista de la investigación empírica del comportamiento humano, así como las formas en que se conceptualizan o clasifican tales entidades, propiedades y procesos. Asimismo, optamos por una caracterización similar al momento de pensar en la ontología de las propuestas de biomejora, aunque esta vez considerando los compromisos ontológicos presupuestos en las intervenciones biotecnológicas. La pregunta que abordaremos en este apartado, pues, es: ¿qué relación presentan los compromisos ontológicos de las representaciones con los correspondientes con los de las intervenciones? Para brindar una respuesta a este interrogante, volveremos, en primer lugar, a las consideraciones realizadas en el Capítulo 5. En particular, a las apreciaciones vinculadas con el pluralismo ontológico reconocido. Posteriormente, regresaremos a los presupuestos ontológicos de

las intervenciones y realizaremos la comparación correspondiente, argumentando que los defensores de la biomejora asumen un fundamentalismo ontológico que no se deriva propiamente de las representaciones analizadas. Por fundamentalismo, aquí entendemos la creencia en que ciertas entidades o mecanismos son más básicos o más elementales desde el punto de vista de la determinación o causación de cierto fenómeno (Kaiser, 2015; Sarkar, 1998). En los términos que venimos discutiendo, un tipo de fundamentalismo podría suponer, por ejemplo, que las entidades genéticas presentan mayor peso o importancia que otros factores en la expresión de un comportamiento determinado. Un tipo de fundamentalismo diferente podría considerar, como contrapartida, que las entidades del ambiente son las más relevantes en términos causales.

Una de las cosas que resaltamos de los aspectos ontológicos de las representaciones del comportamiento humano es que los investigadores de las diversas áreas reconocen la importancia de múltiples entidades, mecanismos y procesos biológicos en la expresión de cierta conducta y su vínculo potencial con la moral. Pese a ello, la ontología que estructura cada dominio de investigación varía, siendo que algunas aproximaciones se centran en entidades y procesos genético-moleculares, otras en entidades y procesos neuronales y un tercer conjunto que se centra en factores ecológicos y ambientales. Si bien es cierto que hacia dentro de las aproximaciones se privilegian determinadas ontologías y no otras, cuando se profundiza en los alcances y los límites de cada una de ellas se vislumbra que los resultados que arroja cierta forma de representar no permite concluir nada respecto a los resultados que aporta una forma de representar diferente. Que un estudio neurobiológico sugiera, mediante evidencia empírica, que cierto neurotransmisor se vincula con el comportamiento moral no nos aporta información acerca de, por ejemplo, la influencia de factores ambientales, ni de sus importancias relativas. Como dijimos, la perspectiva epistémica de la neurobiología sólo permite distinguir entre factores del dominio ontológico que es propio de la disciplina, esto es, neuromoléculas, estructuras y mecanismos fisiológicos cerebrales. Lo mismo puede decirse respecto al resto de las aproximaciones, con la salvedad que la genética cuantitativa del comportamiento permite poner en competencia factores genéticos, por un lado, y factores ambientales por el otro. Como corolario del análisis conjunto y comparativo de los presupuestos ontológicos de las representaciones analizadas concluimos que de la biología del comportamiento no se deriva un fundamentalismo ontológico ni se sostiene un privilegio pensado en los mismos términos.

En algún sentido, podríamos pensar que las distintas aproximaciones asumen un fundamentalismo de tipo ontológico, aunque de tipo interno. En efecto, cuando nos referimos a las representaciones, definimos a la ontología como el conjunto de entidades, propiedades o procesos considerados más básicos desde el punto de vista de la investigación empírica de cierto fenómeno. No obstante, es necesario reconocer que la referencia a la perspectiva epistémica es aquí de suma importancia. En cada aproximación, el compromiso ontológico asumido se da en el marco de ciertas estrategias de investigación. Pero eso no se traduce en que las entidades y mecanismos reconocidos por las distintas estrategias sean fundamentales en un sentido absoluto, es decir, por fuera de la perspectiva epistémica en cuestión. En efecto, el análisis de la dimensión epistémica y ontológica efectuado en el primer movimiento de esta Tesis permite entender que, cuando se explicitan los supuestos de las formas de representar y cuando se quita el foco de una determinada manera de hacerlo, no hay buenos motivos para considerar que la ontología de una aproximación sea más fundamental que las de otras.

Ahora bien, al considerar los compromisos ontológicos de las propuestas de intervención, vislumbramos en el Capítulo 6 que las entidades y mecanismos que se proponen manipular se identifican, en su gran mayoría, con los correspondientes a la genética (en sus aspectos moleculares) y con la neurobiología. Así, las “auténticas” mejoras comportamentales humanas llegarían de la mano de tecnologías capaces de modificar nuestros genes o nuestros cerebros. La idea de una naturaleza humana “defectuosa”, explicada en su origen en términos evolutivos, se corrige en los hechos manipulando esas entidades que limitan nuestra capacidad de respuestas cooperativas, altruistas y comunitarias o colectivas. Recordemos que existe cierto consenso entre los entusiastas de la biomejora moral respecto a que los medios tradicionales no han resultado satisfactorios para alcanzar un estado de mayor virtud humana. Y no lo han hecho porque se han focalizado en los aspectos menos sustanciales del asunto, los vinculados con las variables sociales, educativas, institucionales, éticas y políticas, todas correspondientes a niveles de organización superior al individuo. No es que esos factores sean desconocidos por quienes defienden la biomejora del comportamiento moral, sino que los mismos se consideran menos determinantes o menos causalmente relevantes que los correspondientes a los niveles inferiores al individuo. Las palabras de Walker (2009) son claras al respecto:

Si se acepta la conjetura de que los humanos son innatamente malvados, entonces esto proporciona alguna razón para suponer que no es probable que la humanidad escape completamente a esta designación. Por supuesto, puede ser posible minimizar algún mal contemporáneo a través de una mejor socialización, pero nunca será posible eliminarlo mientras la naturaleza humana permanezca inalterada (p. 29).<sup>128</sup>

Parafraseando al autor, en tanto no modifiquemos las entidades biológicas más fundamentales que determinan nuestra naturaleza humana, no podremos eliminar la maldad en el mundo o ser mejores personas y construir mejores sociedades. La socialización sólo puede “minimizar” algún efecto de esa naturaleza, pero no puede en ningún caso corregirla. Ya hemos visto que otros autores realizan consideraciones similares (Persson y Savulescu, 2008; 2017; Hughes, 2013; 2015). Así, pues, en el caso de los presupuestos ontológicos de los exponentes del perfeccionamiento humano notamos un claro fundamentalismo hacia las entidades y procesos de los niveles inferiores, los cuales se privilegian al momento de proponer una intervención conducente a mejorar nuestra conducta moral.

Habiendo reconocido y visibilizado los presupuestos ontológicos de las representaciones y de las propuestas de biomejoramiento, nos resta recuperar la pregunta con la que iniciamos esta sección para procurar una respuesta adecuada. La pregunta en cuestión es: ¿qué relación presentan los compromisos ontológicos de las representaciones con los correspondientes con los de las intervenciones? Recapitulando lo analizado, del dominio de representaciones no parece desprenderse ningún tipo de fundamentalismo. Consideradas en su conjunto y en el marco del análisis de los alcances y límites de las distintas aproximaciones, no hay buenos motivos para sostener que las entidades o procesos que investigan los distintos enfoques presenten privilegios frente a los demás. Es decir, de las representaciones no se desprende que los genes o las configuraciones neuronales determinen una naturaleza humana que luego estará expuesta a otros factores que pueden influenciarla pero nunca modificarla sustancialmente. Por lo tanto, el fundamentalismo ontológico que se vislumbra en las propuestas de intervención no se

---

<sup>128</sup> If the conjecture that humans are innately evil is accepted, then it provides some reason to suppose that humanity is not likely to completely escape this designation. For sure, it may be possible to minimize some contemporary evil through better socialization, but it will never be possible to eliminate it so long as human nature remains unaltered.

deriva del dominio de las representaciones. O, pensado de un modo alternativo, se deriva de la reducción del conjunto total de entidades y procesos causalmente relevantes a aquellas que sólo son reconocidas en cierta estructuración ontológica por una determinada aproximación. Dicho de otro manera, cuando se recurre a representaciones de la genética molecular del comportamiento o a representaciones de la neurobiología, los seguidores de la biomejora asumen que la ontología presupuesta en dichos enfoques es la determinante, sin considerar que cualquier resultado obtenido en el marco de esas investigaciones es incapaz de reconocer factores alternativos y, como consecuencia, la relevancia competitiva con las entidades y procesos que están siendo considerados fundamentales en dichas aproximaciones. En tanto las ontologías reconocidas en cada aproximación son diferentes y no son puestas en evaluación en los distintos estudios que se conducen hacia el interior de las mismas, ningún resultado positivo de una investigación puede ser considerado como evidencia del privilegio ontológico de ciertas entidades y procesos. El fundamentalismo, tal como discutiremos en la Coda de la Tesis, no proviene del mundo natural, sino de las valoraciones de quienes proponen mejorar la conducta humana mediante medios tecnológicos.

## 7.4. Conclusión del capítulo

En este capítulo hemos buscado entender de qué manera las representaciones de la biología del comportamiento humano son recuperadas al momento de pensar en cómo intervenir conductas indeseadas. En particular, al igual que en el resto de la Tesis, hemos centrado el análisis en los aspectos vinculados con la moral del ser humano.

Nuestra propuesta es que el vínculo entre representar e intervenir el comportamiento humano supone tres características principales: (a) una exclusión de áreas y representaciones, (b) procesos de simplificación epistémica y (c) un fundamentalismo ontológico no justificado en la investigación empírica.

En relación con (a), hemos visto que en el marco de un pluralismo epistémico, toda intervención supone una elección de ciertas representaciones y una omisión de otras. Por un lado, hemos visibilizado que de las posibles representaciones evolutivas que podrían potencialmente utilizarse como guía de las intervenciones, se toman aquellas que consideran que el ser humano se encuentra adaptado a un ambiente ancestral que ya no existe y que, por lo tanto, poseemos una biología “defectuosa”. Otras interpretaciones evolutivas, como la correspondiente a la ecología del comportamiento, son a su vez

omitidas. Lo interesante de la omisión es que las intervenciones no podrían justificarse bajo la heurística de esas representaciones alternativas. Por otro lado, al momento de pensar en formas de superar esa biología “defectuosa” se privilegian las representaciones centradas en los niveles inferiores de organización y, de todas ellas, las que no contemplan interacciones entre los factores intervinientes.

Con respecto a (b), hemos discutido que las intervenciones implican procesos de simplificación epistémica, entendida ésta como una “depuración” de elementos complejizantes o una distorsión de los saberes generados en el ámbito de una explicación científica. No sólo entonces hay un proceso de selección y omisión de representaciones en consonancia con (a) sino que, al mismo tiempo, las representaciones seleccionadas son simplificadas con el fin de satisfacer una necesidad práctica. En esa simplificación, no sólo se modifican las predicciones respecto a cierta intervención, sino que se ocultan riesgos que podrían ser visibilizados de conservar los elementos complejizantes de las representaciones.

Por último, en estrecho vínculo con los puntos (a) y (b), hemos argumentado que los exponentes del biomejoramiento moral asumen un fundamentalismo ontológico que no puede ser defendido apelando a las representaciones biológicas del comportamiento humano. No hay elementos epistémicos y ontológicos en las representaciones que justifiquen los privilegios en las intervenciones de las entidades y procesos biológicos de los niveles inferiores de organización. En tal caso, esos privilegios deben asignarse a otro tipo de valoraciones que discutiremos en el capítulo final de esta Tesis.

El análisis propuesto en el presente capítulo exhibe que, aún cuando se considere que la biología debe ser el ámbito en el cual basar propuestas de intervención comportamentales, no es evidente qué debe ser considerado de la misma para tal fin. Debido a que lo que se toma como *hecho* biológico en las propuestas de intervención puede ser diferente, tenemos el deber de problematizar, como aquí hemos realizado, las características que asume el vínculo entre representar e intervenir.

