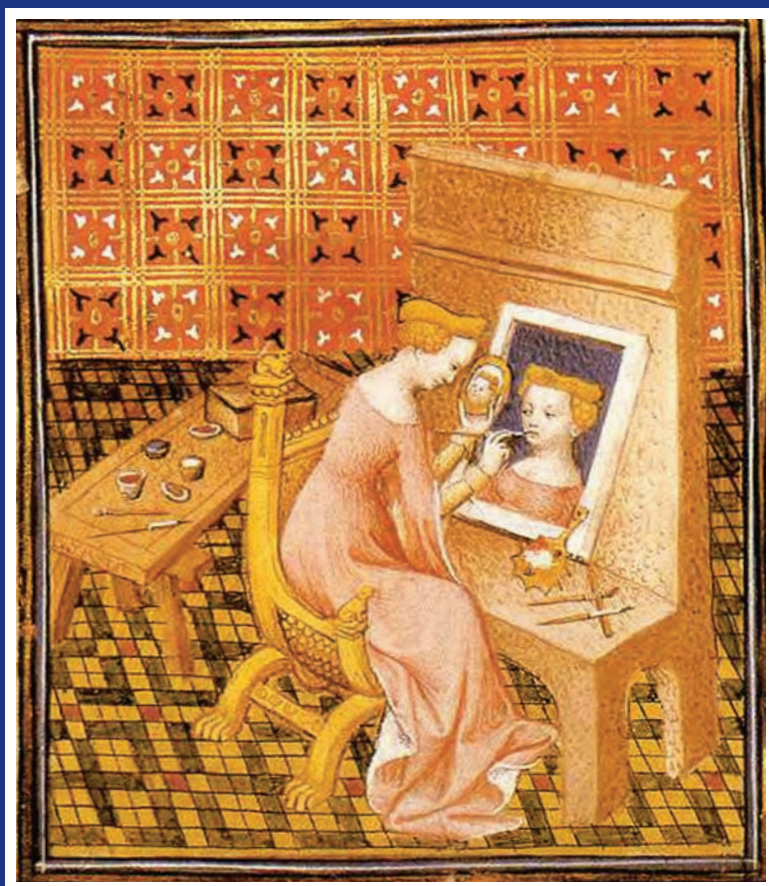


Juan Ignacio Pozo

**Adquisición
de conocimiento**



SEGUNDA EDICIÓN



Morata



Colección: PSICOLOGÍA
Manuales

Juan Ignacio POZO MUNICIO

Adquisición de conocimiento

Cuando la carne se hace verbo

Segunda edición



EDICIONES MORATA, S. L.

Fundada por Javier Morata, Editor, en 1920
C/ Mejía Lequerica, 12 - 28004 - MADRID
morata@edmorata.es - www.edmorata.es

Adquisición de conocimiento

Cuando la carne se hace verbo

Por

Juan Ignacio POZO MUNICIO

Facultad de Psicología

Universidad Autónoma de Madrid

© Juan Ignacio POZO MUNICIO

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y siguientes. Código Penal).

© de la presente edición:
EDICIONES MORATA, S. L. (2006)
Mejía Lequerica, 12. 28004 - Madrid

Derechos reservados
Depósito Legal: M-48.978-2006
ISBN-10: 84-7112-489-0
ISBN-13: 978-84-7112-489-0

