

# DARWIN Y EL EVOLUCIONISMO CONTEMPORÁNEO

JORGE MARTÍNEZ CONTRERAS  
AURA PONCE DE LEÓN

*coordinadores*



**XXI**  
siglo  
veintiuno  
editores

## ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA TEORÍA DE LA HERENCIA DUAL EN LA EVOLUCIÓN HUMANA\*

PAULO C. ABRANTES\*\*

La teoría de la herencia dual es una de las aproximaciones contemporáneas más importantes a la evolución humana. Es, de hecho, un agregado de varias teorías y mi intención no es valorarlas a todas aquí; mi enfoque es más bien metodológico.<sup>1</sup>

Richerson y Boyd son estimulantes en este sentido, puesto que generalmente están conscientes de las bases metodológicas de su trabajo. Su discurso de segundo orden tiene la intención de proveer una justificación a los métodos, instrumentos conceptuales, metas cognitivas, etc., que se desarrollan en su quehacer propiamente *científico*.

Los métodos de Richerson y Boyd y sus puntos de vista metodológicos (esto es, su teoría del método) serán ilustrados a través de su recuento de la evolución del aprendizaje social por imitación.<sup>2</sup> Destacaré en especial la manera en que ellos usan modelos matemáticos, datos empíricos —de diferentes tipos— e intuiciones, respondiendo a diferentes indagaciones.

La teoría de la herencia dual (THD) es de gran alcance: tiene que ver con todos los problemas centrales acerca de la evolución humana. ¿Cómo puede una concepción, así como una teoría, intentar explicar complejos fenómenos de varios tipos? Una respuesta directa podría ser: construyendo modelos realistas en un intento de reflejar, como en un espejo, la complejidad de los fenómenos.

Richerson y Boyd argumentan que más bien deberíamos esforzar-

\* Traducción del inglés de Jorge Martínez Contreras.

\*\* Universidad de Brasilia, Brasil.

<sup>1</sup> Para una revisión crítica de la teoría de Richerson y Boyd, véase Abrantes y Portela (2011).

<sup>2</sup> Lo que llamo “imitación” se refiere aquí a la misma modalidad del aprendizaje social denominado por varios autores como “imitación verdadera” o “aprendizaje observacional”. Quedará claro en lo que sigue que hay otras modalidades de aprendizaje social además de la imitación, pero aquéllas no pueden dar apoyo a un nuevo sistema de herencia y, en consecuencia, de acumulación cultural.

nos en construir modelos simples de los diferentes aspectos del fenómeno bajo investigación. La teoría final, compuesta por estos simples modelos, puede ser compleja después de todo. Ellos defienden una metodología inspirada en Leibenstein (1976).

Leibenstein concibe a las teorías como un conjunto de relaciones en las que los parámetros están “suficientemente especificados”, de tal suerte que afirman algo “acerca del mundo de los hechos...” (1976: 17). Éste no es el caso con los “marcos analíticos [que] pueden ser vistos como los moldes a partir de los cuales se construyen tipos específicos de teorías”. En consecuencia, las teorías son falseables, pero no las estructuras analíticas, que “pueden ser consideradas como cajas de herramientas a partir de las cuales podemos construir teorías para explicar eventos, pero que no son ellas en sí mismas teorías” (p. 18). Leibenstein llama a estas estructuras modeladas, a partir de marcos analíticos, “teorías muestra” o, alternativamente, “modelos muestra”.<sup>3</sup>

Siguiendo de cerca la “teoría de teorías” de Leibenstein, Richerson y Boyd argumentan que en el lugar de modelos complejos en ciertas áreas, la meta debiera ser capturar varios procesos aparentemente similares a través de la construcción de teorías muestra:

Los estudiosos de temas diversos y complejos desarrollan un amplio cuerpo de modelos de los cuales se pueden atraer “muestras” para un propósito dado. Las teorías muestra útiles resultan de los intentos de satisfacer dos deseos en disputa: deben de ser lo suficientemente simples como para poder ser captadas clara y completamente y, al mismo tiempo, deben reflejar cómo los procesos reales trabajan efectivamente, o al menos de forma aproximada. Una población de teorías muestra sistemáticamente construida y sus combinaciones constituyen la teoría de cómo trabaja el proceso complejo en su conjunto (Boyd y Richerson, 2005: 404).

<sup>3</sup> El libro de Leibenstein de 1976 tiene todo un capítulo sobre lo que uno pudiera llamar *filosofía de la ciencia económica*. Concibe “modelos muestra” como resultado de “marcos analíticos [y] deben ser vistos como conteniendo proposiciones de muestra. Estas proposiciones son esencialmente relaciones que en sí mismas no necesariamente son verdaderas. Son muestras en el sentido de que sugieren la forma que la teoría debiera tomar...” (p. 22). Más adelante, algunas relaciones en estas teorías muestra pueden ser especificadas, pero, “en ausencia de estudios específicos o en ausencia de situaciones políticas específicas, las teorías muestra no han de ser consideradas como teorías que funcionan, sino simplemente como ilustraciones de la clase de modelos de trabajo que pueden ser creados” (p. 26).