# Capítulo 8

## Coda

### *Recapitulación*

Para concluir esta Tesis conviene en una primera instancia pasar en limpio las ideas y argumentos principales transitados. En el Capítulo 1, la Introducción, presentamos el problema filosófico que motivó nuestro interés, a saber, el vínculo entre el modo de presentar el comportamiento humano desde diferentes puntos de vista biológicos y las formas de buscar modificarlo mediante medios biotecnológicos. A su vez, reconocimos la importancia de la temática para la filosofía de la biología. Por otro lado, exhibimos la complejidad del caso, al puntualizar que se reconocen diversas aproximaciones biológicas al comportamiento humano que pueden ser empleadas para intervenir su conducta. Así, arribamos a las preguntas de investigación a tratar y a las hipótesis propuestas, siendo que el interrogante general que despertó nuestro interés fue:

¿De qué modo se relacionan las representaciones biológicas del comportamiento humano, en sus dimensiones epistémicas y ontológicas, con las propuestas de intervención biotecnológicas que buscan modificarlo?

En particular, debido a la amplitud de la pregunta y a la multiplicidad de ámbitos de intervención, la pregunta quedó especificada en la Introducción de la siguiente manera:

¿De qué modo se relacionan las representaciones biológicas del comportamiento humano, en sus dimensiones epistémicas y ontológicas, con las propuestas de intervención biotecnológicas de la corriente del mejoramiento humano?

En el primer movimiento nos ocupamos de analizar cómo se representa la conducta del ser humano desde diversas perspectivas biológicas. En particular, nos hemos focalizado en las subdisciplinas de la genética del comportamiento, la neurobiología y la ecología del comportamiento. Cada una de estas aproximaciones fue desarrollada en los capítulos 2, 3 y 4, centrándonos en entender cómo se representa el comportamiento moral desde cada perspectiva.

De este modo, en el Capítulo 2 abordamos las aproximaciones genéticas y mostramos que se pueden reconocer al menos tres formas de representar particulares: las

correspondientes a la genética cuantitativa, a la genética molecular y al enfoque interaccionista gen-ambiente. Para cada una de dichas estrategias explicitamos las preguntas e hipótesis de investigación, así como los compromisos ontológicos correspondientes. A pesar de que el interés por el nivel genético constituye un aglutinante de estas tres formas de representar, pudimos visibilizar que las mismas presentan diferencias importantes en cuanto a qué respuestas permiten alcanzar respecto al vínculo entre los genes y el comportamiento. De todos modos, cabe recordar que ninguna forma de representar actualmente presenta explicaciones causales del modo en que ciertos genes moleculares influyen en la expresión de cierto fenotipo comportamental.

En el Capítulo 3 analizamos las aproximaciones neurobiológicas a la conducta humana y revelamos dos formas de representar diferentes típicas del área: las vinculadas con los aspectos anatómicos del cerebro y aquellas relacionadas con los mecanismos fisiológicos y moleculares del sistema nervioso. Allí sugerimos que, aún cuando en algún sentido general todas las investigaciones se interesan por la relación entre el cerebro y la conducta humana, el modo en que se especifica dicha pregunta varía de un caso a otro, siendo que en algunas oportunidades los métodos apuntan al reconocimiento de regiones del cerebro involucradas en la expresión de cierto patrón conductual y en otros puntualizan en la presencia o ausencia de determinadas neuromoléculas. Asimismo, indicamos cuáles son algunas de las limitaciones que presentan los estudios neurobiológicos en términos cognitivos, resaltando la baja validez ecológica que suelen presentar y el estado preliminar de la mayoría de los estudios correspondientes.

En el Capítulo 4 presentamos y caracterizamos las aproximaciones ecológico-evolutivas y mencionamos que dichos enfoques se centran en la relación triádica entre comportamiento, evolución y ecología. En ese sentido, comentamos que uno de los objetivos principales de estas aproximaciones consiste en brindar explicaciones adaptativas del comportamiento humano situadas en contextos socioecológicos particulares. De este modo, propusimos que los estudios llevados a cabo desde dichos enfoques pueden centrarse en analizar si las respuestas que exhibe el ser humano son adaptativas en los ambientes modernos o pueden concentrarse en entender qué tipo de factores ambientales influyen en tales respuestas. Por otra parte, sostuvimos que las representaciones de la ecología del comportamiento consideran que el ser humano es un organismo sumamente “plástico” capaz de modificar sus comportamientos en respuesta a las condiciones del ambiente social y ecológico en las que se encuentre. El foco de estas

aproximaciones en el individuo contrasta con la falta de consideración de los niveles y mecanismos inferiores al nivel orgánico, los cuales no suelen ser considerados en las representaciones.

Finalizando el primer movimiento, en el Capítulo 5 comparamos las diversas formas de representar el comportamiento humano analizadas en los capítulos previos. El objetivo de la comparación consistió en reflexionar acerca del modo en que los enfoques biológicos procuran dar cuenta de los patrones de conducta del ser humano. En particular, nos preguntamos si las aproximaciones son compatibles y pueden integrarse, y si logran ser pensadas a partir de un marco epistemológico monista o si resulta más adecuado interpretar la diversidad en términos pluralistas. Los argumentos ofrecidos en dicho capítulo nos llevaron a defender la idea que la mejor manera de entender la pluralidad de representaciones consiste en adoptar un pluralismo epistémico y ontológico. Respecto al primero, sugerimos que las preguntas y las hipótesis que elaboran las distintas representaciones no compiten entre sí. Esto significa que los resultados obtenidos a través de cierto enfoque no constituyen pruebas a favor o en contra de hipótesis generadas en el marco de un enfoque diferente, de modo tal que la aceptación o rechazo de teorías alternativas se da hacia el interior de una determinada aproximación y no entre aproximaciones diferentes. En ese sentido, insistimos, respuestas afirmativas o negativas que se obtienen en el marco de ciertas perspectivas no permiten juzgar las respuestas a las preguntas que se realizan en el contexto de una perspectiva diferente. Lo dicho aplica tanto para representaciones que se centran en distintos niveles de explicación (evolutivo u ontogenético, por nombrar algunas), así como para representaciones que se encuentran en el mismo nivel explicativo (aquellas que, por ejemplo, analizan los factores “próximos” de causación).

En lo que respecta al pluralismo ontológico, sostuvimos, en consonancia con Longino (2001, 2006; 2012; 2013), que cada enfoque estructura su dominio de investigación de maneras diferentes, ya que no sólo reconocen distintas entidades y mecanismos, sino que el modo de individualizarlos y conceptualizarlos también puede diferir entre representaciones. A su vez, a partir de lo analizado, defendimos que las preguntas de investigación y los métodos empleados se focalizan en distintas “porciones” del espacio causal y, por lo tanto, las representaciones constituyen conocimientos parciales del fenómeno indagado que no pueden compararse en términos de su relevancia epistémica. No hay ninguna prueba empírica que pueda ayudarnos a decidir entre una forma de

representar u otra, por lo que sugerimos que no hay algo intrínseco al fenómeno comportamental que pueda justificar un privilegio de ciertas representaciones en detrimento de otras.

El segundo movimiento de la Tesis se centró en el ámbito de las intervenciones, presentando en el Capítulo 6 a la corriente del mejoramiento humano. En primer término, caracterizamos los objetivos, intereses y definiciones de los principales conceptos, tales como el de “mejora”. En segundo lugar, propusimos cuatro premisas en las que se sustentan las propuestas de intervención: (i) la biología humana determina o condiciona fuertemente nuestro comportamiento. En el caso del comportamiento moral, la biología parece determinar un estado “defectuoso”; (ii) la biología puede ser intervenida para mejorar la naturaleza “defectuosa” del comportamiento moral humano; (iii) las tecnologías derivadas de las ciencias biológicas son el medio más adecuado para lograr intervenciones exitosas y (iv) es un imperativo de nuestra época mejorar nuestra conducta moral debido a los riesgos que imponen los avances científico-tecnológicos. De este modo, resaltamos que los exponentes de la corriente sustentan sus propuestas en ciertos conocimientos de la biología del comportamiento humano. Posteriormente, analizamos de qué manera se concibe la relación entre la conducta y el sustrato biológico, exhibiendo que en algunos casos se identifica con la historia evolutiva del comportamiento y en otros con las bases genéticas o neurológicas que subyacen a la expresión de la conducta moral. En todos los casos, explicitamos los presupuestos epistémicos y ontológicos de las propuestas de biomejora moral, argumentando que los comportamientos suelen ser considerados fenómenos individuales causados por entidades y mecanismos internos, lineales y deterministas, ya sea que las causas puedan localizarse a nivel genético o que puedan hallarse a nivel neuroquímico y neuroanatómico. Los factores ambientales y todas aquellas entidades y procesos que ocurren a nivel supraindividual suelen ser ignorados o suelen ser considerados como “fuerzas” que no son lo suficientemente potentes para modificar nuestra naturaleza humana “defectuosa”.

En el tercer y último movimiento de la Tesis, desarrollado en el Capítulo 7, realizamos la comparación entre cómo se representa biológicamente el comportamiento de las personas y cómo se propone intervenir para biomejorar su conducta moral. Tomando como insumo del análisis los capítulos previos, sostuvimos que tales propuestas suponen procesos de (a) exclusión de áreas y representaciones, (b) simplificaciones de tipo epistémicas y (c) fundamentalismos ontológicos. En el primer caso, discutimos que la

elección de áreas o representaciones alternativas, igualmente válidas desde un punto de vista epistémico, generaría condiciones de valoración muy diferentes respecto a las posibilidades de biomejorar al ser humano, así como a la percepción de los riesgos asociados. Respecto a las simplificaciones de tipo epistémicas, exhibimos que las propuestas “depuran” las representaciones de elementos complejizantes y distorsionan el sentido de los vínculos entre los factores biológicos y el comportamiento, asumiendo en muchos casos relaciones lineales y deterministas. Por último, en lo que respecta al punto (c), analizamos que no se deriva de las representaciones, analizadas en su conjunto y por fuera de una perspectiva epistémica única, ningún tipo de fundamentalismo ontológico. Por lo tanto, el privilegio de las entidades y mecanismos de los niveles inferiores de organización biológica no puede ser derivado de las investigaciones empíricas del comportamiento humano, debiendo apelar a valoraciones de otro tipo.

### *El decir y el hacer*

Comenzamos nuestro recorrido con la pregunta por la relación entre el decir y el hacer. Conviene ahora retomar dicha pregunta y enfatizar en la respuesta que hallamos en nuestra investigación. En lo que respecta al comportamiento humano, al menos en el caso aquí analizado, hay una gran diferencia entre lo que se dice y lo que se hace. Esto es, hay una diferencia importante entre los modos en que la biología representa nuestra conducta y las propuestas de intervención tecnológicas que se proponen para modificarla. De un decir múltiple y complejo, se pasa a un hacer único y simple. Este hecho no es en absoluto trivial, ya que si efectivamente estamos entrando en una “revolución biológica” como han señalado algunos exponentes del mejoramiento humano, se debe reconocer que, en tal caso, es una revolución basada en ciertas formas de concebir nuestra biología y no en otras. Asimismo, se debe reconocer que para que la “revolución” sea tal, debemos omitir ciertos elementos del decir que complejizan la relación de la biología con el comportamiento, a tal punto que tomarlos en cuenta amenaza la propia “revolución”.

A su vez, una de las principales implicancias que hemos reconocido se vincula con la percepción de los riesgos asociados a las intervenciones. Qué riesgos somos capaces de visualizar depende claramente de las representaciones asumidas y de las simplificaciones que realicemos. Por ello, el análisis de la relación entre el decir y el hacer no tiene sólo un valor cognitivo, sino que es sumamente relevante en un contexto en el que las intervenciones tecnológicas se presentan cada vez más como las mejores soluciones a todos nuestros problemas. ¿Hay una relación entre el representar científico y el intervenir

tecnológico? Sí. Ahora bien, esas relaciones no son del tipo de las que suelen presentarse: la ciencia dice y la tecnología hace. Como vimos, las ciencias pueden decir muchas cosas, aún respecto a un mismo fenómeno. Por lo tanto, qué hacer, cómo intervenir, no se deriva de manera evidente de lo que las ciencias dicen.