Compuesto por: Ángel Gallardo Servicios Gráficos, S. L.
Printed in Spain - Impreso en España
Imprime: ELECE. Algete (Madrid)
Ilustración de la cubierta: *Artista pintando un autorretrato,*
en Giovanni Boccaccio, *Livre des cleres et nobles femmes.*
Francia, siglo xv.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	13
INTRODUCCIÓN: Aprender en la sociedad del conocimiento: De la biología a la cultura	15
<i>Estructura del libro, 18.</i>	
CAPÍTULO PRIMERO: Cuando nada de lo animal nos es ajeno: Del aprendizaje animal al aprendizaje humano	21
<i>¿Del aprendizaje conductual al aprendizaje cognitivo?, 23.—¿Del aprendizaje asociativo al aprendizaje constructivo?, 24.—¿Del aprendizaje implícito al aprendizaje explícito?, 29.—Cuando sabemos más de lo que podemos decir: El aprendizaje implícito, 31.—Si me necesitas, silba: La explicitación del conocimiento, 34.—La adquisición de conocimiento: Una jerarquía de niveles de aprendizaje, 37.</i>	
PRIMERA PARTE: Niveles de análisis en la adquisición de conocimiento	41
INTRODUCCIÓN: Las monedas del intercambio cognitivo	43
CAPÍTULO II: El aprendizaje como adquisición de conductas	46
<i>Contra el principio de equipotencialidad o no todo se aprende igual, 48.—Contra el principio de correspondencia o aprender no es mirarse en el espejo del mundo, 50.</i>	
CAPÍTULO III: El aprendizaje como adquisición de información	55
<i>De la energía a la información: La entropía negativa, 56.—La psicología cognitiva del procesamiento de información: La máquina de pensar, 57.—La psicología en la Biblioteca de Babel o ¿puede un sistema de información aprender?, 64.</i>	
CAPÍTULO IV: El aprendizaje como adquisición de representaciones	70
<i>Del funcionalismo computacional al funcionalismo psicológico: ¡Houston, tenemos una solución!, 71.—La especificidad de los sistemas cognitivos: La adquisición</i>	

<p><i>sición de representaciones, 73.—Procesos y contenidos en la psicología del aprendizaje, 78.—Cuando la información se hace carne: Restricciones en el aprendizaje en dominios específicos, 80.—La psicología comparada del aprendizaje animal, 81.—La psicología evolucionista y el origen de la mente humana, 84.—Representaciones específicas de dominio en el recién nacido, 88.—El contenido de los procesos cognitivos: Las representaciones encarnadas, 94.—La neuropsicología cognitiva de las representaciones específicas, 99.—La psicología de la instrucción: La formación de expertos en dominios específicos, 104.—La naturaleza de las representaciones específicas de dominio, 108.—¿Módulos, teorías o pericia adquirida?, 108.—Las representaciones de dominio como teorías implícitas, 113.</i></p>	
CAPÍTULO V: El aprendizaje como adquisición de conocimiento	117
<p><i>Cuando la carne se hizo verbo: La génesis del conocimiento humano, 119.—La construcción de la mente civilizada a través del conocimiento, 121.—Los órganos de la civilización: Los lóbulos frontales, 129.—Las funciones de la conciencia en la adquisición de conocimiento, 130.—La explicitación progresiva de las representaciones en la adquisición de conocimiento, 133.—Supresión representacional, 136.—Suspensión representacional, 141.—Re-descripción representacional, 146.—La mediación cultural en la adquisición de conocimiento, 160.—La evolución conjunta de la mente y la cultura, 161.—La reconstrucción mental de la cultura, 168.—La reconstrucción cultural de la mente, 174.—Mentes diferentes para culturas diferentes, 186.</i></p>	
SEGUNDA PARTE: La adquisición de conocimiento en dominios específicos ...	195
INTRODUCCIÓN: La hélice del conocimiento	197
CAPÍTULO VI: Adquisición de conocimiento y cambio conceptual en dominios específicos	201
<p><i>Dominios psicológicos, epistemológicos e instruccionales, 202.—El conocimiento de los objetos: De la física intuitiva al conocimiento científico, 206.—Trucos de magia: La física intuitiva, 207.—La adquisición de conocimiento científico: Más allá de las teorías implícitas, 216.—El conocimiento de las personas: De la psicología intuitiva a la psicología científica, 222.—Magia mentalista: La psicología intuitiva, 224.—La adquisición de conocimiento psicológico: Las teorías sobre el aprendizaje, 228.</i></p>	
BIBLIOGRAFÍA	235
ÍNDICE ONOMÁSTICO	259
ÍNDICE TEMÁTICO	266
OTRAS OBRAS DE EDICIONES MORATA DE INTERÉS	269

*A Beatriz y Ada, que esperaron a que
volviera sin hacerse muy mayores,
para que un día sepan a donde fui;*

*y a Puy, que tejía cada noche
lo que yo destejía por el día*

*¹En el principio ya existía el Verbo;
y el Verbo estaba con Dios;
y el verbo era Dios...*

*⁹El Verbo era la luz verdadera;
la que viene al mundo
para iluminar a todos los hombres...*

