

Innatismo y Biología: Hacia un concepto biológico de lo innato

(Innateness and Biology: Towards a biological concept of innateness)

Claudia Lorena GARCÍA

Manuscrito recibido: 2005.08.28

Versión final: 2005.02.02

BIBLID [0495-4548 (2005) 20: 53; pp. 167-182]

RESUMEN. En el presente artículo examino algunas propuestas recientes que pretenden caracterizar una noción de lo innato coherente y teóricamente útil usando conceptos e ideas de la biología del desarrollo o de la biología evolucionista (o ambas), y argumento que la mayoría de ellas o bien padecen serios problemas conceptuales, o bien no pueden capturar de maneras biológicamente interesantes algunas de las connotaciones más importantes asociadas al término 'innato' tal y como se usa en algunas disciplinas cognitivas de corte evolucionista. Asimismo, defiendo mi propia propuesta mostrando que no tiene los problemas que aquejan a las otras propuestas, y sí muchas de sus ventajas.

Descriptores: Innatismo, biología, ciencias cognitivas, canalización, atrincheramiento generativo.

ABSTRACT. Here I examine some recent proposals to characterize a notion of innateness having some theoretical usefulness and using some concepts and ideas from either developmental biology or evolutionary biology (or both), and argue that most of them either have serious conceptual problems, or else fail to capture in biologically interesting ways some of the important connotations associated to the term 'innate' as it is used in some cognitive disciplines of an evolutionary sort. I also make my own proposal, and show that it does not have the problems that the other proposals had, having many of their advantages.

Keywords: Innateness, biology, cognitive sciences, canalization, generative entrenchment.

1. Introducción

Durante miles de años, algunos filósofos —y después algunos científicos— defendieron que los seres humanos u otras criaturas tenían ciertos rasgos o capacidades que no podían haber sido el resultado causal de la interacción de esas criaturas con sus ambientes “externos”, sino que tenían que haber sido los resultados de sus propios recursos causales “internos”. Así, la controversia entre los innatistas y sus oponentes tradicionalmente había girado alrededor de la pregunta sobre si un determinado rasgo biológico, funcional, conductual o mental de un organismo estaba determinado causalmente y de manera exclusiva por factores que, en algún sentido, eran “internos” al organismo, o si más bien tal rasgo estaba determinado también por factores “externos”. Llamaré ‘innatismos internalistas’ a aquella clase de posiciones.

Repararé aquí brevemente algunas de las razones por las cuales cualquier innatismo internalista tiene que rechazarse a la luz de algunos descubrimientos empíricos relativamente recientes de la biología del desarrollo —puesto que es improbable que existan rasgos, caracteres, y capacidades en los organismos biológicos cuya historia causal



incluya *exclusivamente* factores “internos” a esos organismos¹. Después examinaré algunas de las reacciones que los teóricos de la biología —tanto biólogos como filósofos— han expresado respecto al impacto que estos resultados empíricos tienen o deben tener en nuestra concepción de lo innato. De entre estas reacciones distingo dos grandes tipos: un *eliminativismo*, que argumenta que debemos eliminar cualquier mención de lo innato en algunos o todos los ámbitos en los cuales se usa el término, y un *revisionismo*, que propone rescatar un concepto de lo innato que pueda tener utilidad teórica en algunas ciencias empíricas y que recoja por lo menos algunas de las connotaciones asociadas al concepto en esas disciplinas.

Aquí defenderé un revisionismo acotado según el cual es posible articular una noción de lo innato coherente y teóricamente útil que recoja un núcleo importante de las connotaciones y afirmaciones asociadas a lo innato en algunas disciplinas cognitivas tales como la etología cognitiva, la psicología del desarrollo y del aprendizaje, y la psicología evolutiva —una noción de lo innato que no tenga los problemas que adolece cualquier concepto internalista². Sin embargo, en otro contexto, he argumentado a favor de eliminar el uso de la palabra ‘innato’ en otros ámbitos teóricos³.

Innatismos internalistas

Una forma de innatismo internalista que está ampliamente difundida en contextos no-científicos es lo que llamo ‘innatismo genético’. Los innatistas de este tipo sostienen que algunos organismos tienen algunos rasgos que están determinados *exclusivamente* por sus genes. Esta creencia es, sin embargo, errónea de muchas maneras: primero, los genes por sí solos no pueden producir nada sin la ayuda de algunos factores llamados ‘epigenéticos’ o no-genéticos; y segundo, tales factores pueden comprender desde las condiciones en el ambiente intracelular y en el ambiente extracelular, hasta las condiciones externas al organismo en desarrollo. Por lo tanto, un innatista genético tendría que decir que nada es innato —una posición inusual para un innatista.

Una forma más plausible de innatismo internalista, que llamo ‘innatismo interaccionista’, fue formulada recientemente por un grupo de científicos cognitivos —entre los que se encuentran Jeffrey Elman, Elizabeth Bates, Annette Karmiloff-Smith y Kim Plunkett, entre otros— quienes intentaron rescatar una noción internalista de lo innato proponiendo una distinción de factores causales presentes en el desarrollo ontogénico: están aquellas interacciones causales de los genes con sus ambientes moleculares y celulares (lo que ellos llamaron sus ‘interacciones internas’), y otros tipos de in-

¹ Una presentación detallada de las razones por las cuales cualquier innatismo internalista es probablemente erróneo se encuentran en García (2003).

² En García (2004), desarrollo en mucho mayor detalle el argumento sobre la adecuación de mi propuesta revisionista de lo innato examinando muchos de los textos claves en la psicología evolucionista y en la etología cognitiva en los que se usa la palabra ‘innato’ de maneras similares a mi propuesta —algo que no puedo llevar a cabo aquí por simples limitaciones de espacio.