Ésta no es una *teoría* como ha sido concebida por varias generaciones de filósofos de la ciencia. En particular el punto de vista de Richerson y Boyd ciertamente no ha sido asimilado por la visión aceptada de la estructura de las teorías científicas. Pero parece que también argumentan en favor de algo bastante diferente, desde un punto de vista semántico de las teorías:

El estudio de complejos y diversos fenómenos, como la evolución orgánica, requieren de teorías complejas y de multinivel, pero [...] tales teorías son construidas a partir de instrumentales hechos con base en *diversas* colecciones de modelos simples. Debido a que los modelos individuales en el instrumental están diseñados para proporcionar discernimientos sólo en aspectos selectos de un todo más complejo, son necesariamente incompletos. Sin embargo, los estudiosos de fenómenos complejos apuntan hacia un teoría razonablemente completa estudiando los muchos modelos simples *relacionados* (Boyd y Richerson, 2005: 377).

Estas estructuras del conocimiento y modelos asociados son considerados adecuados tanto para las ciencias biológicas como para las sociales.<sup>4</sup> Sin embargo, en las últimas constituye un lugar común descartar la utilidad y aplicación del lenguaje matemático (*ibid.*).

Es indiscutible que nos encontramos mucho más habituados al uso de argumentos verbales que de formulaciones matemáticas. Richerson y Boyd señalan, sin embargo, las limitaciones de las descripciones verbales: éstas generalmente tienen un carácter cualitativo mientras que la realidad tiene dimensiones cuantitativas. Además, los lenguajes naturales están plagados de ambigüedad; las palabras que usamos muy a menudo toman diferentes significados en diferentes contextos.<sup>5</sup>

En lo que sigue voy a representar la justificación de Richerson y Boyd para lo que he llamado una “metodología por muestra”: el uso

<sup>4</sup> Se puede debatir si estas estructuras y métodos son también típicos en ciencias tales como la física, que había sido la referencia para la mayoría de los filósofos de la ciencia en el siglo pasado.

<sup>5</sup> Sin embargo, Richerson y Boyd reconocen que dar una descripción verbal (explicación en prosa) de los modelos matemáticos puede ser útil. Es una manera de examinar la aceptación de presuposiciones particulares, evitando los riesgos de “el fenómeno de basura entrante, basura saliente” asociados con el razonamiento matemático-deductivo (Boyd y Richerson, 1985: 30; Boyd y Richerson, 2005: 433).

de modelos simples y matemáticos para entender procesos complejos, tales como la evolución humana.

### ¿MODELOS COMPLEJOS O SIMPLES?

Las *desventajas* de los modelos son los siguientes:

a] Son difíciles de entender.

Sustituir el mal entendido modelo del mundo por el mal entendido mundo, no es progreso. Al fin de cuentas, la única manera de entender cómo funciona semejante modelo es abstrayendo piezas de él, o estudiando casos simplificados cuyo comportamiento es más transparente. Incluso cuando los modelos complejos son útiles, lo son porque comprendemos cómo funcionan en términos de simples modelos abstraídos de ellos (Boyd y Richerson, 2005: 402).

Richerson y Boyd argumentan que entender es la principal virtud epistémica en la actividad científica, pero puede traicionar algunos hábitos enraizados de pensamiento. Nos viene a la mente el caso histórico de William Thompson, quien se quejaba de las dificultades intuitivas para entender la teoría electromagnética de Maxwell. Thompson requería que cada teoría aceptable en física debiera ser construida a partir de modelos mecánicos, los cuales podían ser fácilmente visualizados (por lo menos para él, habituado a trabajar con este tipo de modelos acordes con una imagen mecanicista de la naturaleza).

Richerson y Boyd no están, en apariencia, comprometidos con ninguna imagen particular de la naturaleza —el uso de modelos simples es sencillamente “táctico”—. Sin embargo, hay una defensa de su metodología que tiene que ver con nuestras limitaciones cognitivas.

b] Los modelos complejos no son adecuados para resolver procesos que son diversos, además de complejos.

Los procesos evolutivos son de este tipo (veremos más de ello adelante), como también aquellos que son estudiados por las ciencias humanas.

c] Los modelos complejos son difíciles de analizar.

Trabajar sus implicaciones es una tarea difícil puesto que usan un número grande de variables y presuponen un número aún mayor de

relaciones entre ellos. Las ecuaciones en esos modelos generalmente no tienen soluciones exactas y tenemos que apoyarnos en métodos numéricos. Incluso con ayuda de computadoras poderosas, este trabajo consume tiempo y es costoso.

Los argumentos que Richerson y Boyd ofrecen *en favor de* una metodología por muestra, son los siguientes:

a] Los modelos simples ayudan “a la escuela de nuestras intuiciones” (Boyd y Richerson, 2005: 377; Richerson y Boyd, 2005: 98).

Las intuiciones a menudo están sujetas al error, especialmente cuando tenemos que enfrentar sistemas y procesos complejos. Dadas nuestras limitaciones cognitivas, no podemos, después de todo, evitar el uso de modelos simples (Boyd y Richerson, 1985: 30). Éstos ayudan a evitar que el investigador se pierda en los detalles de una complejidad intratable, de perder de vista lo que es relevante en los fenómenos bajo estudio: “en nuestro caso, por lo menos, el ejercicio formal de reducir nociones intuitivas a proposiciones matemáticas y derivar resultados, ha llevado a menudo a conclusiones inesperadas” (*ibid.*).