### *El lado oscuro del pluralismo*

Por otro lado, aceptar el pluralismo epistémico y ontológico que defendimos en esta Tesis nos deja con el resultado indeseado de contar con muchas maneras de intervenir el comportamiento que no pueden dirimirse apelando a la investigación empírica de las ciencias biológicas, al margen de las simplificaciones. Frente a dicho escenario, autores como Longino (2012; 2013), proponen suplementar al pluralismo con una forma de pragmatismo, de modo tal de poder elegir entre los diferentes tipos de representación en función de los intereses perseguidos. El tipo de pragmatismo que la autora recomienda “atiende al tipo de preguntas que una determinada aproximación puede dar respuesta así como al tipo de preguntas que nuestra experiencia práctica resalta” (Longino, 2012, p. 26).<sup>129</sup> De este modo, Longino propone un criterio complementario para dar sentido y uso a diferentes aproximaciones biológicas. Como ella menciona, “depende del tipo de intervención necesaria y del tipo de política requerida” (Longino, 2016, p. 38).<sup>130</sup> Coincidimos con la autora en que el pragmatismo es un criterio útil y necesario. Ante el pluralismo, los criterios pragmáticos permiten, por ejemplo, pensar en las virtudes y los defectos de las distintas alternativas disponibles y elegir aquella que mejor se ajusta a los intereses involucrados. Combinando el pluralismo con el pragmatismo, pues, no habría buenos motivos, o en tal caso habría que problematizar cuáles, para privilegiar en todo caso a las mismas representaciones.

Pero, pese a que el pragmatismo puede *en principio* evitar las exclusiones recurrentes de las mismas áreas y representaciones, consideramos que en los hechos no pareciera conseguirlo, en tanto no se problematiza el imperativo de resolver todas las cuestiones humanas con el empleo de tecnologías, particularmente, de aquellas basadas en los últimos desarrollos de las ciencias naturales. En ese sentido, de poco sirve asumir un pragmatismo si se asume que la tecnología *siempre* constituye el medio más eficaz y

---

<sup>129</sup>...that attends to what kinds of question a given approach can answer together with what kinds of question our practical experience makes salient.

<sup>130</sup>...it depends on the kind of intervention needed and the kind of policy required.

seguro de intervenir sobre nuestras realidades. En el marco del imperativo tecnológico que nos conduce a pensar que todo lo que pueda resolverse con tecnología debe resolverse de ese modo, las representaciones destacadas serán siempre las mismas y estarán siempre sujetas a los procesos de simplificación analizados.

A su vez, la propuesta de Longino no logra dar cuenta de que, en la mayoría de los casos, toda intervención sobre algún aspecto de nuestras realidades supone conflictos de intereses y de valoraciones. Podemos coincidir con la autora en que es conveniente acudir a criterios pragmáticos al momento de hacer uso de las representaciones, pero el pragmatismo por sí sólo no resuelve los conflictos respecto a qué representación seleccionar y por qué. ¿Qué intereses y de quiénes debemos tener en cuenta? ¿Qué voces deben ser escuchadas y qué valores deben predominar en las elecciones? ¿Son las científicas y los científicos los que deben tomar esas decisiones? ¿Son los Estados? ¿Son las comunidades afectadas? ¿Son todos ellos? Ciertamente, no podemos aquí abordar estos interrogantes en tanto cada uno de ellos requiere de un análisis y extensión que no es posible de brindar en este trabajo. Pese a ello, quisiéramos finalizar esta coda con un esbozo de una alternativa, que sirva al mismo tiempo como cierre de nuestro análisis y como apertura de indagaciones futuras.

#### *La recuperación de la ética en el vínculo entre representar e intervenir*

En la actualidad, solemos valorar positivamente todo aquello que proviene de la ciencia y la tecnología. En ese sentido, es bastante común considerar que ambas son indispensables para un buen vivir y para alcanzar los estados de mejora individual y social deseados. En efecto, la corriente del mejoramiento humano se inscribe en ese imaginario acerca de las posibilidades de las ciencias (naturales) y las tecnologías que las mismas admiten. Sin embargo, pese a las valoraciones positivas, cabe admitir que se reconoce un fuerte debate ético acerca de la conveniencia o no de aplicar biotecnologías para mejorar nuestra moral y respecto a las implicancias sociales y políticas de las intervenciones analizadas. Es habitual, por ejemplo, que en el contexto del mejoramiento humano los investigadores se pregunten por las consecuencias éticas de la biomejora, reflexionando en torno a cuestiones vinculadas con la autonomía, la libertad, la autodeterminación, la justicia distributiva y la equidad, entre otras.

No obstante, aún cuando celebremos esas reflexiones, debemos admitir que lo único que suele ser juzgado desde un punto de vista ético son las consecuencias de las

aplicaciones biotecnológicas. Es decir, de todo el proceso que abarca desde las representaciones científicas, pasando por todas las instancias de validación y justificación de las mismas, hasta llegar al desarrollo de ciertas tecnologías y su ulterior aplicación, de todo eso, lo único que suele ser juzgado son las aplicaciones. Así, aparecen preguntas típicas tales como: ¿debemos o no debemos aplicar una intervención genética para mejorar la moral? ¿Es conveniente o no utilizar un fármaco que altere nuestro cerebro? Desde luego, estas preguntas son sumamente relevantes. Sin embargo, restringir las consideraciones éticas a preguntas como las mencionadas supone que sólo son factibles de ser juzgadas desde un punto de vista ético las aplicaciones tecnológicas.

Nuestro recorrido sugiere que la pregunta ética no puede relegarse exclusivamente al contexto de aplicación. Como ya mencionamos anteriormente, si lo que se toma como *hecho* biológico puede ser diferente, y el pluralismo precisamente admite eso, no se pueden excluir las valoraciones éticas del ámbito de las representaciones y de la relación que éstas establecen con las propuestas de intervención. Dicho de otra manera, si consideramos que los argumentos ofrecidos en esta Tesis son convincentes, las tecnologías propuestas y analizadas no son necesarias desde un punto de vista biológico, ya que las valoraciones que hagamos de ellas dependen de las representaciones asumidas. Por ello, nosotros consideramos que el suplemento adecuado al pluralismo predicado en relación con las representaciones debe consistir en una mixtura de criterios éticos, por un lado, y pragmáticos, por el otro. En un momento en que predominan valores económicos, productivos y eficientistas, sería a nuestros ojos un error o una ingenuidad filosófica sostener que alcanza con refugiarse en criterios pragmáticos para tomar decisiones respecto a qué saberes conviene utilizar, cómo y cuándo. Nótese que poco importa omitir elementos complejizantes si lo único que interesa es ser eficientes respecto a la obtención de cierto estado. En ese sentido, no nos asombra el lamento de Specker y sus colaboradores (2014) cuando comentan:

Además, siempre que se discuten intervenciones biomédicas específicas, es particularmente preocupante que sorprendentemente se preste poca atención a los efectos secundarios, los riesgos y los problemas de seguridad. Cada intervención biomédica en el cerebro probablemente tendrá efectos secundarios inesperados, no deseados o inesperados, especialmente en los

casos en que los mecanismos subyacentes de acción no se comprenden bien y/o el procedimiento es invasivo (p. 14).<sup>131</sup>

A nuestro entender, la única manera de evitar siempre los mismos sesgos, omisiones, simplificaciones y fundamentalismos consiste en incorporar al pluralismo y los criterios pragmáticos, valoraciones de tipo éticas. Sólo desde una mirada ética que logre reconocer las distintas posibilidades que ofrecen las ciencias naturales y humanas podremos asegurarnos que el vínculo entre nuestras representaciones y las intervenciones que posibilitan esté a la altura de nuestras expectativas de mejorar nuestra convivencia y calidad de vida, tanto individual como social.

---

<sup>131</sup> Moreover, whenever specific biomedical interventions are discussed, it is particularly worrisome that surprisingly little attention is given to side-effects, risks and safety-issues. Every biomedical intervention in the brain will likely have unintended, unwanted or unexpected side effects, especially so in cases where the underlying mechanisms of action are not well-understood and/or the procedure is invasive.

# Referencias bibliográficas

- Abrahamsen, A. y Bechtel, W. (2012). "From Reactive to Endogenously Active Dynamical Conceptions of the Brain." En: Plaisance, K.S. y Reydon, T.A.C. (eds.). *Philosophy of Behavioral Biology. Boston Studies in Philosophy of Science*. Dordrecht: Springer, pp. 329-366.
- Agar, N. (2013). "A question about defining moral bioenhancement." *Journal of Medical Ethics*, 40(6): 369–370.
- Agassiz, L. (1850). "The diversity of origin of the human races." *Christian Examiner*, 49: 110-145.
- Alcock, J. (2005). *Animal behavior: an evolutionary approach*. Massachusetts: Sinauer Associates.
- Alexander, R.D. (1974). "The evolution of social behavior." *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 5: 325–383.
- Anders, G. (2011). *La obsolescencia del hombre*. Valencia: Pre-textos.
- Anderson, S.; Bechara, A.; Damasio, H.; Tranel, D. y Damasio, A.R. (1999). "Impairment of Social and Moral Behavior Related to Early Damage in Human Prefrontal Cortex." *Nature Neuroscience*, 2: 1032–1037.
- Andler, D. (2011). "Unity without myths". En: Symons, J.; Pombo, O. y Torres J.M. (eds.). *Otto Neurath and the Unity of Science*. Dordrecht: Springer, pp. 129–144.
- Ankeny, R.; Chang, H.; Boumans, M. y Boon, M. (2011). "Introduction: philosophy of science in practice." *European Journal of Philosophy of Science*, 1: 303–307.
- Ariew, A. y Lewontin, R.C. (2004). "The Confusions of Fitness." *British Journal for the Philosophy of Science*, 55: 347–363.
- Atsak, P.; Orre, M.; Bakker, P.; Cerliani, L.; Roozendaal, B.; Gazzola, V.; Moita, M. y Keysers, C. (2011). "Experience Modulates Vicarious Freezing in Rats: A Model for Empathy." *PLoS One* 6(7): 1-12.
- Ayala, F. (1983). "Introducción." En: Ayala, F.; Dobzhansky, T. (eds.). *Estudios sobre la filosofía de la biología*. Barcelona: Ariel, pp. 9-29.
- Ayala, F.J. y Arp, R. (eds.). (2010). *Contemporary Debates in Philosophy of Biology*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Barberis, S.D. (2014). "Innatismo y Selección Natural en Psicología Evolucionista." *Avatares Filosóficos*, 1: 3-21.
- Barberis, S.D. (2017). "Mechanism, Explanatory Pluralism and Efficient Coding Explanation in Neuroscience." *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 9(1), 9-18.
- Barberis, S.D.; Branca, I.M y Venturelli, A.N. (2017). "A pluralist framework for the philosophy of social neuroscience." En: Ibáñez, A.; Sedeño, L. y García, A.M. (eds.). *Neuroscience and social science*. Nueva York: Springer, pp. 501-530.
- Bardsley, N. (2008). "Dictator game giving: altruism or artefact?" *Experimental Economics*, 11:122–133.