³ Véase García (2003).

teracciones, que llamaron ‘externas’.⁴ Usando estas distinciones, Elman, *et al.* ofrecen la siguiente caracterización de lo innato:

the term innate refers to changes that arise as a result of interactions that occur within the organism itself during ontogeny. That is, interactions between the genes and their molecular and cellular environments without recourse to information from outside the organism. (Elman et al., 1996, p. 22)

Aquí Elman, *et al.* podrían estar haciendo alguna de las dos siguientes y muy distintas afirmaciones:

(1) Ellos podrían estar afirmando que para que un rasgo sea innato es necesario que todas sus causas *próximas* sean internas (en su sentido) —de manera que un rasgo que tenga causas lejanas que sean externas al organismo podría ser innato. Pero si esto fuera así, entonces habría un número de rasgos que resultarían ser innatos bajo esta caracterización y que ningún innatista estaría dispuesto a considerar como innatos —por ejemplo, la adquisición de ciertos tipos de recuerdos particulares en los humanos⁵.

(2) Por otra parte, si lo que Elman, *et al.* quieren decir es que *todos* los antecedentes causales (no solo los próximos) de un rasgo innato tienen que ser internos al organismo, entonces esta caracterización de lo innato resulta ser muy estrecha, ya que hay fuertes razones para pensar que los rasgos fenotípicos de la mayoría de los organismos multicelulares son el resultado de redes muy complejas de muchos diferentes tipos de factores causales, entre los cuales se cuentan no sólo las condiciones internas, sino también algunas condiciones *externas* al organismo en desarrollo⁶. En consecuencia, un innatista internalista de este tipo estaría aceptando un concepto de lo innato de acuerdo con el cual probablemente ningún rasgo fenotípico de ningún organismo biológico de una mínima complejidad es innato —un concepto que carecería de interés tanto filosófico, como biológico y psicológico⁷.

⁴ Nótese que, como Elman *et al.* caracterizan esta distinción, no es claro que sea exhaustiva de todos los factores causalmente relevantes para el desarrollo de muchos rasgos en un organismo: ¿como se clasificarán aquellos factores causalmente relevantes que no pertenecen ni a los genes ni a sus ambientes bioquímicos y celulares, y que no pertenecen tampoco a el ambiente externo al organismo? ¿Son externos o internos? Hay una falta de claridad en sus planteamientos que nos impide encontrar una respuesta clara a estas preguntas.

⁵ Para mayores detalles, véase García 2003, p. 9.

⁶ El argumento completo a favor de esta afirmación se desarrolla en García 2003, pp. 6-12.

⁷ Estoy de acuerdo con William Wimsatt en que una noción de lo innato que tenga como consecuencia que todo —o, alternativamente, que nada— es innato, debe rechazarse: “*I think that it is safe to say that a good definitional strategy for an important distinction is that no definition should be such that one or the other of the two dichotomous terms has no cases to which it applies?*” (Wimsatt 1986, p. 190).

2. Innatismo y la Biología del desarrollo

Puesto que, como hemos visto, los innatismos que intentan capturar la intuición internalista tradicionalmente asociada a lo innato presentan serias dificultades, algunos teóricos de la biología y de la psicología han intentado rescatar una noción de lo innato que recoja por lo menos algunas otras de las connotaciones comúnmente asociadas al término ‘innato’ en estas disciplinas. Llamaré ‘revisionistas’ a este tipo de posiciones. En lo que sigue evaluaré tres de los tipos de revisionismos externalistas más importantes que han surgido recientemente en la filosofía de la biología o de la psicología. Mis criterios evaluativos serán los siguientes: (a) la propuesta tiene que ser internamente coherente, (b) la noción propuesta tiene también que ser de una gran fertilidad teórica de corte biológico o psicológico (o ambos), y (c) tiene que adecuarse a por lo menos algunas de las connotaciones más interesantes que el concepto ya tiene tal y como se usa en las siguientes disciplinas cognitivas: la etología cognitiva, la psicología del desarrollo y la psicología evolucionista.

2.1. Innatismo y atrincheramiento generativo ⁸

En primer lugar está la propuesta de William Wimsatt quien propone que un rasgo innato sea aquel que juega un papel causal importante en la producción de muchos otros rasgos de un organismo (durante su desarrollo ontogenético). En este caso, se dirá que el rasgo cuestión está *atrincherado* en ese organismo en el sentido de que es muy probable que un cambio en tal rasgo —o su desaparición— tendría consecuencias causales profundas para el desarrollo ontogenético del organismo —y entre más profundas sean estas consecuencias, más atrincherado tal rasgo estará. Como lo pone Wimsatt:

I will, therefore, speak of traits being “generatively entrenched” to the degree that they have a number of later developing traits depending on them. (Wimsatt 1986, p. 198)

En otro contexto⁹, he sostenido que la mejor manera de precisar la noción wimsattiana de atrincheramiento consiste en introducir primero una noción de *factores causales típicos de una población* que no tenga las objeciones fuertes que las nociones de tipicidad o normalidad usualmente tienen. En una de las secciones subsiguientes —en la que también propongo una manera de caracterizar lo innato distinta a la de Wimsatt— construyo una noción de factores causales típicos que, creo yo, salva estas objeciones; una que Wimsatt podría usar para caracterizar su noción de atrincheramiento. Para apreciar la noción de factor causal típico que propongo, consideremos la siguiente situación:

En un tiempo t , hay una población P de miembros de una especie S . Supongamos que los miembros de P vivieron en algún tiempo anterior, $t-e$, en un ambiente E que tenía un aspecto que constituía un problema adaptativo para los

⁸ Una discusión más completa de la noción wimsattiana de atrincheramiento generativo se encuentra en García 2003, pp. 18-24.

⁹ Véase mi García 2003, *loc. cit.*

miembros de P, un problema para el cual tener un rasgo T era una “solución”, y que los miembros de P que tenían T y que vivieron en E en t-e tenían mejores tasas de supervivencia y de reproducción que aquellos que vivieron en E pero que no tenían T en t-e. En este caso, diremos que todos los factores causales (“internos” y “externos”) responsables de la aparición de T durante el desarrollo ontogenético de los miembros de P en t-e son *típicos* de la población P con respecto al rasgo T en t.

Usando esta noción de factor causal típico, se puede ahora precisar la noción wimsattiana de atrincheramiento generativo, como sigue:

Un rasgo T esta *generativamente atrincherado* en un organismo O en grado n cuando O tiene un número n de rasgos fenotípicos T_1, \dots, T_n (donde $n \geq 1$ y $T_i \neq T_j$ ($i = 1, \dots, n$)), tales que T fue un factor causal en la aparición de T_1, \dots, T_n durante el desarrollo ontogenético de O que tuvo lugar en una situación causal que incluyó todos los factores causales típicos de la población a la que O pertenece con respecto a los rasgos T_1, \dots, T_n (los cuales, en consecuencia, fueron adaptativos en algún ambiente ancestral).