En un trabajo más reciente, ellos son aún más enfáticos en relación con las ventajas de esta metodología:

Pieza por pieza, los modelos pueden ser usados para disecar la lógica de sistemas complejos. El marcado contraste entre la dificultad de hacer buenos modelos, así como su manifiesta simplicidad comparada con los fenómenos que tratan de entender, es una experiencia que invita a la humildad, incluso a la espiritualidad (Richerson y Boyd, 2005: 256).

b] Los modelos matemáticos ayudan a verificar si nuestras descripciones son “deductivamente sólidas” (*ibid.*: 240).

Compensan las limitaciones de nuestros poderes mentales al deducir las implicaciones de nuestras asunciones (Boyd y Richerson, 1985: 30) y, en consecuencia, desempeñan un papel como “prosthesis” de nuestras mentes (Richerson y Boyd, 2005: 240). Nuestras intuiciones y descripciones verbales son a menudo inconsistentes, pero es difícil mostrar esta inconsistencia.

c] Boyd y Richerson destacan también el papel jugado por las teorías de muestra para ayudar a “capturar las propiedades genéricas de los procesos de interés” (Boyd y Richerson, 1985: 24-25).

La diversidad de los procesos evolucionarios, por ejemplo, no debiera comprometer nuestra búsqueda de la generalidad. La selección natural puede ser vista como un constructo taxonómico que revela las

semejanzas entre muestras (o subtipos) de varios tipos de procesos (*v. gr.*: variación, reproducción diferenciada, herencia):

Los constructos teóricos básicos, como la selección natural, no son leyes universales, como la gravitación; más bien, se trata de entidades taxonómicas, clases generales de procesos similares que, sin embargo, tienen gran diversidad dentro de la clase (*ibid.*: 25).

A pesar de las ventajas de su metodología, Richerson y Boyd reconocen que los modelos simples tienen limitaciones en su poder predictivo (Boyd y Richerson, 2005: 377) en la medida en que son idealizados y no realistas. Así, la construcción de modelos complejos está justificada en tareas tecnológicas y prácticas cuando la predicción está en juego (la meteorología es un buen ejemplo). Sin embargo, el poder predictivo no está garantizado por el uso de modelos complejos. Además, el problema del poder computacional disponible para que un modelo complejo pueda hacer predicciones, requiere datos para todos los parámetros que asume. Estos datos están, en general, ausentes (Boyd y Richerson, 1985: 26). Si éste es el caso al usar modelos complejos “es fácil hacer grandes sacrificios de entendimiento ante pequeñas ganancias en poder predictivo” (Boyd y Richerson, 2005: 403).

En todo caso, la predicción no debiera ser privilegiada y tomar el lugar de la explicación y de la comprensión. Lo último es “científicamente mucho más fundamental” (*ibid.*: 403; cf. Leibenstein, 1976: 12-13). Sin embargo, el proyecto de obtener entendimiento a través de la simplicidad y de la idealización no puede ser eliminado sin un mínimo compromiso hacia el realismo:

Lo modelos muestra son caricaturas. Si están bien diseñados, son como buenas caricaturas, recapturando algunos rasgos esenciales del problema de una manera reconocible, pero estilizada, y sin ningún intento por representar rasgos que no sean de inmediato interés (*ibid.*: 404).

Algunos de los reclamos de Richerson y Boyd revelan una modestia epistemológica, incluso un escepticismo moderado, en relación con la posibilidad de obtener conocimientos —por lo menos en áreas como la biología evolucionaria—. En el contexto de sus intentos por lograr una teoría de la dinámica cultural, se preguntan a sí mismos: “¿Pueden los modelos ser una descripción verdadera de las propie-

dades adaptativas de la cultura? Desgraciadamente, no lo sabemos” (*ibid.*: 119). Nos recuerdan, nuevamente, nuestras limitaciones cognitivas. “Modelos simples, experimentos simples y programas observacionales simples son lo mejor que la mente humana puede dar frente a la asombrosa complejidad de la naturaleza” (*ibid.*: 377).

El hecho de que la ciencia tenga una dimensión pragmática está también explícitamente reconocido. Los modelos que han mostrado su productividad en biología pueden ser exportados para resolver algunos problemas en otras áreas.<sup>6</sup> Cuando Richerson y Boyd argumentan en favor de la aplicación de modelos evolucionarios —tomados mayoritariamente de la genética de poblaciones, pero también de la teoría evolutiva del juego y de la teoría de las decisiones— al explicar fenómenos en el mundo de las ciencias humanas, defienden una posición metodológica y no ontológica: el darwinismo es simplemente una “caja de herramientas” y no un “ácido universal” como Dennett proclama (Richerson y Boyd, 2005: 119; Boyd y Richerson, 2005: 434; Dennett, 1995). Reconocer el papel heurístico de los modelos darwinianos no implica tampoco un compromiso hacia un programa de *darwinismo universal* (Dawkins, 1984; Czikó, 1995, 2001).