- Barnard, C. (2004). *Animal behavior: mechanism, development, function and evolution*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Barrett, H.C. (2012). "A hierarchical model of the evolution of human brain specializations." *Proceedings of the National Academy of Science*, 109: 10733–10740.
- Bartal, I.B.A.; Decety, J. y Mason, P. (2011). "Empathy and Pro-social Behavior in Rats." *Science*, 334(6061): 1427–1430.
- Bartz, J.; Simeon, D.; Hamilton, H.; Kim, S.; Crystal, S.; Braun, A.; Vicens, V. y Hollander, E. (2011). "Oxytocin can hinder trust and cooperation in borderline personality disorder." *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 6: 556–563.
- Bateson, M., Nettle, D., y Roberts, G. (2006). "Cues of being watched enhance cooperation in a real-world setting." *Biology Letters*, 2: 412–414,
- Bateson, P. (2003). "The promise of behavioral biology." *Animal Behavior*, 65: 11-17.
- Bateson, P. y Laland, K.N. (2013). "Tinbergen's four questions: an appreciation and an update." *Trends in Ecology and Evolution*, 28: 712-718.
- Bechtel, W. y Abrahamsen, A. (2005). "Explanation: A Mechanistic Alternative." *Studies in the History and Philosophy of the Biological and Biomedical Sciences*, 36: 421–441.
- Borg, J.S. (2016). "Of mice and men: the influence of rodent models of empathy on human models of harm prevention." En: Liao, S.M. (ed.). *Moral brains: the neuroscience of morality*. Oxford: Oxford University Press, pp. 246-277.
- Borgerhoff Mulder, M. (1990). "Kipsigis women's preferences for wealthy men: Evidence for female choice in mammals." *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 27: 255–264.
- Borgerhoff Mulder, M. (2013). "Human behavioral ecology-necessary but not sufficient for the evolutionary analysis of human behavior." *Behavioral Ecology*, 34:1042–1043.
- Borgerhoff Mulder, M. y Schacht, R. (2012). "Human Behavioural Ecology." En: ELS. John Wiley & Sons Ltd, Chichester. <http://www.els.net> [doi: 10.1002/9780470015902.a0003671.pub2]
- Bostrom, N. (2003). "Human Genetic Enhancements: A Transhumanist Perspective." *Journal of Value Inquiry*, 37(4): 493-506.
- Bostrom, N. y Sandberg, A. (2009). "The Wisdom of Nature: An Evolutionary Heuristic for Human Enhancement." En: Savulescu, J. y Bostrom, N. (eds.). *Human Enhancement*. Oxford: Oxford University Press, pp. 375-416.
- Boyd, R., Gintis, H. y Bowles, S. (2010). "Coordinated punishment of defectors sustains cooperation and can proliferate when rare." *Science*, 328(5978): 617–620.
- Boyd, R., Gintis, H., Bowles, S. y Richerson, P.J. (2003). "The evolution of altruistic punishment." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100: 3531–3535
- Boyd, R., y Richerson, P.J. (1985). *Culture and the evolutionary process*. Chicago: Chicago University Press.

- Brandon, R. "Natural Selection". (2014). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Edward N. Zalta (ed.), URL = <https://plato.stanford.edu/archives/spr2014/entries/natural-selection/>
- Brandon, R.N. (1990). *Adaptation and Environment*. Princeton: Princeton University Press.
- Breggin, P. (2003). "Psychopharmacology and Human Values." *Journal of Humanistic Psychology*, 43(2): 34–49.
- Brewer, M. (2000). "Research design and issues of validity." En: Reis, H. y Judd, C. (eds.). *Handbook of Research Methods in Social and Personality Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 3-16.
- Brigandt, I. y Love, A. (2008). "Reductionism in biology", en: E. N. Salta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
- Brigandt, I. y Love, A. (2010). "Beyond reduction and pluralism: Toward an epistemology of explanatory integration in biology." *Erkenntnis*, 73: 295-311.
- Brigandt, I. y Love, A. (2011). "Explanation in biology: reduction, pluralism, and explanatory aims." *Science and Education*, 22(1): 69-91
- Brown, G. y Richerson, P. (2014). "Applying evolutionary theory to human behaviour: Past differences and current debates." *Journal of Bioeconomics*, 16(2): 105–128.
- Brown, G.R.; Dickins, T.E.; Sear, R. y Laland, K.N. (2011). "Evolutionary accounts of human behavioural diversity." *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 366: 313–324.
- Buchanan, A. (2011). *Better than human. The promise and perils of biomedical enhancement*. Oxford: Oxford University Press.
- Buckholtz, J. y Meyer-Lindenberg, A. (2008). "MAOA and the neurogenetic architecture of human aggression." *Trends in Neuroscience*, 31: 120–129.
- Bunge, M. (1966). "Technology as applied science." *Technology and Culture*, 7(3): 329-347.
- Bunge, M. (2012). *Filosofía de la tecnología y otros ensayos*. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Fondo Editorial.
- Burian, R. (1996). "Underappreciated Pathways Toward Molecular Genetics as Illustrated by Jean Brachet's Cytochemical Embryology." En: Sarkar, S. (ed.) *The Philosophy and History of Molecular Biology: New Perspectives*. Dordrecht: Kluwer, pp. 67–85.
- Burkhardt, R. W. (1981). "On the Emergence of Ethology as a Scientific Discipline." *Conspectus of History*, 1: 62–81.
- Buss, D.M. (2001). "Human nature and culture: an evolutionary psychological perspective." *Journal of Personality*, 69: 955–978.
- Buss, D.M. (2005). *The Handbook of Evolutionary Psychology*. Hoboken: Wiley.
- Byron, J. M. (2007). "Whence philosophy of biology?" *British Journal for the Philosophy of Science*, 58, 409-22.

- Canton, J. (2003). "The impact of convergent technologies and the future of business and the economy". En: Roco, M.C. y Bainbridge, W.S. (eds.). *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. Nueva York: Springer, pp. 71-18.
- Cartwright, N. (1983). *How the laws of physics lie*. Oxford: Clarendon Press.
- Cartwright, N. (1999). *The Dappled World: Studies of the Boundaries of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Casebeer, W.D. y Churchland, P.S. (2003). "The Neural Mechanisms of Moral Cognition: A Multiple-Aspect Approach to Moral Judgment and Decision Making." *Biology and Philosophy*, 18(1): 169–94.
- Caspi, A.; Hariri, A.; Holmes, A.; Uher, R. y Moffitt, T.E. (2010). "Genetic sensitivity to the environment: The case of the serotonin transporter gene and its implications for studying complex diseases and traits." *American Journal of Psychiatry*, 167: 509 – 527.
- Caspi, A.; McClay, J.; Moffitt, T.E.; Mill, J.; Martin, J.; Craig, I.W.; Taylor, A. y Poulton, R. (2002). "Role of genotype in the cycle of violence in maltreated children." *Science*, 297: 851–853.
- Cat, J. (2017). "The Unity of Science". *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/fall2017/entries/scientific-unity/>>.
- Cat, J.; Cartwright, N. y Chang, H. (1996). "Otto Neurath: Politics and the Unity of Science." En: Galison, P. y Stump, D.J. (eds.). *The Disunity of Science*. Stanford: Stanford University Press, pp. 347–369.
- Chabris, C. F.; Lee, J.; Cesarini, D.; Benjamin, D. y Laibson, D. (2015). "The fourth law of behavior genetics." *Current Directions in Psychological Science*, 24: 304–312.
- Charney, E. (2012). "Behavior genetics and postgenomics." *Behavioral and Brain Sciences*, 35(5): 331–410.
- Chen, Q.; Panksepp, J.B. y Lahvis, G.P. (2009). "Empathy Is Moderated by Genetic Background in Mice." *PLoS One*, 4(2): 1-14.
- Ciaramelli, E.; Muccioli, M.; Làdavas, E. y di Pellegrino, G. (2007). "Selective Deficit in Personal Moral Judgment Following Damage to Ventromedial Prefrontal Cortex." *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2(2): 84–92.
- Coccaro, E.F. (2012). "Intermittent explosive disorder as a disorder of impulsive aggression for DSM-5." *American Journal of Psychiatry*, 169: 577–588.
- Coccaro, E.F.; Lee, R. y Kavoussi, R..J. (2010) "Aggression, suicidality, and intermittent explosive disorder: serotonergic correlates in personality disorder and healthy control subjects." *Neuropsychopharmacology*, 35(2): 435–444.
- Collins, F.S. (2010). *The language of life. DNA and the Revolution in Personalized Medicine*. Harper: New York.
- Cosmides, L. y Tooby, J. (1987). "From evolution to behaviour: evolutionary psychology as the missing link." En: Dupre, J. (ed.). *The latest on the best: essays on evolution and optimality*. Cambridge: MIT Press, pp. 277–306.

- Costanza, R.; Graumlich, L.J. y Steffen, W. (2007). "Sustainability or Collapse? An Integrated History and Future of People on Earth." *Report on the 96st Dahlem Workshop*. Cambridge y Londres: The Massachusetts Institute of Technology Press y Dahlem University Press.
- Craver, C. (2007). *Explaining the brain. Mechanisms and the mosaic unity of neuroscience*. Oxford: Oxford University Press.
- Crockett, M.J. (2013). "Moral bioenhancement: a neuroscientific perspective." *Journal of Medical Ethics*, 40(6): 370-371.
- Crockett, M.J.; Clark, L. y Robbins, T. (2009). "Reconciling the role of serotonin in behavioral inhibition and aversion: Acute tryptophan depletion abolishes punishment-induced inhibition in humans." *Journal of Neuroscience*, 29: 11993-11999.
- Crockett, M.J.; Clark, L.; Hauser, M.; y Robbins, T. (2010). "Serotonin selectively influences moral judgment and behavior through effects on harm aversion." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107: 17433-17438.
- Crockett, M.J.; Siegel, J.Z.; Kurth-Nelson, Z.; Ousdal, O.T.; Story, G.; Frieband, C.; Grosse-Rueskamp, J.M.; Dayan, P. y Dolan, R.J. (2015). "Dissociable effects of serotonin and dopamine on the valuation of harm in moral decision making." *Current Biology*, 25: 1852–1859.
- Curry, O.S. (2016). "Morality as cooperation: A problem-centred approach." En: Shackelford, T.K. y Hansen, R.D (eds.). *The evolution of morality*. Rochester: Springer, pp. 27–51.
- da Fonseca, F.G.; Ribeiro, D.M; Carvalho, N.P.; Lara, M.A.; Marçal, A.C. y Stancioli, B. (2012). "Human Transgenesis: Definitions, Technical Possibilities and Moral Challenges." *Philosophy and Technology*, 25(4): 513–524.
- Damasio, A.; Daniel T. y Damasio, H. (1990). "Individuals with Sociopathic Behavior Caused by Frontal Damage Fail to Respond Autonomically to Social Stimuli." *Behavioural Brain Research* 41(2): 81–94.
- Darden, L. y Maull, N. (1977). "Interfield theories." *Philosophy of Science*, 44: 43-64.
- Darwin, C. (1871). *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. London: John Murray.
- Davies, N.; Krebs, J. y West, S. (2012). *An introduction to behavioral ecology*. Londres: Blackwell Scientific Publications.
- De Waal, F.B. (2008). "Putting the Altruism Back into Altruism: The Evolution of Empathy." *Annual Review of Psychology*, 59(1): 279–300.
- De Waal, F.B. (2009). *The Age of Empathy*. Nueva York: Harmony.
- DeGrazia, D. (2012). "Genetic Enhancement, Post-Persons and Moral Status: A Reply to Buchanan." *Journal of Medical Ethics*, 38(3): 135–139.
- DeGrazia, D. (2013). "Moral enhancement, freedom, and what we (should) value in moral behavior." *Journal of Medical Ethics*, 40: 361–8.
- Dimitrov, M.; Phipps, M.; Zahn, T. P. y Grafman, J. (1999). "A Thoroughly Modern Gage." *Neurocase* 5: 345–354.
- Dobzhansky, T. (1980). *Evolución*. Barcelona: Omega.