Es importante notar que Wimsatt acepta que algunos factores ambientales externos a un organismo pueden estar generativamente atrincherados (y, por ende, ser innatos) en ese organismo respecto a un rasgo o constelación de rasgos fenotípicos de ese organismo, siempre y cuando tales factores ambientales sean factores causales importantes en la generación de otros rasgos que han probado tener un valor adaptativo en la historia evolutiva de la población a la que el organismo pertenece. Dice Wimsatt:

In this conception, it is quite clear that information acquired from the environment can have a profound effect, if it is deeply generatively entrenched relative to subsequent behaviour; on this analysis, if it is generatively entrenched, it is innate. (Wimsatt 1986, p. 200)

Consideremos ahora la propuesta de Wimsatt de caracterizar lo innato en términos de esta noción de atrincheramiento generativo; la propuesta que diría que un rasgo fenotípico de un organismo es innato en el grado en el cual está generativamente atrincherado en el desarrollo de ese organismo. Primero, notemos que la caracterización de Wimsatt de lo innato es *demasiado amplia* relativa a la manera en que el término ‘innato’ se usa en la etología cognitiva, la psicología del desarrollo, etc.: vimos ya que Wimsatt está dispuesto a aceptar que una buena parte del ambiente externo en el que se desarrollan la mayoría de los organismos biológicos podría ser innata a esos organismos; y los científicos en las disciplinas cognitivas antes mencionadas nunca afirmarían que, por ejemplo, la temperatura o la magnitud de la gravedad en la que se desarrolla un organismo son innatas a ese organismo, aun cuando concedan que puedan estar generativamente muy atrincheradas en su desarrollo ontogenético.

Adicionalmente, la noción de lo innato propuesta por Wimsatt es *demasiado estrecha*, puesto que tiene como consecuencia que ninguno de los rasgos fenotípicos que son o fueron adaptativos y que tienen un componente genético pero que no son ya ellos mismos factores causales en la aparición de otros rasgos fenotípicos (puesto que son los productos fenotípicos finales de algunos procesos de desarrollo ontogenético), que

ninguno de estos rasgos, repito, contarán como innatos, según Wimsatt. Esto entra en conflicto, una vez más, con la manera en la que se usa el término ‘innato’ en las ciencias cognitivas aquí consideradas, ya que con frecuencia se dice que un determinado rasgo cognitivo de un organismo —por ejemplo, una conducta de cierto tipo— puede ser innato en ese organismo aun cuando ese rasgo cognitivo no tenga ya ningún efecto fenotípico¹⁰. De hecho, cuando la palabra ‘innato’ se usa en estas disciplinas en un sentido causal, lo que se toma en cuenta al decidir si un rasgo cognitivo —una conducta, una predisposición o un mecanismo cognitivo— es o no innato es la historia causal de ese rasgo: sus causas, no sus efectos. Examinemos ahora una segunda propuesta para caracterizar lo innato que usa también algunos conceptos de la biología del desarrollo.

2.2 Innatismo y canalización

Recientemente, André Ariew propuso una explicación de lo innato en términos de la idea de canalización que fue inicialmente propuesta en el ámbito de la biología del desarrollo por el biólogo C.H. Waddington. Intuitivamente, se piensa que un rasgo fenotípico está muy canalizado en el desarrollo ontogenético de un organismo cuando el rasgo en cuestión de todas maneras aparecería en el organismo aún cuando existiesen fluctuaciones ambientales relativamente drásticas durante el desarrollo de ese organismo. André Ariew explica la canalización de la siguiente manera:

The degree to which a developmental pathway is canalized is the degree to which development of a particular endstate (phenotype) is insensitive to a range of environmental conditions under which the endstate emerges. (Ariew 1999, pp. 127-128)

Ariew, junto con Waddington, reconoce que “*no developmental pathway is resistant to all possible environmental perturbations*”. De hecho, dice Ariew, no debe sorprendernos que “*there is a limit in the environmental ranges to which a developmental pathway produces a single phenotypic endstate*” (Ariew, 1999, pág. 129). Para Waddington, el hecho de que ciertos procesos de desarrollo estén muy canalizados es en sí mismo un producto de la selección natural:

If it is an advantage, as it usually seems to be for developmental mechanisms, that the response should obtain an optimal value more or less independently of the intensity of the environmental stimulus received by a particular animal, the reactivity will become canalized, again under the influence of natural selection. (Waddington 1942, p. 563)

Con estas ideas, podríamos intentar una aproximación más precisa a la noción de canalización, de la siguiente manera:

Un determinado rasgo fenotípico T de un organismo O de población P está canalizado en el desarrollo ontogenético de O típico de la población P en t (y respecto de ciertas variables ambientales típicas, internas y externas a los miembros de P, en las que estos miembros se desarrollan en t y en las que el rasgo T aparece en los miembros de P) si hay un rango amplio de cambios en las va-

¹⁰André Ariew, expresa esto también como una objeción seria en contra de la caracterización Wimsattiana de lo innato. Véase Ariew 1999, p. 135-36.

riables ambientales típicas del desarrollo de los miembros de P, tales que, si algunos o varios de estos cambios se hubieran dado en el desarrollo de O, el rasgo fenotípico T de O de todas maneras habría aparecido en O.

Antes de evaluar esta formulación de la canalización, debemos notar que William Wimsatt mismo propone una manera distinta de caracterizar la canalización en su modelo del cerrojo del desarrollo, como sigue:

To model canalization, suppose that a given mutation, denoted by *, occurs at a stage which is m stages from the right [hand end of the developmental process], and has a probability k_m^* of being adaptive at that stage. Suppose that it induces probabilities $k_{m,m-1}^*$, $k_{m,m-2}^*$, $k_{m,m-3}^*$, ... that mutation * at stage m will not lead to maladaptive changes at these stages.