Los modelos ayudan a explorar los intrínquilos causales de procesos complejos, separando factores relevantes de aquellos que son (o parecen ser) secundarios o simplemente irrelevantes: “el reduccionismo de la ciencia evolucionaria es puramente táctico” (Richerson y Boyd, 2005: 98). El reduccionismo tiene un “uso heurístico” (Boyd y Richerson, 2005: 408). Aún más, la construcción de modelos no tiene una finalidad en relación con encontrar leyes:

Los modelos explicativos no son leyes sino herramientas para ser tomadas o no como garantes de la situación. Los buenos modelos son como las buenas herramientas: se sabe que hacen cierto trabajo razonablemente bien. Los modelos simples, que funcionan bien para una amplia variedad de trabajos, son una parte especialmente valiosa de la caja de herramientas del biólogo (*ibid.*: 397).

La función heurística de la falla del modelo es también algo congénito a la metodología por muestra. Wimsatt es la referencia prin-

<sup>6</sup> Para un recuento del razonamiento analógico con una estrategia de resolución de problemas, véase Abrantes (1999).

cial aquí porque ha sido reconocido explícitamente por Richerson y Boyd en varios de sus escritos (véase la colección de artículos de Wimsatt [2007] sobre este tema).

En la siguiente sección voy a ilustrar la modelación heurística de Richerson y Boyd, así como algunas de sus tesis metodológicas sobre la manera en que ellos conciben a un “relato por qué-tal vez” (Richerson y Boyd, 2005: 127) sobre el origen de la cultura.<sup>7</sup>

## EL ORIGEN DE LA CULTURA

Lo que sigue es una reconstrucción, bajo la forma de un argumento informal, de la aproximación a la construcción de modelos de Richerson y Boyd para tratar de obtener una relación creíble sobre el origen de una nueva modalidad de sistema de herencia en el linaje homínido.<sup>8</sup> Presentaré los principales resultados de una serie de nuevos modelos que ellos construyeron frente a los retos conceptuales y empíricos de una posición adaptacionista para dar cuenta de este tópico (Boyd y Richerson, *op. cit.*: 1-3).

En estos modelos, varios parámetros son manipulados (a veces de forma independiente) en un contexto altamente idealizado.<sup>9</sup>

- 1] El ritmo de cambio en el medio;
- 2] El número de estados del medio y la modalidad del cambio del medio, ya sea discreto, ya sea continuo;
- 3] Genotipos para aprendices individuales, imitadores o ambos que se piensa que existen en la población;

<sup>7</sup> Los “relatos por qué-tal vez” de Richerson y Boyd son semejantes a los “cómo-explicaciones posibles” de Brandon (Brandon, 1995; Richerson y Boyd, 2005: 127, 305).

<sup>8</sup> Es muy importante no confundir la cuestión en relación con los orígenes de la cultura con algo totalmente diferente en torno a la evolución cultural. He mencionado antes que Richerson y Boyd propusieron también varios modelos para tornar explícitas las fuerzas responsables de la dinámica cultural explícita. Esta tarea es, sin embargo, diferente de aquella que trata de concebir un modelo de cómo la cultura, cómo un nuevo tipo de sistema de herencia [evoluciona] en primer lugar por encima del sistema genético!

<sup>9</sup> “Tinkering” (“juguetear”) puede ser una buena palabra (no empleada por Richerson y Boyd, sin embargo) para describir este tipo de experimentación con parámetros selectos en los modelos que dan cuenta de manera idealizada de los escenarios evolucionistas (Wimsatt, 2007).

- 4] Reglas empleadas en el aprendizaje social: por ejemplo, estipulando a quién copiar y cuándo;
- 5] Los costos del aprendizaje individual y social.

Empezaré con su definición de cultura:<sup>10</sup>

Cultura es información capaz de afectar el comportamiento de individuos que la adquieren de miembros de su especie a través de la enseñanza, de la imitación y de otras formas de transmisión social (Richerson y Boyd, 2005: 5).

Esta definición otorga la existencia de la cultura en muchas especies. Hay, en efecto, otras modalidades de la transmisión social además de la imitación. Pronto mostraré que el punto crucial en este recuento *no* es la existencia de la cultura *per se*, pero sí la posibilidad de *acumulación* cultural.

1] Los modelos matemáticos construidos por Richerson y Boyd en 1989 (Boyd y Richerson, 2005, cap. 1) mostraron que, dadas ciertas condiciones del medio, el aprendizaje observacional (imitación) sí incrementa la adecuación (*fitness*) de los individuos en una población puesto que otorga una economía a los costos asociados con el aprendizaje individual. Efectivamente, el aprendizaje individual está sujeto a error; la información puede no estar disponible para el individuo para él solo; los costos de obtener información de esta manera pueden ser muy altos, etcétera.