- Douglas, T. (2008). "Moral enhancement." *Journal of Applied Philosophy*, 25(3): 228–245.
- Douglas, T. (2011). "Moral Enhancement." En: Savulescu, J; ter Meulen, R y Kahane G. (eds.), *Enhancing human capacities*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd., pp. 467–485.
- Douglas, T. (2013). "Moral enhancement via direct emotion modulation: a reply to John Harris." *Bioethics*, 27(3): 160–168.
- Douglas, T. (2014). "Enhancing moral conformity and enhancing moral worth." *Neuroethics*, 7(1): 75–91.
- Dupre J. (2012). *Processes of Life: Essays in the Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press.
- Dupré, J. (1983). "The disunity of science." *Mind*, 92: 321–346.
- Dupré, J. (1993). *The Disorder of Things: Metaphysical Foundations of the Disunity of Science*. Cambridge: Harvard University Press.
- Dupre, J. (2012). *Processes of Life: Essays in the Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press.
- Earp, B.D.; Douglas, T. y Savulescu, J. (2017). "Moral neuroenhancement." En: Johnson, S. y Rommelfanger, K. (eds.). *Routledge Handbook for Neuroethics*. Nueva York: Routledge, pp. 166–184.
- Echeverría, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Echeverría, J. (2010). "De la filosofía de la ciencia a la filosofía de la tecnociencia." *Revista Internacional de Filosofía*, 50: 31–41.
- Echeverría, J. (2015). "De la filosofía de la ciencia a la filosofía de las tecno-ciencias e innovaciones." *Revista CTS*, 28(10): 109–119.
- Ernest-Jones, M., Nettle, D., y Bateson, M. (2011). "Effects of eye images on everyday cooperative behavior: a field experiment." *Evolution and Human Behavior*, 32(3): 172–178.
- Fehr, C., y Plaisance, K. S. (2010). "Socially relevant philosophy of science: an introduction." *Synthese*, 177(3): 301–316.
- Fenko, L.; Yizhar, O. y Deisseroth, K. (2011). "The Development and Application of Optogenetics." *Annual Review of Neuroscience*, 34(1): 389–412.
- Ferguson, C.J. (2010). "Genetic contributions to antisocial personality and behavior: A meta-analytic review from an evolutionary perspective." *Journal of Social Psychology*, 150: 1–21.
- Ferrari, P.F.; Palanza, P.; Parmigiani, S.; de Almeida, R.M. y Miczek, K.A. (2005). "Serotonin and aggressive behavior in rodents and nonhuman primates: predispositions and plasticity." *European Journal of Pharmacology*, 526: 259–273.
- Filby, A.L.; Paull, G.C.; Hickmore, T.F. y Tyler C.R. (2010). "Unravelling the neurophysiological basis of aggression in a fish model." *BMC Genomics*, 11(498): 1–17.

- Fincher, C. L., Thornhill, R., Murray, D. R. y Schaller, M. (2008). "Pathogen prevalence predicts human crosscultural variability in individualism/collectivism." *Proceedings of the Royal Society B*, 275: 1279–1285.
- Fisher, R.A. (1930). *The genetical theory of natural selection*. Oxford: Clarendon.
- Foddy, B. y Savulescu, J. (2007). "Ethics of performance enhancement in sport: Drugs and gene doping." En: Ashcroft, R.E.; Dawson, A.; Draper, H. y McMillan, J. (eds.). *Principles of healthcare ethics*. London: Wiley, pp. 511–520.
- Fodor, J. (1974). "Special Sciences or: The Disunity of Science as a Working Hypothesis." *Synthese*, 28: 97-115.
- Folguera, G. y Pallitto, N. (2018). "Diversidad, pluralismos, reducciones en la biología: análisis de las relaciones entre nociones de gen." *Metatheoria. Revista de Filosofía e Historia de la Ciencia*, 8(2): 63-73.
- Fox Keller, E. (2000). *The Century of the Gene*. Harvard University Press, Cambridge.
- Fraga, M.F.; Ballesta, E.; Paz, M.F.; Ropero, S. y Setien, F. (2005). "Epigenetic differences arise during the lifetime of monozygotic twins." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(30): 10604-10609.
- Frankle, W.G.; Lombardo, I.; New, A.S.; Goodman, M.; Talbot, P.S.; Huang, Y.; Hwang, D.R.; Slifstein, M.; Curry, S.; Abi-Dargham, A.; Laruelle, M. y Siever, L.J. (2005). "Brain serotonin transporter distribution in subjects with impulsive aggressivity: a positron emission study with [11C]McN 5652." *American Journal of Psychiatry*, 162: 915–923.
- Franklin, A. (1981). "What makes a good experiment?" *British Journal for the Philosophy of Science*, 32: 367–74.
- Franklin, A. (1986). *The neglect of experiment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fregni, F. y Pascual-Leone, A. (2007). "Technology insight: noninvasive brain stimulation in neurology—perspectives on the therapeutic potential of rTMS and tDCS." *Nature Clinical Practice Neurology*, 3(7): 383-393.
- Fumagalli, M. y Priori, A. (2012). "Functional and clinical neuroanatomy of morality." *Brain*, 135: 2006–2021.
- Galison, P. (1987). *How experiments end*. Chicago: University of Chicago Press.
- Gardner, A.; West, S.A. y Wild, G. (2011). "The Genetical Theory of Kin Selection." *Journal of Evolutionary Biology*, 24(5): 1020–1043.
- Ginnobili, S. (2010a). "La teoría de la selección natural darwiniana." *Theoria*, 25(1): 37-58.
- Ginnobili, S. (2010b). "La teoría de la selección natural darwiniana y la genética de poblaciones." *Endoxa* 24: 169-184.
- Ginnobili, S. (2011). *La estructura de la teoría de la selección natural*. Tesis de doctorado. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Ginnobili, S. (2013). "Fitness ecológico." *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía: Suplemento*, 18: 83-97.

- Gómez, R. (2014). *La dimensión valorativa de las ciencias*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- González García, C.; Tudela, P. y Ruz, M. (2014). “Resonancia magnética funcional: análisis crítico de sus implicaciones técnicas, estadísticas y teóricas en neurociencia humana.” *Revista de Neurología*, 58: 318-325.
- Gould, S. J. (2009 [1981]). *La falsa medida del hombre*. Editorial Crítica, Barcelona.
- Gould, S.J. y Vrba, E.S. (1982). “Exaptation: a missing term in the science of form.” *Paleobiology*, 8: 4–15.
- Grafen, A. (1984). “Natural selection, kin selection, and group selection.” En: Krebs, J.R. y Davies, N.B. (eds.). *Behavioural ecology: An evolutionary approach*. Oxford: Blackwell Scientific, pp. 62–84.
- Grafen, A. (2006). “Optimization of inclusive fitness.” *Journal of Theoretical Biology*, 238: 541–563.
- Grafen, A. (2007). “The formal Darwinism project: A mid-term report.” *Journal of Evolutionary Biology*, 20: 1243–1254.
- Grafen, A. (2009). “Formalizing Darwinism and inclusive fitness theory.” *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364: 3135–3141.
- Greely, H.T. (2010). “Of nails and hammers: Human biological enhancement and U.S. policy tools.” En: Savulescu, J.; ter Meulen, R. y Kahane, G. (eds.). *Enhancing Human Capacities*. Oxford: Wiley-Blackwell, pp. 503–520.
- Griffiths, P. (2008). "Philosophy of Biology". *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), URL=<<http://plato.stanford.edu/archives/sum2011/entries/biology-philosophy/>>.
- Griffiths, P. y Stotz, K. (2006). “Genes in the Postgenomic Era.” *Theoretical Ethics and Biomedics*, 27: 499-521.
- Griffiths, P. y Tabery, J. (2013). “Developmental systems theory: What does it explain, and how does it explain it?” *Advances in Child Development and Behavior*, 44: 65–94.
- Gurven M, Winking J. (2008). “Collective action in action: prosocial behavior in and out of the laboratory.” *American Anthropologist*, 110: 179–190.
- Gyngell, C. (2012). “Enhancing the Species: Genetic Engineering Technologies and Human Persistence.” *Philosophy and Technology*, 25: 495-512.
- Hacking, I. (1983). *Representing and intervening. Introductory topics in the philosophy of natural science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Haldane, J.S.B. (1956). “The argument from animals to men, an examination of its validity for anthropology.” *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 86: 1-14.
- Hamilton, W.D. (1964). “The genetical evolution of social behavior.” *Journal of Theoretical Biology*, 7: 17-52.
- Harlow, J. M. (1868). “Recovery from the passage of an iron bar through the head.” *Publications of the Massachusetts Medical Society*, 2: 327-346.

- Henrich, N., y Henrich, J. (2007). *Why humans cooperate: a cultural and evolutionary explanation*. Nueva York: Oxford University Press.
- Hofer, V. (2002). "Philosophy of Biology around the Vienna Circle: Ludwig von Bertalanffy, Joseph Henry Woodger and Philipp Frank." En: Heidelberger, M. y Stadler, F. (eds.). *History of Philosophy and Science*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, pp. 325-333.
- Hofer, V. (2013). "Philosophy of biology in early logical empiricism." En: Andersen, H.; Dieks, D.; Gonzalez, W.J.; Uebel, T. y Wheeler, G. (eds.). *New challenges to philosophy of science. The philosophy of science in a European perspective*. Dordrecht: Springer, pp. 351–363.
- Hofweber, T. (2018). "Logic and Ontology". *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/sum2018/entries/logic-ontology/>>
- Huettel, S.A.; Song, A.W. y McCarthy, G. (2008). *Functional magnetic resonance imaging*. Nueva York: Sinauer.
- Hughes, J. (2004). *Citizen Cyborg: Why Democratic Societies Must Respond to the Redesigned Human of the Future*. Cambridge: Westview Press.
- Hughes, J. (2013). "Using Neurotechnologies to Develop Virtues: A Buddhist Approach to Cognitive Enhancement." *Accountability in Research: Policies and Quality*, 20: 27–41.
- Hughes, J. (2015). "Moral Enhancement Requires Multiple Virtues: Toward a Posthuman Model of Character Development." *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 24: 86–95.
- Hugh-Jones, D.; Ron, I. y Zultan, R. (2018). "Humans reciprocate by discriminating against group peers." *Evolution and Human Behavior*. En prensa.
- Hull, D. (1974). *Philosophy of Biological Science*. Nueva Jersey: Prentice-Hall.
- Ihde, D. (2009). "Technology and science." En: Olsen, J.K.B; Pedersen, S.A. y Hendricks V.F. (eds.). *A Companion to the Philosophy of Technology*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, pp. 48-60.
- Israel, S.; Hasenfratz, L. y Knafo-Noam, A. (2015). "The genetics of morality and prosociality." *Current Opinion in Psychology*, 6: 55-59.
- Johnson, W.; Turkheimer, E.; Gottesman, I.I.; y Bouchard, T.J. (2009). "Beyond heritability: Twin studies in behavioral research." *Current Directions in Psychological Science*, 18: 217–220.
- Jonas, H. (2004 [1979]). *El principio de la responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Barcelona: Herder.
- Jotterand, F. (2011). "Virtue engineering' and moral agency: will post-humans still need the virtues?" *AJOB Neuroscience*, 2(4): 3–9.
- Juengst, E. (1998). "What does 'enhancement' mean?" En: Parens, E. (ed.). *Enhancing human traits*. Washington: Georgetown University Press, pp. 25–43.