If a developmental program was strongly canalized with respect to the effects of mutation * at stage m , one would expect that the probabilities $k_{m,m-1}^*$, $k_{m,m-2}^*$, $k_{m,m-3}^*$, ... would all be close to 1 (or close to the survival probabilities for the normal organism if these are substantially different than 1) rather than fairly small. (Wimsatt 1986, pp. 195-96)

La idea de Wimsatt, es la de modelar la canalización en relación con una determinada mutación. Así, Wimsatt diría que un proceso de desarrollo está fuertemente canalizado con respecto a una determinada mutación cuando, para cada uno de los efectos de esa mutación, la probabilidad de que esos efectos sean adaptativamente desventajosos es cero o muy pequeña (o cercana a las probabilidades de supervivencia del organismo normal). Algunos de los problemas que presenta esta caracterización son los siguientes:

- A. No es claro qué es lo que Wimsatt quiere decir con ‘mutación’. Recordemos que la canalización se piensa como un alto grado de impermeabilidad a cambios ambientales de distintos tipos lo suficientemente drásticos (relativos a lo que es típico) que presenta un cierto proceso que culmina en algún rasgo fenotípico. No es un alto grado de impermeabilidad a un cambio genético (es decir, una mutación genética), ni es un alto grado de impermeabilidad a un único cambio ambiental (una mutación ambiental), sino a muchos —pues puede suceder que el mismo proceso de desarrollo sea relativamente impermeable a un cambio en la variable ambiental V_1 , pero no a otra variable ambiental V_2 .
- B. Además, no se piensa que un determinado proceso de desarrollo en un organismo O que normalmente culmina en un rasgo fenotípico T_1 , está canalizado respecto de uno o más cambios ambientales cuando el proceso culmina en un cierto rasgo T_2 que, aunque es adaptativamente muy ventajoso para O, es sustancialmente diferente de T_1 . Por ejemplo, se piensa que el proceso de desarrollo que típicamente culmina en la adquisición de extremidades con cinco dígitos está altamente canalizado en los humanos. Pero esto no quiere decir que si cambiásemos la temperatura u otros factores intrauterinos de maneras relativamente drásticas durante el desarrollo, el resultado final sería un ser humano con extremidades muy diferentes de las “normales” pero adaptativamente muy ventajosas —que es lo que querría decir la canalización si el análisis de Wimsatt de la canalización fuera correcto

Creo que estas razones muestran que el intento de Wimsatt de modelar la canalización no es muy adecuado para capturar la idea de canalización tal y como la entiende Waddington. Sin embargo, algunos elementos valiosos del enfoque Wimsattiano son rescatados en la siguiente formulación de la canalización en el espíritu, también, de las ideas de Waddington; una formulación que intenta también capturar la idea de Arieu de que la canalización es una noción de grados:

Un proceso de desarrollo que típicamente culmina en la posesión de un determinado rasgo fenotípico T en un organismo O (que pertenece a la población P) está *canalizado en grado p* ($1 \geq p \geq 0$) en el desarrollo ontogenético de O (respecto de un genotipo o conjunto de genotipos¹¹, y respecto de ciertas variables ambientales, V_1, \dots, V_n , típicas del desarrollo de los miembros de la población P a la que O pertenece y en las que estos miembros desarrollan el rasgo T) *sys*s para V_1 hay un rango amplio de cambios V_{11}, \dots, V_{1m} , para V_2 otro rango amplio de cambios $V_{21}, \dots, V_{2r}, \dots$, para V_n un rango amplio de cambios V_{n1}, \dots, V_{nr} tales que la probabilidad de que el rasgo T de O de todas maneras habría aparecido en O aún cuando para cada variable V_i ($i = 1, \dots, n$), uno de los cambios V_{ij} se hubiera dado, es mayor o igual a p .

Sin embargo, es claro que el grado en el cual un rasgo fenotípico T está canalizado en el desarrollo de un organismo¹² no solo debe depender de la probabilidad de que el rasgo T de todas maneras se dé aún cuando se diesen ciertos cambios ambientales drásticos durante el desarrollo del organismo, sino que también debe depender del número de variables ambientales y de la profundidad o el rango de cambios en cada una de esas variables a los cuales el proceso que culmina en el rasgo T es insensible — por ejemplo, un proceso que típicamente culmina en la aparición del rasgo T_1 en un organismo O_1 podría ser muy insensible a un rango amplio de cambios en la temperatura durante el desarrollo, pero no a cambios en otras variables ambientales; mientras que otro rasgo T_2 en otro organismo O_2 sería muy insensible a un rango amplio de cambios en la temperatura, y también a un rango amplio de cambios en la iluminación y en la gravedad. En este caso, diríamos que T_2 está más canalizado en O_2 que T_1 lo está en O_1 .

Pero consideremos el caso en el cual T_1 está muy canalizado en O_1 relativo a un rango amplio de cambios en la variable V_α , pero está canalizado en un grado muy pequeño respecto a la variable V_β , mientras que en el organismo O_2 es “al revés”; el rasgo T_2 de O_2 está canalizado en un grado muy pequeño respecto de la variable V_α , pero

¹¹ Como veremos más adelante, la relativización a un genotipo (o conjunto de genotipos) debe de hacerse ya que puede haber más de un genotipo asociado al mismo fenotipo, y con frecuencia sucede que dos genotipos distintos asociados a un mismo fenotipo muestran distintos grados de insensibilidad a diferentes variables ambientales y a diferentes rangos de cambios en tales variables.