El primer modelo es un ejercicio de lo que ellos llaman “modelación estratégica”, a veces usada para rasgos comportamentales (por ejemplo, en la ecología del comportamiento):

En la modelación estratégica empezamos con las tareas que el medio establece para un organismo y tratamos de deducir cómo la selección natural debió haber moldeado la adaptación de la especie a su nicho [...]. Éste es precisamente el tipo de modelación que hemos emprendido en nuestros estudios sobre el aprendizaje social y la cultura. Nos preguntamos: ¿cómo deben los

<sup>10</sup> “Cultura” debe ser considerado un término teórico, es decir, su significado depende del papel que este término juega en la THD. Muchas nociones de cultura han sido propuestas, y éstas debieran ser entendidas en el contexto de programas de investigación diferentes, con sus particulares compromisos, los problemas que son abordados, las metas, etcétera.

organismos lidiar con diferentes tipos de ambientes variables temporal y espacialmente? (Boyd y Richerson, 2005: 75).

La figura 1 muestra cómo el clima del mundo se volvió cada vez más variable en los últimos seis millones de años hasta el Holoceno —el punto de arranque de un periodo de estabilidad en el cual todavía vivimos—. Su hipótesis es que el aprendizaje social por imitación fue una adaptación para lidiar con esas condiciones extraordinarias.

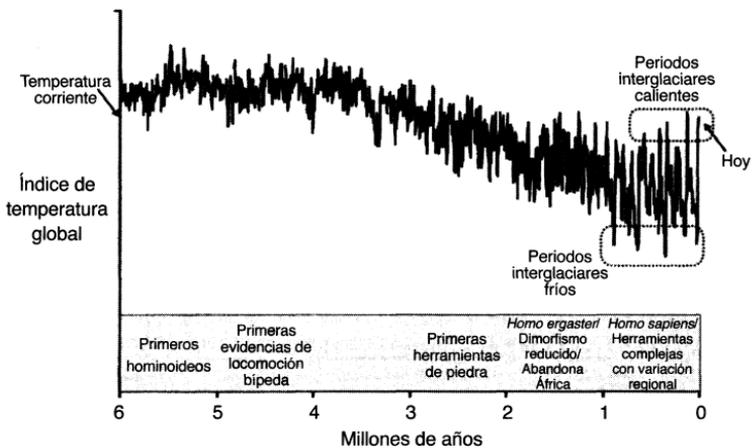


FIGURA 1. El clima del mundo en los últimos seis millones de años diagramado en relación con ciertos hitos cruciales en la evolución homínida (Richerson y Boyd, 2005: 133).

2] Sin embargo, el comentario de Richerson y Boyd a este rompecabezas que surge de semejante historia adaptacionista, es: “la aparente rareza o por lo menos ausencia de sofisticación del aprendizaje social en especies diferentes de humanos es un rompecabezas considerable, dados nuestros resultados” (Boyd y Richerson, 2005: 33).

Veremos que este “rompecabezas adaptacionista” (Richerson y Boyd, 2005: 100) es difícil de resolver, y tiene un inesperado potencial para poner en peligro a la totalidad de su trabajo explicativo.

3] La modelación matemática construida por Rogers (1988) mostró, sorprendentemente, que en una situación evolucionaria estable, la imitación de hecho no aumenta la adecuación de la población en su conjunto (la media de la adecuación), compuesta por imitadores y

aprendices individuales (contrariamente a la intuición fundacional de los modelos de Richerson y Boyd, en 1989).

La manera como el propio Rogers interpreta las implicaciones de este modelo es instructiva: “Estos resultados [...] contradicen la creencia sostenida generalmente de que, si la capacidad para la cultura evolucionara a través de la selección natural, entonces la cultura debiera, en promedio, fomentar la adecuación” (Rogers, *op. cit.*: 6). Esta idea es sin duda una posibilidad: ¡el hecho de que un rasgo es seleccionado no garantiza que sea adaptativo!

Boyd y Richerson (2005, cap. 2) mostraron con modelaciones adicionales —las cuales manejaron otros parámetros en un número de diferentes circunstancias— que los resultados de Rogers son robustos, a pesar de las idealizaciones que introdujo. La figura 2 captura el resultado principal.

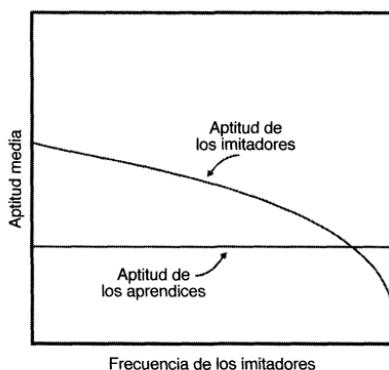


FIGURA 2. La adecuación de la población en su conjunto no se incrementa si hay imitadores en su población. Mientras que el número de imitadores se incrementa, su adecuación decrece gradualmente y, en el punto de equilibrio, la adecuación promedio es la misma que si la población sólo contuviera aprendices individuales. Este modelo presupone que la adecuación de los aprendices individuales es constante, que no se encuentra afectada por la existencia de imitadores en la población (Boyd y Richerson, 2005: 37).

Richerson y Boyd miraron este inesperado resultado como una oportunidad para una comprensión más profunda de lo que está en juego:

El modelo realmente simple de Alan Rogers, en el que el aprendizaje social se desarrolló sin ser adaptativo, condujo a ciertas perspicacias verdaderas en

cuanto a qué cualidades se necesitan *para que la cultura sea adaptativa*. Buenos modelos producen perspicacias deductivas con claridad diamantina en la lógica de los procesos evolutivos (Richerson y Boyd, *op. cit.*: 256; cursivas mías).