*¹³Cuya generación no es carnal,
ni fruto del instinto,
ni de un plan humano,
sino de Dios*

*¹⁴Y el Verbo se hizo carne.
Y fijó entre nosotros su tabernáculo.*

SAN JUAN, 1

El hombre no puede saltar fuera de su sombra

PROVERBIO ÁRABE

Agradecimientos

“Es tan corto el amor y tan largo el olvido”, decía Pablo Neruda en uno de sus versos. No sólo el amor, sino muchos de nuestros actos suelen tener consecuencias que son más duraderas que los actos en sí. También, cuando uno escribe un libro, lo hace con el deseo de que perdure al propio acto de escribirlo, espera que el tiempo de la lectura sea más largo que el de la escritura y que el libro no caiga fácilmente en el olvido. En el caso de este libro yo quisiera que ese olvido fuera aún más lento si cabe, para recordar así la voz y los gestos, los *e-mail* y los ánimos de todas las personas, que mientras lo escribía, han creído que merecía la pena que lo hiciera y, además, me han ayudado a hacerlo. Es ese olvido el que quisiera más largo, más tendido en el horizonte, de modo que cuando las palabras se difuminen, el tiempo ingrato no haya borrado del todo esas voces de mi memoria, que duren también ellas más que el propio texto.

Durante el lento escribir de este texto, muchas son las personas que me han ayudado, y no a todas las podré recordar aquí. Pero sí recuerdo a Florentino Blanco, Margarita Diges, Juan Antonio Huertas, Asunción López Manjón, Mar Mateos, María del Puy Pérez Echeverría y Nora Scheuer, que, con sus comentarios a borradores previos del texto, me ayudaron a explicitar mejor las ideas, a ordenarlas mejor, o incluso a veces a desordenarlas mejor. Pero hicieron mucho más. Marga Diges, además de devolverme las hojas escritas con ese inequívoco olor a tabaco que deja *su* lectura, siempre creyó en ellas, incluso cuando aún estaban en blanco. La voz de Asun en estos últimos tiempos ha llegado en serie, más que en paralelo, pero ha llegado siempre, por lejos que estuviera; al igual que los comentarios de Nora, lejanos pero tan próximos, siempre sutiles, un paso, o una mente, más allá de lo que yo escribía. Juan Antonio y Mar siempre han estado ahí, unas veces de forma implícita y otras más explícita, pero constante/mente. Pero sobre todo ha estado necesaria/mente Puy, con su presencia a tiempo completo, o repleto, ya se sabe, tejiendo en silencio de tantas formas distintas lo que yo cuidadosamente iba deshaciendo. Ha estado antes, durante y después, o sea, siempre está.

También tengo que recordar otras presencias más intangibles, pero sin las cuales tampoco hubiera escrito lo que he escrito. Cada uno a su manera, animán-

dome a terminarlo, preguntando desde lejos cómo va, escuchando de cerca mis obsesiones, corrigiendo mis errores, o *graficando* mis ideas, Montserrat de la Cruz, Silvia Español, Elena Martín, Carles Monereo, Yolanda Postigo, María Rodríguez Moneo o David Travieso me han ayudado en uno u otro momento. Finalmente mis estudiantes, sobre todo de doctorado, han compartido las ideas que aquí se expresan *on line*, mientras se producían. Las han visto nacer o incluso las han hecho nacer, porque las discusiones con ellos me han ayudado a darles forma o, si se quiere, a describirlas y, por tanto, a conocerlas. Por ejemplo, gracias a Lorena Medina, esas ideas han adoptado la extraña forma de una elipse, o de una hélice, que, como se verá, describe mucho de lo que en este libro se escribe, esas palabras para las que yo quisiera un largo olvido. Pero quisiera aún más no olvidar cuándo, cómo y con quién las escribí.

Por último, debo recordar también un apoyo institucional más inmediato. Este libro se inscribe en un Proyecto de Investigación, del que soy coordinador, en el que participan algunas de las personas antes mencionadas y que ha sido financiado por la MCyT (BSO2002-01557). Es también un libro escrito en, desde y para el Departamento de Psicología Básica de la Universidad Autónoma de Madrid.