¹² Por razones de brevedad de exposición, de aquí en adelante, cuando diga que un rasgo fenotípico de un organismo está muy (o poco) canalizado en su desarrollo, lo que quiero decir es que el proceso de desarrollo que típicamente culmina en la aparición de ese rasgo fenotípico en organismos de la población a la que aquél pertenece, está muy (o poco) canalizado.

está muy canalizado respecto a un rango amplio de cambios en V_β . ¿Diremos que T_1 está tan canalizado en O_1 como T_2 lo está en O_2 ? Esta pregunta no se puede responder a menos que se sepa qué tan amplio es el rango de cambios en V_α relativo al cual T_1 está canalizado en el desarrollo de O_1 , y qué tan amplio es el rango de cambios en V_β respecto al cual se dice que T_2 está canalizado en el desarrollo de O_2 . Pero, ¿cómo comparar qué tan amplios son los rangos de cambios en V_α y V_β en ambos casos cuando que estamos hablando de dos variables ambientales muy distintas que están sujetas a estándares de medición muy distintos; por ejemplo, la temperatura y la cantidad de una determinada sustancia química en el ambiente intrauterino; o bien, la intensidad de la gravedad y la cantidad de oxígeno, etc.¹³

Las consideraciones anteriores fuertemente sugieren que la noción de canalización propuesta por Waddington y Ariew es muy heterogénea respecto a los tipos de factores que presuntamente determinarían el grado de canalización de un proceso de desarrollo que normalmente culmina en un cierto rasgo fenotípico en un organismo —*lo suficientemente heterogénea como para que la elaboración de criterios precisos y generales que permitan determinar el grado de canalización de un rasgo fenotípico en un organismo (respecto a todas las variables ambientales biológicamente relevantes) parezca ser en principio imposible*. Quizá ésta sea la razón por la que muchos biólogos se inclinan a pensar que la canalización es más una metáfora que un concepto que denote una clase de fenómenos teóricamente importante de la biología del desarrollo¹⁴.

Ahora bien, la objeción de heterogeneidad podría evitarse si se relativiza el concepto de canalización a una única variable ambiental, de la siguiente manera:

Un proceso de desarrollo que típicamente culmina en la posesión de un determinado rasgo fenotípico T en un organismo O (que pertenece a la población P) está *canalizado* en grado p ($1 \geq p \geq 0$) en el desarrollo ontogenético de O (respecto de un genotipo o conjunto de genotipos, y respecto de una variable am-

¹³ El que diferentes rasgos fenotípicos de un organismo (asociados a un mismo genotipo) pueden reaccionar de maneras muy distintas a cambios en la misma variable ambiental durante el desarrollo, y el que diferentes genotipos también muestran diferentes grados de sensibilidad a una variable ambiental con respecto al mismo fenotipo, pueden apreciarse a partir de los siguientes ejemplos: La sensibilidad del peso corporal del adulto a la temperatura durante el desarrollo en *Drosophila* —la mosca de la fruta— es muy alta, pero el tamaño del ojo compuesto en *Drosophila* en el genotipo “Wild-type” en el locus *Bar* no es muy sensible a cambios en la temperatura durante el desarrollo, mientras que la sensibilidad del tamaño del ojo a variaciones en la temperatura, es diferente para otros genotipos de *Drosophila* en el locus *Bar*. Véase Futuyma 1998, p. 41.

¹⁴ Willem Scharloo revisa un número de experimentos llevados a cabo por Waddington, y más recientemente por otros biólogos, en *Drosophila Melanogaster* y en ratones. Aun cuando Scharloo se siente inclinado a aceptar el concepto de canalización, hacia el final de su artículo él concluye:

Does this mean we have to abandon the canalization concept? Of course not. It is a fact that wild-type [*Drosophila*] is relatively constant compared to mutants and to phenocopies... However, we have to recognize that our understanding of this fascinating subject is still limited. (Scharloo 1991, p. 89)

Por otra parte, James McClaurin nos dice que “Waddington’s account [of canalization] provides us with an apt and useful metaphor for the way in which a multitude of constraining factors influence biological development. That said, it is still a metaphor” (McClaurin 2002, p. 127).

biental V , típica del desarrollo de los miembros de la población P a la que O pertenece y en las que estos miembros desarrollan el rasgo T) *syss* para V hay un rango amplio de cambios V_1, \dots, V_m , tales que la probabilidad de que el rasgo T de O de todas maneras habría aparecido en O aún cuando uno de los cambios V_i ($i = 1, \dots, m$) se hubiera dado, es en promedio p^{15} .

Esto no solo evitaría la objeción antes mencionada, sino que también simplificaría la caracterización de la canalización —y, por ende, de lo innato— propuesta por Ariew:

The degree to which a biological trait is innate for individuals possessing an instance of a genotype (or set of genotypes) is the degree to which the developmental pathway for individuals possessing an instance of that genotype (or set of genotypes) is environmentally canalized. (Ariew 1999, p. 128.)

Para ponerlo en términos de la formulación anterior de la canalización:

Un determinado rasgo fenotípico T de un organismo O de población P es *innato* en grado p ($1 \geq p \geq 0$) en el desarrollo ontogénico de O (respecto de un genotipo o conjunto de genotipos, y respecto de una variable ambiental V , típica del desarrollo de los miembros de la población P a la que O pertenece y en las que estos miembros desarrollan el rasgo T) *syss* respecto a la variable V hay un rango amplio de cambios V_1, \dots, V_m , tales que la probabilidad de que el rasgo T de O de todas maneras habría aparecido en O aún cuando uno de los cambios V_i ($i = 1, \dots, m$) se hubiera dado, es p .

Claramente, esta noción de lo innato está sujeta a varias relativizaciones:

- a) Como vimos, estaría la relativización a un rango específico de cambios en una única variable ambiental. Esta relativización es necesaria por las razones antes expuestas;
- b) además, la relativización a un genotipo (o conjunto de genotipos) debe hacerse ya que puede haber más de un genotipo asociado al mismo fenotipo, y con frecuencia sucede que dos genotipos distintos asociados a un mismo fenotipo muestran distintos grados de sensibilidad o insensibilidad a diferentes variables ambientales y a diferentes rangos de cambios en tales variables.

Así, de aceptarse esta noción de lo innato, no tendría ningún sentido decir que un rasgo es innato, o que es innato en un grado n . Solo tendría sentido decir que un rasgo es innato relativo a un rango específico de la variable ambiental V , y relativo a un genoti-

¹⁵ Esta caracterización de la canalización no es aún todo lo precisa que se desearía ya que es probable que el mismo proceso de desarrollo que culmina en un rasgo fenotípico T muestre distintos grados de sensibilidad a cambios en una variable ambiental dada, dependiendo de la etapa del desarrollo —temprana o tardía, por ejemplo— en la cual los cambios en cuestión ocurran. Así, es probable que un mismo proceso de desarrollo (respecto de un mismo genotipo y de una misma variable ambiental) esté muy canalizado cuando los cambios en tal variable se den en etapas tardías del desarrollo, pero que no esté canalizado (o lo esté muy poco) cuando esos cambios ocurren en etapas tempranas.

po o conjunto específico de genotipos. De hecho, el mismo rasgo asociado al mismo genotipo puede ser innato respecto de un rango de una variable ambiental V y no ser innato respecto de una variable diferente, V*.