Nótese que ellos están, efectivamente, dando aquí lugar para nuestra intuición de que la cultura *¡es adaptativa!* Puede ser formulada de la siguiente manera: los humanos presentan una plasticidad excepcional en su comportamiento, comparados con otros primates. Éste es un rasgo que ha hecho posible una expansión geográfica extraordinaria. La cultura surge de inmediato como una causa próxima de esta adaptabilidad (otras explicaciones podrían tener como recurso a los genes, al medio o a ambos).

4] Si empezamos con la intuición de que la cultura es de hecho adaptativa, los resultados de Rogers son inquietantes sin duda. Pueden ser evadidos, sin embargo, si uno puede concebir maneras en las cuales los aprendices individuales aumentan su adecuación cuando hay imitadores en la población. En modelaciones posteriores (Boyd y Richerson, 2005, cap. 2) exploran dos maneras en las que esto puede suceder.

a] La imitación aumenta la adecuación de los aprendices individuales haciéndolos más selectivos: se apoyan en la imitación cuando ellos no puedan dar cuenta por sí mismos de cuál comportamiento es el mejor (de acuerdo con una regla particular de aprendizaje), dadas las condiciones del medio. En consecuencia, la imitación disminuye los costos del error en aquellas condiciones en las cuales es difícil aprender individualmente el comportamiento adaptativo.

b] La imitación hace posible una cultura acumulativa, esto es, un conjunto de comportamientos que no pueden ser aprendidos por aprendices individuales durante una vida.

La figura 3 muestra de qué manera los resultados previos de Rogers han sido evitados cuando las condiciones *a* y *b* han sido satisfechas. Nos centraremos en el escenario *b*, en el cual tenemos comportamientos complejos disponibles por imitación.

5] Aun cuando los resultados de los modelos de Rogers han sido evitados, nos encontramos, sin embargo, de regreso en el rompecabezas inicial: hay tipos de cultura en otras especies, pero nada comparable a una cultura compleja. En otras palabras, si la disposición de

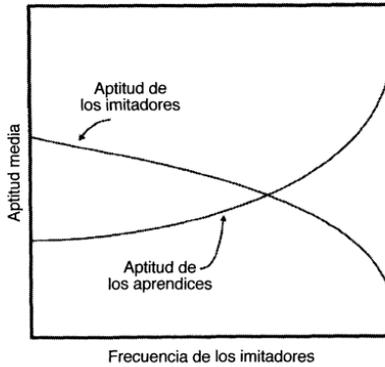


FIGURA 3. Si la frecuencia creciente de imitadores reduce el costo del aprendizaje individual o aumenta su precisión/corrección, entonces el promedio de adecuación de la población puede ser incrementado por medio de la imitación; el *fitness* de la población en su conjunto aumenta. Es el caso si los imitadores hacen posible la acumulación cultural: el aprendizaje individual no tiene que empezar, si fuera el caso, de cero (Boyd y Richerson, 2005: 39).

los nuevos sistemas de herencia (además del genético) aumentan el promedio de adecuación de una población, ¿por qué no evolucionó, hasta donde actualmente sabemos, en los linajes de grandes simios, por ejemplo, que tenían que enfrentar presiones del medio similares a las de nuestro propio linaje?

6] La evidencia empírica que hemos mencionado sugiere que los modelos que se han construido hasta ahora no capturaron algo esencial de este proceso: “frecuentemente los modelos no simplemente fallan; fallan por razones particulares que son muy a menudo muy informativas” (Richerson y Boyd, 2005: 98). El fracaso de los modelos, en consecuencia, tiene un valor heurístico y apunta a los factores que eran opacos en una intuición no ayudada:

Hemos sugerido que la habilidad de la cultura para unir el aprendizaje individual a un mecanismo de transmisión, generando así un sistema para la herencia de la variación adquirida, pudiera causar la evolución de las capacidades para la cultura. Sin embargo, este análisis también fracasa porque sugiere que las ventajas de la cultura son bastante generales, y en consecuencia que varios organismos deben poseer sistemas “lamarckianos” de herencia. Este fracaso a su vez sugiere que hay otros costos para la herencia de la variación adquirida que tienen que ser encontrados (Boyd y Richerson, 2005: 409).

En sus primeros modelos, Richerson y Boyd asumieron que el aprendizaje por imitación no tenía costos. La falla de estos modelos los llevó a proponer la hipótesis siguiente: la imitación requiere de un mecanismo psicológico de *propósito especial*. Otras modalidades del aprendizaje social, tales como el realce local o la intensificación del estímulo, requieren simplemente de los mismos mecanismos psicológicos de propósito general que el aprendizaje individual. La evidencia empírica y los resultados teóricos apuntan a las limitaciones de los últimos mecanismos para apoyar el aprendizaje social por imitación, o aprendizaje observacional, el cual requeriría un proceso cognitivo dedicado de algún tipo.<sup>11</sup>

7] La introducción, en los nuevos modelos, de los costos de la capacidad para cultura, por encima de los del aprendizaje individual, iluminan la estrategia de Richerson y Boyd de manipular simples modelos para encontrar cuáles son los parámetros relevantes.