INTRODUCCIÓN

Aprender en la sociedad del conocimiento: De la biología a la cultura

Se dice que vivimos en una *sociedad del conocimiento*, pero para muchos es más bien una *sociedad de la información*, ya que quien no puede acceder a las múltiples formas culturales de representación simbólica (numéricas, artísticas, científicas, gráficas, etc.) está social, económica y culturalmente empobrecido, además de vivir confundido, agobiado y desconcertado ante una avalancha de información que no puede traducir en conocimiento, a la que no puede dar sentido. Y es que el acceso a ese conocimiento culturalmente generado, acumulado y en parte distribuido no es fácil, como muestran las continuas crisis que viven nuestros sistemas educativos, enfrentados a crecientes demandas de *alfabetización* —es decir de universalización de sistemas culturales de representación y conocimiento— ya no sólo literaria y numérica, sino también científica, artística, económica, etc. En este sentido, el creciente valor del conocimiento y su gestión social en nuestra sociedad debería revalorizar también la importancia de los procesos de adquisición de conocimiento, ya que son una de las herramientas más poderosas para extender o distribuir socialmente esas nuevas formas de gestión del conocimiento, y en suma para democratizar el saber, en el genuino sentido de hacerlo más *popular*, más horizontal y accesible para todos. Pero, al igual que sucede con el resto de los bienes sociales, estas herramientas culturales para la adquisición de conocimiento están repartidas de forma muy poco equitativa, por lo que el derecho al conocimiento, que nadie discute ya como un bien social, debería incluir también el derecho a *adquirir* esos *kit* o herramientas cognitivas para aprender nuevos conocimientos en dominios específicos.

Apropiarse de esa cultura simbólica que demanda la sociedad del conocimiento exige, por tanto, nuevas formas de adquirir conocimiento. Y es que de hecho entre los conocimientos culturales que esos procesos permiten aprender está incluida o implícita a su vez una *cultura del aprendizaje*, que entre sus muchas herramientas multimedia incluye a su vez un *kit* de supervivencia cognitiva, compuesto por nuevos procesos de adquisición de conocimiento. Los acelerados cambios en la sociedad del conocimiento (que para quien no dispone de esas herramientas cognitivas se queda sólo en una *sociedad de la información*)

requieren nuevas formas de aprender, de adquirir ese conocimiento, que son diferentes, cuando no contrarias a los dispositivos de aprendizaje que todos nosotros tenemos, como consecuencia de la evolución, como parte de nuestro equipamiento cognitivo de serie. Aprender es una propiedad de ciertos organismos, aunque tal vez pueda ser emulada por algunos sistemas artificiales, siempre con notables y significativas dificultades. El aprendizaje puede entenderse como una *función biológica* desarrollada en los seres vivos de una cierta complejidad, que implica producir cambios en el organismo para responder a los cambios ambientales relevantes, conservando esos cambios internos para futuras interacciones con el ambiente, lo que exige disponer también de diferentes sistemas de memoria o representación de complejidad creciente (Pozo, 2001). Como veremos en el Capítulo IV, en realidad el *ambiente* en que vive un organismo no depende tanto de la configuración física de los estímulos como de la organización cognitiva que el propio organismo impone a esos estímulos, es decir, que los ambientes son “nichos cognitivos” construidos por los propios organismos (TOOBY y DE VORE, 1987) como consecuencia de las propias presiones selectivas del ambiente, de tal modo que organismo y ambiente se construyen mutuamente. Cuanto más estable sea ese ambiente construido —es decir cuanto menor sea el número de variables que lo componen y menos compleja sea su organización— menos relevante será la función adaptativa de aprendizaje, es decir, la necesidad de cambiar con cierta flexibilidad ante la presión ambiental. Lo que caracteriza a los ambientes humanos, en cuanto ambientes *culturales*, es precisamente su extraordinaria variabilidad y complejidad, en comparación con los “nichos cognitivos” del resto de las especies, lo que exige nuevas formas de aprender, de cambiar para adaptarse a esas nuevas *demandas ambientales* generadas por la cultura. Pero esas nuevas formas de aprender, específicamente humanas, de acuerdo con la lógica de la *mutua construcción* entre ambiente y organismo, son no sólo resultado de nuevas exigencias culturales —por ej., de la sociedad del conocimiento— sino una de las vías esenciales para acceder a ese mismo conocimiento.