Hay que aclarar que el que un determinado concepto esté sujeto a varias relativizaciones no milita, por sí mismo, en contra de éste. Sin embargo, no es probable que un concepto como el que hemos formulado de manera precisa en esta sección pueda capturar de manera adecuada algunas de las connotaciones centrales asociadas al uso del término ‘innato’ en el estudio cognitivo-evolutivo del aprendizaje y de la conducta en los animales y en los humanos. En primer lugar, es improbable que cuando un etólogo afirma que el mecanismo responsable del aprendizaje del canto en los pájaros de una determinada población es innato, lo que quiere decir implícitamente es que los pájaros en cuestión de todas formas habrían desarrollado ese mecanismo de aprendizaje aún cuando uno de los cambios (dentro de un amplio rango específico) en una determinada variable medioambiental *única* —digamos, la temperatura de incubación— hubiese ocurrido durante el desarrollo ontogenético de esos pájaros.

En segundo lugar, si aceptásemos esta noción de lo innato, entonces tendríamos que aceptar que es posible que ocurra con frecuencia que el mismo rasgo asociado con el mismo genotipo es, al mismo tiempo, *muy innato* respecto de un rango amplio de cambios en una variable ambiental V, e *innato en un grado muy pequeño* (o incluso no innato) con respecto a otro rango de cambios en una variable ambiental distinta V*. No obstante, la noción de lo innato tal y como se usa en las disciplinas cognitivas aquí consideradas nunca se relativiza de esta manera. Por ejemplo, el etólogo Peter Marler jamás ha hecho afirmaciones en el sentido de que un cierto rasgo R del canto de los pájaros de una determinada población de una especie es *innato* relativo a una cierta variable ambiental V y *no innato* relativo a otra variable ambiental V*.¹⁶

En conclusión, vimos que, al intentar precisar el concepto de canalización que Ariew usa en su caracterización de lo innato, surgió un problema serio, que llamamos el ‘problema de heterogeneidad’. Vimos también que la manera de evitar este problema es la de relativizar la noción de canalización —y, por ende, de lo innato— a una única variable medioambiental. Sin embargo, resulta que es improbable que esta noción relativizada sea la noción a la que se apela en las disciplinas cognitivo-evolutivas que aquí hemos considerado.

2.3. Innatismo y un ambiente típico

A la luz de las consideraciones anteriores relativas a la noción de lo innato propuesta por Wimsatt —y por razones que se harán evidentes más adelante— nosotros proponemos ahora un concepto de lo innato, que tiene algunas relaciones interesantes con el concepto Wimsattiano de atrincheramiento generativo pero que difiere de la caracterización de lo innato de Wimsatt en ciertos puntos cruciales. La idea de esta propuesta es la de construir un concepto de lo innato que les permita a los biólogos y psicólogos distinguir entre, por ejemplo, tener ojos negros, dos manos, o la capacidad para adqui-

¹⁶ Véase, por ejemplo, Marler 1991.

rir recuerdos, por un lado; y tener ciertas cicatrices, o ciertos recuerdos específicos, o haber aprendido algunas asociaciones particulares, por el otro. Creo que lo se tiene en mente aquí es una distinción entre aquellos rasgos de los organismos que se desarrollan en situaciones que incluyen factores causales que son *típicos* desde un punto de vista evolucionista, de aquellos que no lo son. Anteriormente, ya tuvimos la ocasión de caracterizar nuestra noción de factores causales típicos; a saber:

En un tiempo t , hay una población P de miembros de una especie S . Supongamos que en algún tiempo anterior, $t - e$, los miembros de P vivieron en un ambiente E que tenía un aspecto que constituía un problema adaptativo para los miembros de P , un problema para el cual tener un rasgo T era una “solución”, y que los miembros de P que tenían T y que vivieron en E en $t - e$ tenían mejores tasas de supervivencia y de reproducción que aquellos que vivieron en E pero que no tenían T en $t - e$. En este caso, diremos que *todos los factores causales (internos y externos) responsables de la aparición de T en los miembros de P en $t - e$ son típicos de la población P con respecto al rasgo T en t .*

Una vez en posesión de esta idea, pasamos a proponer la siguiente caracterización de una noción externalista de lo innato:

Un rasgo T de un organismo perteneciente a una población determinada de una especie es *innato* en ese organismo en un tiempo t cuando:

- a) El organismo en cuestión posee T en t , y
- b) T apareció en ese organismo como resultado de su desarrollo ontogenético que se dio en una situación que incluyó todos los factores causales típicos de esa población con respecto al rasgo T en t , entre los cuales se encuentran ciertos factores genéticos¹⁷.

Nótese que esta noción de lo innato no requiere que un rasgo que es innato en un individuo de una población tenga que ser compartido por todos o por la mayoría de los miembros de esa población. Es notorio también que, de acuerdo con esta noción de innatismo, los ojos negros en los humanos serían innatos solo si la aparición de ese color de ojos les dio una ventaja evolutiva (en las condiciones ambientales en las que ellos vivían), y además ese color de ojos aparece ahora en los humanos como resultado de factores genéticos en las condiciones de desarrollo relevantes —y es probable que

¹⁷ En García (2003), propongo una caracterización casi idéntica de la noción de un rasgo heredado tal y como se usa en la biología evolutiva —algo de lo que no hablo aquí. Pero supongamos que mi caracterización de un rasgo heredado de hecho recoge de manera interesante la noción biológico-evolutiva de herencia. Supongamos también que mi propuesta respecto a cómo caracterizar un rasgo innato es adecuada a por lo menos algunas de las connotaciones centrales del término ‘innato’ en las disciplinas cognitivas aquí consideradas. Si esto es así, entonces esto resultaría ser un descubrimiento de gran interés teórico —a saber, que una noción evolutiva de herencia que sea aceptable desde el punto de vista de los últimos descubrimientos en la biología del desarrollo *coincide* con por lo menos algunas de las connotaciones importantes asociadas al término ‘innato’ tal y como se usa en algunas ciencias cognitivas; que hablar de lo innato es, por lo menos en algunos contextos, hablar de la herencia.

estas dos condiciones se cumplen. Por otra parte, el aprendizaje de una asociación particular probablemente no les dio a los humanos una ventaja evolutiva —aunque la habilidad general para aprender asociaciones sí, en cuyo caso esta habilidad general sería innata si su aparición en los humanos se debe a factores genéticos bajo ciertas condiciones “típicas”.¹⁸

Así, llamar ‘innato’ en nuestro sentido a un rasgo de un organismo no implica nada respecto a si los factores causales involucrados en la aparición de ese rasgo son todos internos a ese organismo, o si algunos son externos. *Grosso modo*, en este sentido son innatos simplemente aquellos rasgos que han tenido un valor evolutivo específico para los miembros de una población, y que tienen un componente genético.