- Juengst, E. y Moseley, D. (2016). "Human Enhancement". *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. URL = [<https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/enhancement/>](https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/enhancement/).
- Kahane, G. (2011). "Mastery without mystery: why there is no Promethean Sin in enhancement." *Journal of Applied Philosophy*, 28(4): 355–368.
- Kahane, G. y Savulescu, J. (2015). "Normal human variation: refocussing the Enhancement debate." *Bioethics*, 29(2): 133–143.
- Kahane, G., Savulescu, J. y ter Meulen, R. (2011). "Preface." En: Savulescu, J. ter Meulen, R. y Kahane, G. (eds). *Enhancing human capacities*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, pp. xv-xviii.
- Kaiser, M. (2015). *Reductive Explanation in the Biological Sciences*. Dordrecht: Springer.
- Kandel, E.; Schwartz, J.; Jessell, T.; Siegelbaum, S.A. y Hudspeth, A.J. (2013). *Principles of Neural Science*. Nueva York: Mc Graw Hill.
- Kaplan, J. (2000). *The limits and lies of human genetic research*. Nueva York: Routledge.
- Kass, L. (2003). *Beyond Therapy: Biotechnology and the Pursuit of Happiness*. Washington: Harper Perennial.
- Kellert, S.H.; Longino, H.E.; y Waters, C.K. (2006). *Scientific Pluralism, Studies in the Philosophy of Science*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Kim, E.J.; Kim, E.S; Covey, E. y Kim, J.J. (2010). "Social Transmission of Fear in Rats: The Role of 22-kHz Ultrasonic Distress Vocalization." *PLoS One*, 5(12): 1-8.
- Kim, Y. (2009). *Handbook of Behavior Genetics*. Georgia: Springer.
- Kincaid, H. (1990). "Molecular Biology and the Unity of Science." *Philosophy of Science*, 57: 575–593.
- Kitcher, P. (1984). "1953 And All That. A Tale of Two Sciences." *Philosophical Review*, 93: 335-73.
- Kitcher, P. (1987). "Precis of Vaulting Ambition: Sociobiology and the quest for human nature." *Behavioral and Brain Sciences*, 10(1): 61-71.
- Kitcher, P. (2001). *Science, Truth, and Democracy*. Oxford: Oxford University Press.
- Kitcher, P. (2004). "Responsible biology." *BioScience*, 54(4): 331–337.
- Kitcher, P. (2011). *Science in a Democratic Society*. Nueva York: Prometheus Books.
- Knafo, A. e Israel, S. (2012). "Empathy, prosocial behavior, and other aspects of kindness." En: Zentner, M. y Shiner R.L. (eds.). *Handbook of Temperament*. Nueva York: Guilford Press, pp. 168-179.
- Knafo, S. y Venero, C. (2015). *Cognitive Enhancement Pharmacologic, Environmental and Genetic Factors*. Amsterdam: Elsevier.
- Koenigs, M.; Young, L.; Adolphs, R.; Tranel, D.; Cushman, F.; Hauser, M. y Damasio, A. (2007). "Damage to the prefrontal cortex increases utilitarian moral judgements." *Nature*, 446: 908–911.
- Kosfeld, M.; Heinrichs, M.; Zak, P.J.; Fischbacher, U. y Fehr, E. (2005). "Oxytocin increases trust in humans." *Nature*, 435: 673–676.

- Laland, K.N. y Brown, G.R. (2002). *Sense and nonsense: evolutionary perspectives on human behaviour*. Oxford: Oxford University Press.
- Laland, K.N. y Brown, G.R. (2006). "Niche construction, human behaviour, and the adaptive-lag hypothesis." *Evolutionary Anthropology*, 15: 95–104.
- Laland, K.N.; Sterelny, K.; Odling-Smee, J.; Hoppitt, W. y Uller, T. (2011). "Cause and effect in biology revisited: is Mayr's proximate-ultimate dichotomy still useful?" *Science*, 334: 1512-1516.
- Lamba S. y Mace, R. (2011). "Demography and ecology drive variation in cooperation across human populations." *Proceedings of the Natural Academies of Science*, 108(35):14426–14430.
- Lamba, S. y Mace, R. (2012). "Reply to Henrich et al.: behavioral variation needs to be quantified at multiple levels." *Proceedings of the Natural Academies of Science*, 109(2): E34.
- Latour, B. (1987). *Science in Action*. Cambridge: Harvard University Press.
- Latour, B. y Woolgar, S. (1979). *Laboratory life: The construction of scientific facts*. Princeton: Princeton University Press.
- Lee, K. (2009). "Biology and Technology." En: Olsen, J.K.B.; Pedersen, S.A. y Hendricks, V.F. (eds.). *A Companion to the Philosophy of Technology*, West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, pp. 99-103.
- Lerner, R. (2016). "Complexity Embraced and Complexity Reduced: A Tale of Two Approaches to Human Development." *Human Development*, 59: 242–249.
- Levitis, D.; Lidicker, W. y Freund, G. (2009). "Behavioural biologists do not agree on what constitutes behavior." *Animal Behavior*, 78(1): 103–110.
- Levitt, S.D. y List, J.A. (2007). "On the generalizability of lab behaviour to the field." *Canadian Journal of Economics*, 40: 347–370.
- Lewontin, R. (1991). *Biology as Ideology: The Doctrine of DNA*. Ontario: Anansi.
- Lewontin, R.; Rose, S. y Kamin, L. (2009 [1984]). *No está en los genes*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Lewontin, R.C. (1974). *The Genetic Basis of Evolutionary Change*. Nueva York: Columbia University Press.
- Liao, M. (2016). *Moral Brains: The Neuroscience of Morality*. Oxford: Oxford University Press.
- Ligthart, L.; Bartels, M.; Hoekstra, R.; Hudziak, J.; y Boomsma, D. (2005). "Genetic contributions to subtypes of aggression." *Twin Research and Human Genetics*, 8: 483–491.
- Lilley, S. (2013). *Transhumanism and Society: the social debate over human enhancement*. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Linares, J. (2008). *Ética y mundo tecnológico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Loehlin, J.C. (2009). "History of Behavior Genetics". En: Kim, Y. (ed.). *Handbook of Behavior Genetics*. Georgia: Springer, pp. 3-11.

- Logothetis, N.K. (2008). "What we can do and what we cannot do with fMRI." *Nature*, 453(7197): 869–878.
- Longino, H. (2001). "What Do We Measure When We Measure Aggression?" *Studies in History and Philosophy of Science*, 32(4): 685-704.
- Longino, H. (2006). "Theoretical Pluralism and the Scientific Study of Behavior." En: Kellert, H.; Longino, H. y Waters, C.K. (eds.). *Scientific Pluralism Studies in the Philosophy of Science*. Minneapolis: University of Minnesota Press, pp. 102–131.
- Longino, H. (2012). "Knowledge for What? Monist, Pluralist, Pragmatist Approaches to the Sciences of Behavior." En Plaisance, K.S. y Reydon, T.A.C. (eds.). *Philosophy of Behavioral Biology. Boston Studies in Philosophy of Science*. Dordrecht: Springer, pp. 25-40.
- Longino, H. (2013) "The Social Life of Scientific Theories: A Case Study from Behavioral Sciences." *Biological Theory*, 7(4): 390-400.
- Longino, H. (2016). "Foregrounding the Background." *Philosophy of Science*, 83: 647–661.
- López Frías, F.J. (2014). "Habermas, identidad moderna y mejora humana ¿El camino a seguir?" *Recerca: Revista de Pensament i Anàlisi*, 15: 131–151.
- Luo, L. (2016). *Principles of Neurobiology*. Nueva York: Garland Science.
- Mace, R. (2014). "Human behavioral ecology and its evil twin." *Behavioral Ecology*, 25: 443–449.
- Maher, B. (2008). "Personal genomes: The case of the missing heritability." *Nature*, 456: 18–21.
- Marcos, A. (2015). "Nuevas perspectivas en el debate sobre la naturaleza humana." *Pensamiento*, 71(269): 1239-1248.
- Marcus, H. (1981 [1954]). *El hombre unidimensional*. Barcelona: Ariel.
- Marsh, A.A.; Crowe, S.L.; Yu, H.H.; Gorodetsky, E.K.; Goldman D. y Blair, R.J.R. (2011). "Serotonin transporter genotype (5-HTTLPR) predicts utilitarian moral judgments." *PLoS One*, 6:e25148.
- Martínez Selva, J.M. (2017). "Cambios conceptuales en las explicaciones biológicas del comportamiento." *Factotum*, 18: 33-48.
- Matthies, S.; Rusch, N.; Weber, M.; Lieb, K.; Philipsen, A.; Tuescher, O.; Ebert, D.; Hennig, J. y van Elst, L.T. (2012). "Small amygdala-high aggression? The role of the amygdala in modulating aggression in healthy subjects." *World Journal of Biological Psychiatry*, 13: 75–81.
- Maynard Smith, J. (1972). *On Evolution*. Edinburgo: Edinburg University Press.
- Maynard Smith, J. (1978). "Optimization theory in evolution." *Annual Review of Ecology and Systematics*, 9: 31-56.
- Mayr, E. (1961). "Cause and effect in biology". *Science* 134: 1501–6.
- Mayr, E. (1988). "Is biology an autonomous science?" En: Mayr, E. (ed.), *Towards a New Philosophy of Biology*, Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, pp. 8–23.

- McKaughan, D. (2012). "Voles, vasopressin, and infidelity: a molecular basis for monogamy, a platform for ethics, and more?" *Biology & Philosophy*, 27: 521–543.
- McNamara, R.A. y Henrich, J. (2017). "Kin and Kinship Psychology both influence cooperative coordination in Yasawa, Fiji." *Evolution and Human Behavior*, 38: 197–207.
- Mendez, M.F. (2009). "The neurobiology of moral behavior: Review and neuropsychiatric implications." *CNS Spectrums*, 14: 608–620.
- Meyza, K.Z.; Bartal, I.B.; Monfils, M.H.; Panksepp, J.B. y Knapska, E. (2017). "The roots of empathy: Through the lens of rodent models." *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 76: 216-234.
- Miczek, K.A.; Takahashi, A.; Gobrogge, K.L.; Hwa, L.S. y de Almeida, R.M. (2015). "Escalated aggression in animal models: shedding new light on mesocorticolimbic circuits." *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 3: 90–95.
- Miczek, K.A.; de Almeida, R.; Kravitz, E.; Rissman, E.F.; de Boer, S.F y Raine, A. (2007). "Neurobiology of escalated aggression and violence." *Journal of Neuroscience*, 27: 11803-11806.
- Milinski, M., Semmann, D., y Krambeck, H. J. (2002). "Donors to charity gain in both indirect reciprocity and political reputation." *Proceedings of the Royal Society of London B*, 269: 881–883.
- Mitchell, S. (2002). "Integrative pluralism." *Biology and Philosophy*, 17: 55–70.
- Mitchell, S. (2009). *Unsimple truths. Science, complexity, and policy*. Chicago: University of Chicago Press.
- Moffitt, T.E.; Caspi, A. y Rutter, M. (2005). "Strategy for investigating interactions between measured genes and measured environments." *Archives of General Psychiatry*, 62: 473–481.
- Moffitt, T.E.; Caspi, A. y Rutter, M. (2006). "Measured gene-environment interactions in psychopathology." *Perspectives on Psychological Science*, 1: 5–27.
- Moll, J.; Eslinger, P. y Oliveira-Souza, R. (2001). "Frontopolar and anterior temporal cortex activation in a moral judgment task: preliminary functional MRI results in normal subjects." *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 59: 657-664.
- Moll, J.; Oliveira-Souza, R.; Eslinger, P.J.; Bramati, I.E.; Mourao-Miranda, J., Andreiuolo, P.A. y Pessoa, L. (2002). "The neural correlates of moral sensitivity: a functional magnetic resonance imaging investigation of basic and moral emotions." *Journal of Neuroscience*, 22: 2730-2736.
- Moll, J.; Zahn, R.; de Oliveira-Souza, R.; Krueger, F. y Grafman, J. (2005). "Opinion: the neural basis of human moral cognition." *Nature Reviews Neuroscience*, 6: 799–809.
- Naam, R. (2005). *More Than Human: Embracing the Promise of Biological Enhancement*. Portland: Broadway Books.
- Neale, M. (2009). "Biometrical models in behavioral genetics." En: Kim, Y. (ed.). *Handbook of behavior genetics*. New York: Springer, pp. 15-33.