En un reciente libro, MARTÍNEZ y ARSUAGA (2002) plantean que nuestra comprensión de la naturaleza, reflejada en el desarrollo del conocimiento científico, es posible gracias a tres *maravillas* que, dado lo improbables que resultan para la organización de la materia en el universo, casi podemos considerar tres *milagros*: 1) que la naturaleza tenga un orden, en lugar de ser un sistema totalmente caótico, es decir, que se rija por leyes relativamente simples que puedan ser aprehendidas, 2) que la mente humana tenga la capacidad igualmente extraordinaria o improbable de desentrañar ese orden, de conocer el mundo y las leyes que lo rigen; y 3) que además esa misma mente tenga la capacidad, tan improbable como la anterior en términos de organización de la materia, de comunicarse con otras mentes y aprender de ellas, de tal manera que podamos acumular los conocimientos adquiridos de generación en generación en forma de cultura simbólica. Dejando de lado la primera de estas maravillas, excelentemente mostrada en el texto citado, este libro intenta acercarse a lo que podríamos llamar los dos grandes logros cognitivos de la mente humana, que nos definen como *especie cognitiva*, y que, tal como intentaré mostrar en las próximas páginas, constituyen un proceso único e insoluble: nuestra capacidad de conocer es producto de las formas específicas en que aprendemos, que a su vez, son resultado de nuestra capacidad de conocernos a nosotros mismos, y a través de nosotros, conocer el mundo.

En mi opinión, la *adquisición de conocimiento* es el rasgo más característico de nuestro sistema cognitivo, ese que nos diferencia no sólo de otros organismos que aprenden, sino también de otros sistemas cognitivos artificiales. Aunque la frontera que nos separa psicológicamente de otras especies suele situarse característicamente en el lenguaje (por ej., DIAMOND, 1995; MAYNARD-SMITH y SZATHMÁRY, 1999; ROITBLAT, 1995) o en el propio pensamiento consciente (por ej., GOLDBERG, 2001; TONONI, 2002), tanto la comunicación mediante un lenguaje simbólico como el acceso consciente a los propios pensamientos o representaciones estarían estrechamente relacionados con nuestra capacidad de conocer y de acumular los conocimientos adquiridos. Como señala TOMASELLO (1999; TOMASELLO, KRUGER y RATNER, 1993), otras especies, especialmente otros primates, son capaces de inventar como nosotros nuevas soluciones adaptativas e incluso de compartirlas socialmente, pero sólo los humanos logramos acumular esas soluciones culturalmente en forma de *conocimiento*, transmitiéndolas de generación en generación, porque disponemos de sistemas de aprendizaje y representación que nos diferencian del resto de los organismos y sistemas que aprenden. El *homo sapiens* tendría de alguna forma su origen psicológico en el *homo discens*, ya que los conocimientos y saberes elaborados culturalmente requerirían procesos específicos de aprendizaje que permitieran no sólo acumular las propias experiencias y las de los congéneres, sino también, como veremos, hacerlas explícitas y, a través de esos procesos de aprendizaje explícito, reconstruirlas y compartirlas.

El estudio de los procesos psicológicos mediante los que las personas adquirimos el conocimiento es, por tanto, una ventana privilegiada para reflexionar sobre nuestra especificidad cognitiva, sobre qué es lo que nos diferencia en cuanto sistemas mentales o cognitivos, del resto de los organismos, una de las preguntas que han ocupado desde siempre a científicos, intelectuales y humanistas y, más recientemente, uno de los problemas nucleares de las nuevas ciencias cognitivas. El presente texto está dedicado a mostrar que el proceso de *hominiización*, que se inicia con la construcción, en el proceso evolutivo, de nuevas funciones cognitivas, y en concreto de la función de *conocer* o representar explícitamente las propias representaciones cognitivas, sólo se completa en un proceso de *humanización* mediante el acceso, culturalmente mediado, a nuevos sistemas de representación y conocimiento, en continua evolución cultural, que conllevan también nuevas formas de conocer y en definitiva nuevas funciones cognitivas. Así, el *homo sapiens* se transforma en *homo discens* en la medida en que los nuevos sistemas de conocimiento culturalmente dados hacen posibles y necesarios nuevos procesos cognitivos, nuevas funciones de conocimiento que van más allá de ese funcionamiento cognitivo de serie del que la evolución nos ha dotado.