En los siguientes pasos, tomaré por dado que una cultura acumulativa, apoyada en un nuevo sistema de herencia, requiere de una capacidad psicológica de propósito especial para el aprendizaje observacional: la lectura de la mente (o una teoría de la mente).

8] Sin embargo, cuando los costos de esta maquinaria psicológica para el aprendizaje observacional son tomados en consideración, en el modelo de 1996 (Boyd y Richerson, *op. cit.*: cap. 3), ¡obtenemos como resultado un *valle adaptativo*!

Este resultado puede ser considerado cualitativamente como sigue: si no hay imitadores en la población, una cultura compleja no puede surgir puesto que requiere de un mecanismo confiable para la transmisión de la información. Si no hay una acumulación previa de cultura (y, en consecuencia, no hay un complejo comportamiento disponible), el primer individuo que por ventura llegue a ser capaz de imitar (como consecuencia de algún tipo de extraña mutación) no va a ser más adecuado que los otros: por el contrario, paga el costo de una maquinaria pero no se beneficia de su uso. Este

<sup>11</sup> Aunque Richerson y Boyd no se han comprometido con este punto de vista de modularidad-masiva de la mente en favor de la que los psicólogos evolucionistas argumentan, las propiedades usualmente atribuidas al módulo cognitivo —de que son innatas, encapsuladas y de dominio específico— ayudan a capturar la idea de un mecanismo de propósito especial.

argumento asume que el aprendizaje individual, o las menos costosas modalidades del aprendizaje social, son suficientes para adquirir los comportamientos que son adaptativos. En estas condiciones, la imitación no puede evolucionar del todo.

¿Es el valle adaptativo que se sigue a partir de la modelación un resultado robusto, a pesar de las simplificaciones e idealizaciones que han sido hechas? Richerson y Boyd están convencidos de que existe un obstáculo para la evolución de los individuos capaces de aprender por observación:

El análisis exhaustivo de varios modelos muestra que, en varias combinaciones, es también el principal medio para obtener resultados robustos [...]. Una manera de obtener confianza en modelos simples es construir varios modelos que encarnen diferentes caracterizaciones del problema de interés y diferentes asunciones simplificadoras. Si los resultados de un modelo son robustos, los mismos resultados cualitativos deben obtenerse para toda una familia de modelos relacionados, en los cuales los detalles supuestamente extraños difieren (Boyd y Richerson, 2005: 410).

9] Suponiendo la existencia de un valle adaptativo, ¿de qué manera puede éste ser atravesado, por humanos por lo menos? Richerson y Boyd proponen un “sendero circular” (tipo rotonda) con base en la llamada “hipótesis de la inteligencia social”:

Si existe semejante impedimento a la evolución de tradiciones complejas, la evolución debe de haber viajado siguiendo un sendero circular para obtener el módulo de la teoría de la mente (o lo que sea), más allá del umbral necesario para traerlo bajo una selección positiva de la adaptación cultural acumulativa. Algunos han sugerido que la inteligencia de los primates fue originalmente una adaptación para manejar una vida social compleja [...] [los problemas sociales favorecieran] una sofisticada habilidad para tener la perspectiva de los otros. Semejante capacidad puede incidentalmente hacer posible la imitación, lanzando la evolución de la forma más elemental de una compleja acumulación cultural. Una vez que las tradiciones culturales elementales existen, el umbral es atravesado (*ibid.*: 139).

En esta hipótesis, las habilidades de lectura de la mente pueden ser, de hecho, una exaptación de una *inteligencia maquiavélica*, que evolucionó para solucionar problemas adaptativos en un medio social (y *no* para hacer la acumulación cultural posible). En la figura 4

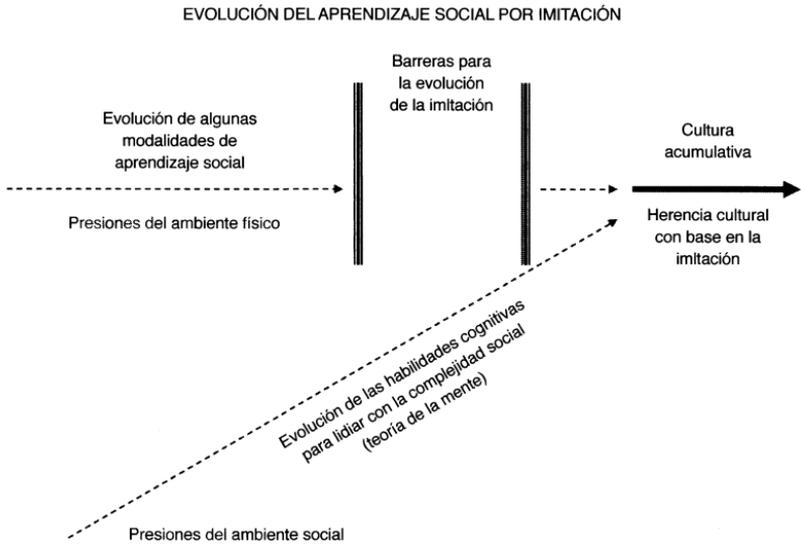


FIGURA 4. El *sendero circular* que hizo posible la evolución de las habilidades cognitivas requeridas por la acumulación cultural. ¿Es un recuento plausible?

trato de capturar esta idea. Una presuposición de este recuento es, en consecuencia, que la inteligencia maquiavélica y la imitación requieren de la *misma habilidad* para adaptar la perspectiva del otro (esto es, para hacer imputaciones de estados mentales).