- Neale, M. y Cardon, L.R. (1992). *Methodology for genetic studies of twins and families*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Nesse R.M. (2013). “Tinbergen’s four questions, organized: A response to Bateson and Laland”. *Trends in Ecology & Evolution*, 28(12): 681–682.
- Nettle, D. (2009). “Ecological influences on human behavioural diversity: A review of recent findings.” *Trends in Ecology and Evolution*, 24: 618–624.
- Nettle, D., Gibson, M. A., Lawson, D. W., y Sear, R. (2013). “Human behavioral ecology: Current research and future prospects.” *Behavioral Ecology*, 24: 1031-1040.
- Nicholson, D.J. y Gawne, R. (2014). “Rethinking Woodger’s Legacy in the Philosophy of Biology.” *Journal of the History of Biology*, 47: 243–292.
- Niiniluoto, I. (1997). “Ciencia frente a Tecnología: ¿Diferencia o identidad?” *Arbor*, 620: 285-299.
- Nowak, M.A. y Sigmund, K. (1998). “Evolution of indirect reciprocity by image scoring.” *Nature*, 393(6685): 573–577.
- Nowak, M.A. y Sigmund, K. (2005). “Evolution of indirect reciprocity.” *Nature*, 437: 1291–1298.
- Owens, I. (2006). “Where is behavioral ecology going?” *Trends in Ecology and Evolution*, 21: 356-36.
- Oyama, S. (1985). *The Ontogeny of Information: Developmental Systems and Evolution*. Cambridge: Duke University Press.
- Oyama, S., Griffiths, P.E. y Gray, R.D. (2001). “Introduction: What is developmental systems theory?” En: Oyama, S.; Griffiths, P.E. y Gray, R.D. (eds.). *Cycles of contingency: Developmental systems and evolution*. Cambridge: MIT, pp. 1-11.
- Pacholczyk, A. (2011). “Moral enhancement: What is it and do we want it?” *Law, Innovation and Technology*, 3(2): 251–277.
- Padilla-Walker, L. y Carlo, G. (2014). *The Complexities of Raising Prosocial Children: An Examination of the Multidimensionality of Prosocial Behaviors*. Oxford: Oxford University Press.
- Pallitto N, Massarini A y Folguera G. (2015). “Sonidos, ruidos y silencios: entre la crisis y la permanencia del determinismo genético en la biología contemporánea.” *Ludus Vitalis*, 23(43): 39-55.
- Pallitto, N. (2013). *¿Se encuentra la biología unificada? El caso de la ecología del comportamiento y la biología evolutiva como modelo de relación subdisciplinar*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- Pallitto, N. (2017). “Representar e intervenir el comportamiento humano en la era de la tecnobiología.” *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 17(35): 7:34.
- Pallitto, N. y Folguera, G. (2012). “Cambios y continuidades: la ecología del comportamiento y su relación con la síntesis biológica extendida.” *Boletim de História e Filosofia da Biologia*, 7(1): 71-89.
- Pallitto, N. y Folguera, G. (2013). “El gen y sus metáforas en el estudio ecológico del comportamiento animal: variaciones, implicancias y vigencias.” *Prometeica*, 7: 26-43.

- Pallitto, N. y Folguera, G. (2017). “Ni cabalmente clásico, ni completamente molecular. Un análisis del concepto de gen en la genética del comportamiento.” *Scientiae Studia*, 15(2): 439-457.
- Pallitto, N. y Francese, C. (2015). “Análisis histórico y filosófico del privilegio de los genes en los principales programas de investigación de la biología del comportamiento.” En: Ahumada, J.V.; Venturelli, N. y Chibeni, S.S. (eds.). *Filosofía e Historia de la Ciencia en el Cono Sur Selección de trabajos del IX Encuentro y las XXV Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia*, pp. 539-548.
- Pallitto, N.; Francese, C. y Folguera, G. (2015). “Apuntes sobre genética y comportamiento humano. Nuevos (y no tan nuevos) embates al centrismo del gen y los enfoques deterministas.” En Vanney, C. y Lombardi, O. (Eds.). *Fronteras del determinismo científico. Filosofía y ciencias en diálogo*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva, pp. 133-146.
- Panchanathan, K. y Boyd, R. (2003). “A tale of two defectors: The importance of standing in the evolution of indirect reciprocity.” *Journal of Theoretical Biology*, 224: 115–126.
- Parens, E. (1998). “Is better always good? The Enhancement Project.” En: Parens, E. (ed.). *Enhancing Human Traits: Ethical and Social Implications*. Georgetown: Georgetown University Press, pp. 1-28.
- Pearson, T. y Manolio, T. (2008). “How to Interpret a Genome-wide Association Study.” *Journal of the American Medical Association*, 299(11): 1335-1344.
- Pellegrino, E.D. (2004). “Biotechnology, Human Enhancement, and the Ends of Medicine.” *The Center for Bioethics and Human Dignity*. URL: [www.cbhd.org/resources/biotech/pellegrino\\_2004-11-30.htm](http://www.cbhd.org/resources/biotech/pellegrino_2004-11-30.htm).
- Persson, I. y Savulescu, J. (2008). “The Perils of Cognitive Enhancement and the Urgent Imperative to Enhance the Moral Character of Humanity.” *Journal of Applied Philosophy*, 25(3): 162-177.
- Persson, I. y Savulescu, J. (2011). “Unfit for the future? Human nature, scientific progress, and the need for moral enhancement.” En: Savulescu, J.; ter Meulen, R. y Kahane, G. (eds.). *Enhancing human capabilities*. Oxford: Wiley-Blackwell, pp. 486–500.
- Persson, I. y Savulescu, J. (2017). “Moral hard-wiring and moral enhancement.” *Bioethics*, 31(4): 286-95.
- Persson, I., y J. Savulescu. (2013). “Getting moral enhancement right: The desirability of moral bioenhancement.” *Bioethics*, 27(3): 124-131.
- Phillips, P.C. (2008). “Epistasis-the essential role of gene interactions in the structure and evolution of genetic systems.” *Nature Reviews Genetics*, 9: 855-867.
- Pigliucci, M. (2008). “The borderlands between science and philosophy: an introduction.” *The Quarterly Review of Biology*, 83(1): 7-15.
- Pinker, S. (1994). *The Language Instinct*. Nueva York: W. Morrow & Co.
- Plaisance, K. y Reydon, T. (2012). *Philosophy of Behavioral Biology*. Dordrecht: Springer.

- Plomin, R. y Asbury, K. (2005). "Nature and Nurture: Genetic and Environmental Influences on Behavior." *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 600(1): 86–98.
- Plomin, R.; DeFries, J.; Craig, I. y McGuffin, P. (2003). *Behavioral Genetics in the Postgenomic Era*. Washington D.C.: American Psychological Association.
- Plomin, R.; DeFries, J.; Knopik, V. y Neiderhiser, J. (2013). *Behavioral Genetics*. Nueva York: Worth Publishers.
- Plomin, R.; DeFries, J.; Knopik, V. y Neiderhiser, J. (2016). "Top 10 Replicated Findings From Behavioral Genetics." *Perspectives on Psychological Science*, 11(1): 3–23.
- Plomin, R.; Owen, M. y McGuffin, P. (1994). "The genetic basis of complex human behavior." *Science*, 2664: 1733-1739.
- Poldrack, R.; Baker, C.I.; Durnez, J.; Gorgolewski, K.; Matthews, P.M.; Munafò, M.; Nichols, T.; Poline, J.B.; Vul, E. y Yarkoni, T. (2017). "Scanning the horizon: Future challenges for neuroimaging research." *Nature Reviews Neuroscience*, 18(115): 1-12.
- Poldrack, R.A. y Farah, M.J. (2015). "Progress and challenges in probing the human brain." *Nature*, 526: 371–379.
- Poldrack, R.A.; Baker, C.I.; Durnez, J.; Gorgolewski, K.; Matthews, P.M.; Munafò, M.; Nichols, T.; Poline, J.B.; Vul, E. y Yarkoni, T. (2017). "Scanning the horizon: Future challenges for neuroimaging research." *Nature Reviews Neuroscience*, 18(115): 1-12.
- Posthuma, D. (2009). "Multivariate Genetic Analysis." En: Kim, Y (ed.). *Handbook of Behavior Genetics*. Georgia: Springer, pp.47-59.
- Powell, K.L.; Roberts, G. y Nettle, D. (2012). "Eye images increase charitable donations: evidence from an opportunistic field experiment in a supermarket." *Ethology*, 188: 1–6.
- Powell, R. (2015). "In genes we trust: germline engineering, eugenics, and the future of the human genome." *The Journal of Medicine and Philosophy*, 40(6): 669–695.
- Powell, R. y Buchanan, A. (2011). "Breaking evolution's chains: the promise of enhancement by design." En: Savulescu, J.; ter Meulen, R y Kahane, G. (eds.). *Enhancing human capacities*. Oxford: Blackwell, pp. 49-67.
- Purves, D.; Augustine, G.J.; Fitzpatrick, D.; Hall, W.C.; LaMantia, A.; McNamara, J.O. y White L.E. (2008). *Neuroscience*. Massachusetts: Sinauer.
- Purzycki, B.G.; Pisor, A.C.; Apicella, C.; Atkinson, Q.; Cohen, E.; Henrich, J.; McElreath, R.; McNamara, R.A.; Norenzayan, A.; Willard, A.K. y Xygalatas, D. (2018). "The cognitive and cultural foundations of moral behavior." *Evolution and Human Behavior*, 39(5): 490–501.
- Queller, D.C. (1994). "Extended parental care and the origin of eusociality." *Proceedings of the Royal Society of London B*, 256: 105–111.
- Raeff, C. (2016). *Exploring the dynamics of human development: An integrative approach*. Nueva York: Oxford University Press.
- Rakić, V. (2015). "We must create beings with moral standing superior to our own." *Cambridge Quarterly of Health Care Ethics*, 24: 58–65.

- Rakic, V. (2017). "Compulsory administration of oxytocin does not result in genuine moral enhancement." *Medicine, Health Care and Philosophy*, 20(3): 291–297.
- Raus, K.; Focquaert, F.; Schermer, M.; Specker, J. y Sterckx, S. (2014). "On Defining Moral Enhancement: A Clarificatory Taxonomy." *Neuroethics*, 7: 263-273.
- Reeve, H.K. y Sherman, P.W. (1993). "Adaptation and the goals of evolutionary research." *The Quarterly Review of Biology*, 68: 1-32.
- Resnik, D. (1994). "Hacking's experimental realism." *Canadian Journal of Philosophy*, 24(3): 395-412.
- Richardson, A.W. (2006). "The Many Unities of Science: Politics, Semantics and Ontology." En: S. Kellert, H.; Longino, H. y Waters, C.K. (eds.). *Scientific Pluralism*. Minneapolis: University of Minnesota Press, pp. 1–25.
- Richerson, P.J. y Boyd, R. (2010). "Gene–culture coevolution in the age of genomics." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107: 8985–8989.
- Roco, M.C. y Bainbridge, W.S. (2003). *Converging technologies for improving human performance. Nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science*. National Science Foundation and Department of Commerce Report. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Roque, M.V. y Gordillo, L. (2017). "Tecnociencia y mejoramiento de la naturaleza humana." *Medic*, 25(1): 52-58.
- Rosenberg, A. (1983). "Fitness". *Journal of Philosophy*, 80: 457–473.
- Rosenberg, A. (1985). *The structure of biological science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rosenberg, A. (1994). *Instrumental Biology or the Disunity of Science*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ruphy, S. (2011). "From Hacking's Plurality of Styles of Scientific Reasoning to 'Foliated Pluralism': A Philosophically Robust Form of Ontologico-Methodological Pluralism." *Philosophy of Science*, 78: 1212–1223.
- Ruphy, S. (2016). *Scientific pluralism reconsidered: A new approach to the (dis)unity of science*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Ruse, M. (1973). *The philosophy of biology*. Londres: Hutchinson.
- Sandberg, A. (2011). "Cognition enhancement." En: Savulescu, J.; ter Meulen, R. y Kahane, G. (eds.). *Enhancing human capacities*. Oxford: Wiley-Blackwell, pp. 71–91.
- Sarkar, S. (1998). *Genetics and Reductionism*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Saver, J.L. y Damasio, A.R. (1994). "Preserved Access and Processing of Social Knowledge in a Patient with Acquired Sociopathy Due to Ventromedial Frontal Damage." *Neuropsychologia*, 29: 1241–1249.
- Savulescu, J. (2009). "The human prejudice and the moral status of enhanced beings." En: Savulescu, J. y Bostrom, N. (eds.). *Human enhancement*. Oxford: Oxford University Press, pp. 211–250.