Ahora bien, las nociones de atrincheramiento y la de lo innato propuesta en esta sección están íntimamente relacionadas. Por ejemplo, si un rasgo fenotípico T de un organismo O es innato (en nuestro sentido), entonces todos los factores causales (internos y externos) típicos de la población a la que O pertenece —al igual que los factores genéticos— responsables de la aparición de T en O durante su desarrollo, estarán generativamente atrincherados en O —puesto que T es un rasgo adaptativo. De manera similar, si un rasgo fenotípico T de O esta generativamente atrincherado en O, entonces hay ciertos rasgos en O que aparecieron durante su desarrollo ontogenético que son innatos (en nuestro sentido) siempre y cuando T haya sido un factor causal de su aparición junto con otros factores causales atrincherados en O, entre los cuales se incluyen ciertos factores genéticos.

Podemos sacar mayor ventaja de las relaciones que existen entre nuestra noción de lo innato, y la noción de atrincheramiento generativo propuesta por Wimsatt, para formular una noción de grados de, por así decirlo, “innatez”, explotando el hecho de que la noción Wimsattiana de atrincheramiento es una noción de grados —de esta manera, podemos también heredar algunas de las virtudes de la noción Wimsattiana de atrincheramiento, su potencial de fertilidad teórica, sin heredar los problemas que tiene su caracterización de lo innato.

Un rasgo fenotípico T de un organismo O que pertenece a una población P es *innato en grado n* en O en el tiempo *t*, si y solo si

1. el organismo en cuestión posee T en *t*,
2. T apareció en el organismo O durante su desarrollo ontogenético como resultado de ciertos factores causales entre los cuales se encuentran ciertos factores, C_1, \dots, C_m , típicos de la población P con respecto al rasgo T en *t*,

¹⁸ Puesto que, en este sentido, lo innato es relativo a una población, si un organismo individual se incorpora a una población distinta de la misma especie (una población que, por ejemplo, evolucionó en un ambiente apropiadamente distinto), es posible que los rasgos de ese organismo que antes eran innatos, ya no lo sean ahora, o viceversa. Esto se debe a que el que un rasgo sea o no innato, de acuerdo con esta caracterización, está determinado por la historia evolutiva de una población a la cual el organismo en cuestión pertenece. Esta consecuencia indeseable puede evitarse si ajustamos nuestra manera de entender lo que significa que un organismo pertenezca a una determinada población —por ejemplo, imponiendo ciertos requisitos filogenéticos a la pertenencia a una población

3. el promedio de los grados en los cuales cada una de los factores C_i ($i = 1, \dots, m$) está atrincherado en O es n , y
4. algunos de los C_i incluyen algunas formas de expresión genética.

Como mencionamos antes, la noción de lo innato aquí propuesta no adolece de los problemas que la noción Wimsattiana de lo innato presentaba. Por ejemplo, para Wimsatt, un rasgo es muy innato si y sólo si está muy atrincherado, y está muy atrincherado si y sólo si tiene muchos efectos adaptativos —lo cual tiene como consecuencia que un rasgo que no tiene efectos fenotípicos adaptativos durante el desarrollo aunque sea en sí mismo adaptativo no puede ser innato— por ejemplo, tener extremidades con cinco dígitos. En contraste, en nuestra propuesta, un rasgo es muy innato cuando todas sus causas —entre las cuales se cuentan ciertos factores genéticos— están muy atrincheradas en el desarrollo de ese organismo. Así, un rasgo que es adaptativo podría ser innato aunque no tenga efectos fenotípicos siempre y cuando su historia causal sea del tipo adecuado.

Adicionalmente, en la explicación de Wimsatt muchos factores ambientales externos a un organismo pueden contar como innatos cuando están atrincherados en su desarrollo; mientras que, en nuestra caracterización, la noción de lo innato se aplica únicamente a los rasgos fenotípicos de los organismos, y se reserva la noción Wimsattiana de atrincheramiento como una noción más amplia que se aplica tanto a factores causales internos como a condiciones ambientales externas¹⁹.

Veremos ahora que nuestra propuesta respecto a cómo entender lo innato explica también algunas de las intuiciones asociadas a lo innato en la etología cognitiva que, de acuerdo con Wimsatt, su noción de atrincheramiento puede explicar. La primera afirma que:

La conducta innata es relativamente resistente al cambio evolutivo.

Entendiendo ‘innata’ de la manera que aquí proponemos, esta afirmación es plausible puesto que si la conducta en cuestión es innata, entonces es adaptativa y es el resultado de factores causales que están más o menos atrincherados en el organismo en cuestión, lo cual significa que es improbable que un cambio en esos factores causales resulte en un desarrollo posterior normal y en un organismo viable.

La segunda intuición que nuestra caracterización de lo innato explica es la siguiente:

¹⁹ Sin embargo, nótese nuestra noción de lo innato no está casada con ninguna manera particular de entender lo que es un rasgo fenotípico; en particular, es compatible con entender al fenotipo, o bien de una manera muy amplia que incluya algunos aspectos del ambiente externo de un organismo como parte del fenotipo, o bien de la manera tradicional y más estrecha. Por supuesto que si uno entiende el fenotipo de una manera muy amplia, entonces mi caracterización de lo innato —al igual que cualquier otra caracterización de este concepto en términos desarrollistas-evolucionistas— tendrá como consecuencia que algunos rasgos “externos” son innatos. Pero esto no sería un resultado de mi caracterización por sí misma.