¿Está, al final de cuentas, resuelto el rompecabezas adaptacionista? A primera vista *no lo está*. ¡Este *sendero circular* podría haber sido recorrido por otras especies, como los grandes simios, que también vivieron en complejos medios físicos y sociales! Todo lo que Richerson y Boyd tienen que ofrecer, en vista de la persistencia de este rompecabezas, es la propuesta de que los humanos se apoderaron primero del nicho cultural. Este nicho puede ser ocupado por aquellas especies que tienen un nuevo mecanismo intergeneracional para la transmisión de la información:

Este argumento provee una explicación a la rareza de tradiciones culturales acumulativas: los humanos fueron la primera especie en aventurarse en algún tipo de sendero desviado de esta coacción, y entonces hemos agotado la mayoría de los nichos que requieren cultura, inhibiendo la evolución de toda competencia (Boyd y Richerson, 2005: 16).

Esta propuesta no es muy convincente, sin embargo, y se parece a un *ad hoc* para salir del rompecabezas. ¿Podemos concebir otras trayectorias plausibles a través del valle adaptativo? Abrantes (2006, 2010) explora las construcciones de escenarios compatibilistas y de nicho para la evolución humana que pueden ser exploradas para obtener hipótesis alternativas. Estos escenarios evitan también el nativismo en lo que se refiere a las capacidades de lectura de la mente, lo que es congruente con el recuento de Richerson y Boyd.

Con estos comentarios concluyo esta reconstrucción. Espero que ilustre los *métodos* usados por Richerson y Boyd en su intento por entender una particular dimensión de la evolución humana, así como también algunas de sus tesis *metacientíficas*.<sup>12</sup>

#### REFERENCIAS

- Abrantes, P. (1999), "Analogical reasoning and modeling in the sciences", *Foundations of Science*, 4(3): 237-270.
- (2006), "A psicologia de senso comum em cenários para a evolução da mente humana", *Manuscrito-Rev. Int. Fil.*, Campinas, 29(1): 85-257.
- (2010), "Evolución humana: aproximaciones compatibilistas", en J. Labastida y V. Aréchiga, *Identidad y diferencia*, vol. 3, México, Siglo XXI.
- Abrantes, P. y F. Portela (2011), "Evolução humana: a abordagem da dupla herança", en P. Abrantes (ed.), *Filosofia da Biologia*, Rio Grande do Sul, ARTMED.
- Boyd, R. y P. Richerson (1985), *Culture and the evolutionary process*, Chicago, The University of Chicago Press.
- (2005), *The origin and evolution of cultures*, Oxford, Oxford University Press.
- Boyd, R. y J. Silk (2006), *How humans evolved*, Nueva York, W.W. Norton and Company, 4a. ed.
- Brandon, Robert N. (1990-1995), *Adaptation and environment*, Princeton, Princeton University Press, 1a. ed.

<sup>12</sup> Las conversaciones con Robert Boyd en UCLA fueron muy útiles para subrayar algunas de estas tesis metodológicas. Los comentarios de Fernando Leal y de Sergio Martínez señalaron errores y clarificaron algunos puntos de este capítulo. André Bertran me ayudó a entender algunos de los fundamentos de los modelos de Richerson y Boyd. Ellos no son responsables de los errores que aquí pudieran permanecer, ni tampoco coinciden necesariamente con las tesis e interpretaciones acá defendidas. Estoy agradecido a la Academia Brasileña de Investigación (CNPq) por la beca que hizo posible esta investigación.

- Cziko, G. (1995), *Without Miracles: universal selection theory and the second Darwinian revolution*, Cambridge, The MIT Press.
- (2001), “Universal selection theory and the complementarity of different types of blind variation and selective retention”, en C. Heyes y D.L. Hull (eds.), *Selection theory and social construction*, Albany, State University of New York Press, pp. 15-34.
- Dawkins, R. (1984), “Universal Darwinism”, en D.S. Bendall (ed.), *Evolution from molecules to men*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 403-425.
- Dennett, D. (1995), *Darwin’s dangerous idea: evolution and the meanings of life*, Nueva York, Simon y Schuster.
- Leibenstein, H. (1976), “Romance and realism in the theory of theories”, en H. Leibenstein, *Beyond economic man: a new foundation for microeconomics*, Cambridge (MA), Harvard University Press, pp. 12-28.
- Richerson, P. y R. Boyd (2005), *Not by genes alone: how culture transformed human evolution*, Chicago, The University of Chicago Press.
- Rogers, A. (1988), “Does biology constrain culture?”, *American Anthropologist* 90(4), 819-831.
- Wimsatt, W.C. (2007), *Re-engineering philosophy for limited beings: piecewise approximations to reality*, Cambridge, Harvard University Press.