- Savulescu, J., Sandberg, A. y Kahane, G. (2011). "Well-Being and Enhancement." En: Savulescu, J.; ter Meulen, R. y Kahane, G. (eds.). *Enhancing human capacities*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, pp. 3-18.
- Schaffer, J. (2016). "Monism". *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Edward N. Zalta (ed.), URL = <https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/monism/>.
- Schaffner, K. (1967). "Approaches to Reduction." *Philosophy of Science*, 34: 137-147.
- Schaffner, K. (1969). "The Watson-Crick model and reductionism." *British Journal for the Philosophy of Science*, 20: 325–348.
- Schaffner, K. (1974). "The peripherality of reductionism in the development of molecular biology." *Journal of the History of Biology*, 7: 111–139.
- Schaffner, K. (1976). "Reductionism in biology: prospects and problems." En: Cohen, R.S. y Michalos, A. (eds.). *Proceedings of the 1974 meeting of the Philosophy of Science Association*. Dordrecht: D. Reidel, pp. 613–632.
- Scheiner, S.M. (1993). "Genetics and evolution of phenotypic plasticity." *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 24: 35–68.
- Sesardic, N. (2010). "Nature, nurture, and politics." *Biology & Philosophy*, 25: 433–436.
- Sherman, P.W. (1988). "The levels of analysis." *Animal Behavior*, 36: 616-619.
- Sherman, S.L.; DeFries, J.C.; Gottesman, I.I.; Loehlin, J.C.; Meyer, J.M.; Pelias, M.Z.; Rice, J. y Waldman, I. (1997). "Behavioral Genetics '97: ASHG Statement. Recent developments in human behavioral genetics: Past accomplishments and future directions." *American Journal of Human Genetics*, 60: 1265–1275.
- Shook J.; Giordano, J. y Galvagni, L. (2014). "Cognitive enhancement kept within contexts: neuroethics and informed public policy." *Frontiers in Systems Neuroscience*, 8(228): 1-8.
- Shook, J. (2012). "Neuroethics and the possible types of moral enhancement." *AJOB Neuroscience*, 3(4): 3-14.
- Shook, J. y Giordano, J. (2016). "Neuroethics beyond normal." *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 25(1): 121-140.
- Siegel, J.Z. y Crockett, M.J. (2013). "How serotonin shapes moral judgment and behavior." *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1299(1): 42–51.
- Silberstein, M. y Chemero, A. (2013). "Constraints on localization and decomposition as explanatory strategies in the biological sciences." *Philosophy of Science*, 80(5): 958-70.
- Soler, L.; Zwart, S.; Israel-Jost, V. y Lynch, M. (2014). "Introduction." En: Soler, L.; Zwart, S.; Lynch, M. e Israel-Jost, V. (eds.). *Science After the Practice Turn in the Philosophy, History, and Social Studies of Science*, Nueva York: Routledge, pp. 1-43.
- Spence, S.A. (2008). "Can pharmacology help enhance human morality?" *The British Journal of Psychiatry*, 193: 179–180.
- Sporns, O. (2011). "The human connectome: a complex network." *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1224: 109–125.

- Stelzer, J.; Lohmann, G.; Mueller, K.; Buschmann, T. y Turner, R. (2014). "Deficient approaches to human neuroimaging." *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(462): 1-16.
- Stetler, D. A.; Chad, D.; Leavitt, K; Schriger, I. *et al.* (2014). "Association of low-activity MAOA allelic variants with violent crime in incarcerated offenders." *Journal of Psychiatric Research*, 58: 69–75.
- Stotz, K. (2006). "With 'Genes' Like That, Who Needs an Environment? Postgenomics's Argument for the 'Ontogeny of Information.'" *Philosophy of Science*, 73: 905–917.
- Stotz, K. (2010). "Human nature and cognitive-developmental niche construction." *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 9: 483–501.
- Stotz, K. (2012). "Murder on the development express: who killed nature/nurture?" *Biology and Philosophy*, 27: 919–929.
- Stotz, K. y Allen, C. (2012). "From Cell-Surface Receptors to Higher Learning: A Whole World of Experience." En: Plaisance, K.S. y Reydon, T.A.C. (eds.). *Philosophy of Behavioral Biology. Boston Studies in Philosophy of Science*. Dordrecht: Springer, pp. 85-123.
- Suppes, P. (1978). "The Plurality of Science." En: Asquith, P. y Hacking, I. (eds.). *PSA 1978: Proceedings of the 1978 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, Vol. 2*. East Lansing: Philosophy of Science Association, pp. 3-16.
- Tabery, J. (2014). *Beyond Versus: The Struggle to Understand the Interaction of Nature and Nurture*. Cambridge: The MIT Press.
- Tabery, J., Preda, A. y Longino, H. (2014). "Pluralism, Social Action and the Causal Space of Human Behavior." *Metascience*, 23: 443–459.
- Takahashi, A.; Nagayasu, K.; Nishitani, N.; Kaneko, S. y Koide, T. (2014). "Control of intermale aggression by medial prefrontal cortex activation in the mouse." *PLoS One* 9(4): e94657.
- Tielbeek, J.J.; Medland, S.E.; Benyamin; B.; Byrne, E.M.; Heath, A.C.; Madden, P.A.; Martin, N.G.; Wray, N.R. y Verweij, K.J. (2012). "Unraveling the genetic etiology of adult antisocial behavior: A genome-wide association study." *PLoS ONE*, 7(10): e45086.
- Tinbergen, N. (1963). "On aims and methods of ethology." *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 20: 410- 433.
- Tomasello, M. y Vaish, A. (2013). "Origins of human cooperation and morality." *Annual Review of Psychology*, 64, 231–255.
- Trivers, R.L. (1971). "The evolution of reciprocal altruism." *The Quarterly Review of Biology*, 46: 35-57
- Turkheimer, E. (1998). "Heritability and biological explanation." *Psychological Review*, 105:782–791.
- Turkheimer, E. (2012). "Genome Wide Association Studies of Behavior are Social Science." En Plaisance, K.S. y Reydon, T.A.C. (eds.). *Philosophy of Behavioral Biology. Boston Studies in Philosophy of Science*. Dordrecht: Springer, pp. 43-64.

- Turkheimer, E. (2016). “Weak Genetic Explanation 20 Years Later Reply to Plomin et al. (2016).” *Perspectives on Psychological Science*, 11(1): 24–28.
- Turkheimer, E. y Harden, K. (2014). “Behavior genetic research methods: testing quasi-causal hypotheses using multivariate twin data.” En: Reis, H. y Judd, C. (eds.). *Handbook of research methods in social and personality psychology*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 159-187.
- Tuvblad, C.; Narusyte, J.; Grann, M.; Sarnecki, J. y Lichtenstein, P. (2011). “The Genetic and Environmental Etiology of Antisocial Behavior from Childhood to Emerging Adulthood.” *Behavioral Genetics*, 41: 629–640.
- Uher, R. (2014). “Gene-environment interactions in common mental disorders: an update and strategy for a genome-wide search.” *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 49: 3–14.
- Ursúa, N. (2010). “¿Tendrá la “Convergencia de Tecnologías” (CT) y la “Mejora Técnica del Ser Humano” un impacto similar al darwinismo? implicaciones y consideraciones filosóficas.” *Endoxa*, 24: 311-329.
- Uzefovsky, F.; Shalev, I.; Israel, S.; Edelman, S.; Raz, Y.; Mankuta, D.; Knafo-Noam, A. y Ebstein, R.P. (2015). “Oxytocin receptor and vasopressin receptor 1a genes are respectively associated with emotional and cognitive empathy.” *Hormones and Behavior*, 67: 60–65.
- van Anders, S.; Goodson, I. y Kingsbury, M. (2013). “Beyond “oxytocin = good”: neural complexities and the flipside of social bonds.” *Archives of Sexual Behavior*, 42: 1115-1118.
- van Ijzendoorn, M., Huffmeijer, R.; Alink, L.; Bakermans-Kranenburg M. y Tops., M. (2011). “The Impact of Oxytocin Administration on Charitable Donating Is Moderated by Experiences of Parental Love-Withdrawal.” *Frontiers in Psychology*, 2(258): 1–8.
- Vassos E.; Collier D.A. y Fazel S. (2014). “Systematic meta-analyses and field synopsis of genetic association studies of violence and aggression.” *Molecular Psychiatry*, 19: 471–477.
- Walker, M. (2009). “Enhancing genetic virtue.” *Politics and the Life Sciences*, 28(2): 27-47.
- Walker, M. (2010). “In defense of the genetic virtue program.” *Politics and the Life Sciences*, 29(1): 90-96.
- Walter, N.T.; Montag, C.; Markett, S.; Felten, A.; Voigt, G. y Reuter, M. (2012). “Ignorance is no excuse: moral judgments are influenced by a genetic variation on the oxytocin receptor gene.” *Brain and Cognition*, 78: 268-273.
- Waters, K. (1994). “Genes made molecular.” *Philosophy of Science*, 61(2): 163-185.
- Waters, K. (2004). “What was classical genetics?” *Studies in History and Philosophy of Science*, 35(4): 783-809.
- West, S.A. y Burton-Chellow, M.N. (2013). “Human behavioral ecology.” *Behavioral Ecology*, 34: 1043–1045.

- West, S.A.; Griffin, A.S. y Gardner, A. (2007a). "Social semantics: Altruism, cooperation, mutualism and strong reciprocity." *Journal of Evolutionary Biology*, 20: 415–432.
- West, S.A.; Griffin, A.S. y Gardner, A. (2007b). "Evolutionary explanations for cooperation." *Current Biology*, 17: R661–R672
- West, S.A.; Mouden, C.E. y Gardner, A. (2011). "Sixteen common misconceptions about the evolution of cooperation in humans." *Evolution and Human Behavior*, 32: 231–262.
- Wilson, E. (1980 [1975]). *Sociobiología: la nueva síntesis*. Barcelona: Ediciones Omega.
- Wilson, E. (1991 [1979]). *Sobre la naturaleza humana*. Fondo de Cultura Económica, Madrid.
- Wimsatt, (1976). "Reductionism, levels of organization, and the mind-body problem." En: Globus, G.G.; Maxwell, G. y Savodnik, I. (eds.). *Consciousness and the brain: A scientific and philosophical inquiry*. Nueva York: Plenum, pp. 199-267.
- Wiseman, H. (2016). *The Myth of the Moral Brain: The Limits of Moral Enhancement*. Cambridge: MIT Press.
- Wolpe, P.R. (2002). "Treatment, Enhancement, and the Ethics of Neurotherapeutics." *Brain and Cognition*, 50(3): 387-395.
- Woodward, J. (2003). *Making things happen: A theory of causal explanation*. Oxford: Oxford University Press.
- Woodward, J. (2010). "Causation in biology: Stability, specificity, and the choice of levels of explanation." *Biology and Philosophy*, 25: 287–318.
- Woodward, J. (2015). "Methodology, ontology, and interventionism." *Synthese*, 192: 3577-3599.
- Young, L.; Camprodon, J.A.; Hauser, M.; Pascual-Leone, A. y Saxe, R. (2010). "Disruption of the Right Temporoparietal Junction with Transcranial Magnetic Stimulation Reduces the Role of Beliefs in Moral Judgments." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(15): 6753–6758.
- Yu, Q.; Teixeira, C.M.; Mahadevia, D.; Huang, Y.; Balsam, D.; Mann, J.J.; Gingrich, J.A. y Ansorge, M.S. (2014). "Dopamine and serotonin signaling during two sensitive developmental periods differentially impact adult aggressive and affective behaviors in mice." *Molecular Psychiatry*, 19:688 –698.
- Zak, P.J.; Kurzban, R. y Matzner, W.T. (2005). "The neurobiology of trust." *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1032: 224-227.