Si ciertos rasgos innatos no aparecen durante el desarrollo, defectos funcionales importantes ocurren.

Si un rasgo es innato (en nuestro sentido), entonces es adaptativo y se debe a factores causales generativamente atrincherados —los cuales, entre más atrincherados estén, menos probable es que, en su ausencia, el desarrollo posterior sea normal y resulte en un organismo viable. Ahora bien, si un rasgo innato no aparece durante el desarrollo, entonces es probable que algunos de los factores causales típicamente responsables de la aparición de ese rasgo, no hayan estado presentes; factores causales atrincherados en el organismo en cuestión —y, entre más atrincherados estén estos factores en ese organismo, más probable es que el resultado final del desarrollo incluya defectos funcionales importantes. *Ergo*, el que aparezcan algunos defectos funcionales importantes durante el desarrollo es un indicio de que son innatos algunos de los rasgos causalmente co-asociados a los factores causales cuya ausencia redundó en aquellos defectos.

Debo aclarar que lo único que he pretendido hacer en esta sección es bosquejar algunas de las razones por las que pienso que mi propuesta va en la dirección correcta. En un trabajo posterior argumentaré en mayor detalle a favor de la adecuación de mi propuesta a algunas de las connotaciones más interesantes asociadas al término ‘innato’ en la etología cognitiva y en la psicología evolucionista. Un argumento más completo a este respecto debería hacer un examen relativamente minucioso de la literatura específica de estas disciplinas a fin de registrar los diferentes usos del término y sus conexiones conceptuales, distinguiendo las connotaciones que se pretenden capturar y explicar, de aquellas que no²⁰.

3. Conclusiones

Examinamos dos formas de innatismo internalista, y concluimos que tienen una consecuencia indeseable —a saber, que probablemente nada es innato a la luz de algunos de los descubrimientos recientes en la biología del desarrollo. También presentamos de manera precisa y examinamos tres propuestas revisionistas relativamente recientes para caracterizar una noción de lo innato que no sea objetable sobre la base de esos descubrimientos empíricos en biología, pero que pretenda capturar algunas de las connotaciones asociadas a lo innato tal y como se usa el término en algunas de las disciplinas cognitivas que estudian el desarrollo cognitivo, el aprendizaje y el comportamiento en humanos y otros animales. Concluimos que las primeras dos nociones propuestas —la de Wimsatt y la de Ariew— son inadecuadas en este sentido puesto que tienen implicaciones que las alejan radicalmente de las maneras en las que el término ‘innato’ se usa en estas disciplinas. La tercera propuesta, que nosotros construimos, no tiene los problemas de las anteriores y sí muchas de sus ventajas. Sin embargo, el argumento a favor de la adecuación de mi propuesta tendrá que ser completado en algún otro contexto.

²⁰ Partes de estas tareas las llevo a cabo en Garcia (2004).

REFERENCIAS

- Ariew, A. (1999). "Innateness is Canalization: In Defense of a Developmental Account of Innateness", en V. Hardcastle (1999), pp. 135-136.
- Bechtel, W. (ed.) (1986). *Integrating Scientific Disciplines*. Dordrecht, The Netherlands: Martinus Nijhoff Publishers.
- Carey, S., y R. Gelman (eds.) (1991). *The Epigenesis of Mind: Essays on Biology and Cognition*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Elman, J., E. Bates, M. Johnson, A. Karmiloff-Smith, D. Parisi, y Kim Plunkett (1996). *Rethinking Innateness: A Connectionist Perspective on Development*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Futuyma, D. (1998). *Evolutionary Biology*. Third edition. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.
- García, C. L. (2003). "Biología e innatismo: Algunos comentarios críticos", *Crítica* 35, 3-30.
- (2004). "El concepto de lo innato en la psicología evolucionista". (Manuscrito).
- Gerhart, J., y M. Kirschner (1997). *Cells, Embryos and Evolution: Toward a Cellular and Developmental Understanding of Phenotypic Variation and Evolutionary Adaptability*. Malden, Mass.: Blackwell Science, Inc.
- Hardcastle, V.G. (ed.) (1999). *Where Biology Meets Psychology*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Hull, D. (1999). "On the Plurality of Species: Questioning the Party Line", en R. Wilson (1999), pp. 23-48.
- Kandel, E., J. Schwartz, y T. Jessell (1995). *Essentials of Neural Science and Behavior*. Stamford, Connecticut: Appleton & Lange.
- Marler, P. (1991). "The Instinct to Learn", en Carey y Gelman (eds.) (1991), pp. 37-66.
- McClaurin, J. (2002). "The Resurrection of Innateness", *The Monist* 85, 105-130.
- Scharloo, W. (1991). "Canalization: Genetic and Developmental Aspects", *Annual Review of Ecology and Systematics* 22, 65-93.
- Shettleworth, S. (1998). *Cognition, Evolution, and Behaviour*. Oxford: Oxford University Press.
- Waddington, C.H. (1942). "The canalization of development and the inheritance of acquired characters", *Nature* 150, 563.
- Wilson, R. (ed.) (1999). *Species: New Interdisciplinary Essays*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Wimsatt, W. (1986). "Developmental Constraints, Generative Entrenchment and the Innate-Acquired Distinction", en W. Bechtel (1986), pp. 185-208.

Claudia Lorena GARCÍA es actualmente Investigadora Definitiva del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Sus intereses filosóficos se centran en algunos de los problemas filosóficos centrales que surgen en la confluencia de la filosofía, la psicología del desarrollo, la psicología cognitiva y la biología. Entre sus publicaciones se encuentran los artículos titulados "Razonamiento, especificidad de dominio y sesgo en la psicología del razonamiento humano", "Biología e innatismo: algunos comentarios críticos" y "El concepto de lo innato en la psicología evolucionista". Ha publicado también una variedad de ensayos sobre la filosofía de Descartes y de filósofos europeos de los siglos XVII y XVIII.

DIRECCIÓN: Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM. Circuito Mario de la Cueva s/n. Ciudad de la Investigación en Humanidades. Coyoacán, D.F., C.P. 04510. México. E-mail: clga@servidor.unam.mx