Si el acceso al conocimiento en el *homo discens* es una propiedad compleja, producto de la propia evolución de las formas de organización de la materia, pero también del desarrollo de sistemas culturales de gestión del conocimiento de complejidad también creciente, para comprender el carácter específico de la adquisición de conocimiento hay no sólo que atender a los procesos más complejos, específicamente humanos, sino también apoyarse en una continuidad necesaria con las formas más elementales de aprendizaje y procesamiento cognitivo, compartidas con otras muchas especies y organismos. Si, como señalaba antes, el aprendizaje debe entenderse como una *función biológica* desarrollada en los

seres vivos de una cierta complejidad, cabe diferenciar, como veremos en el Capítulo Primero, entre un sistema de *aprendizaje implícito* —asociativo y de naturaleza inconsciente— que, según ha mostrado la investigación cognitiva reciente, compartimos con otras muchas especies, y un sistema de *aprendizaje explícito*, específica, si no exclusivamente, humano. El aprendizaje humano puede, de hecho, abordarse desde diferentes niveles de análisis (conducta, información, representación, conocimiento) que implicarían una complejidad creciente, ya que cada uno de ellos, según la lógica de la *integración jerárquica de sistemas*, requiere de los niveles anteriores o, mejor aún, los redescubre en un nuevo nivel jerárquico. Pero como veremos a lo largo de estas páginas, sólo en los dos últimos niveles —de representación y conocimiento— tiene sentido el aprendizaje como un proceso cognitivo de cambio de las representaciones mantenidas con respecto al mundo; y sólo en el último de estos niveles de análisis, el de las representaciones explícitas o conocimiento propiamente dicho, encontramos la especificidad cognitiva del *homo discens*, los procesos que nos identifican como *especie cognitiva*, que están íntimamente ligados a la *adquisición de conocimiento*, ese vehículo esencial para acceder a la sociedad del conocimiento que, a su vez, es en buena medida un producto de las formas sociales de gestionar el conocimiento. Sólo se puede aprender la cultura, participar de ella, en la medida en que se adquiera una cultura del aprendizaje acorde con ella (Pozo, 1996a). Y es que la cultura —o el conocimiento— y el aprendizaje son dos procesos, o sistemas, que se construyen mutuamente.

Estructura del libro

La Primera Parte de este libro estará dedicada a justificar la idea ya avanzada de que la adquisición y utilización de conocimiento es un logro evolutivo y cultural que nos diferencia de otras especies, que requiere nuevos procesos cognitivos, al tiempo que hace posibles nuevas formas de representación y relación psicológica con el mundo. Así, en el Capítulo Primero se analizan varias alternativas para comprender las diferencias entre los procesos de aprendizaje exclusivamente humanos y aquellos que compartimos con otros organismos o sistemas de aprendizaje. Tradicionalmente se ha diferenciado entre el aprendizaje *conductual*, compartido por muchas especies animales, y el aprendizaje *cognitivo*, que sería específico de las personas. También se han distinguido los procesos de aprendizaje más elemental, de naturaleza *asociativa*, de los mecanismos específicamente humanos, de carácter supuestamente *constructivo*. Pero una distinción más reciente, en la que se basará el marco teórico aquí desarrollado, sostiene la existencia de un continuo desde el aprendizaje *implícito* (consistente en procesos asociativos comunes a muchas especies) y los procesos de aprendizaje *explícito* (que identificarían las formas *específica/mente* humanas de aprender, de origen más reciente y que por tanto se apoyan en esos mecanismos más primarios o implícitos de aprendizaje). *De esta forma, la adquisición de conocimiento sería el conjunto de procesos mediante los que se explicitan y, en esa medida, se reconstruyen las representaciones inicialmente implícitas.*

En la Primera Parte intentaré mostrar esta especificidad psicológica de la adquisición de conocimiento, diferenciándola de otras formas de aprendizaje (de

conductas, de información y de representaciones) que, siendo necesarias para que se produzca el conocimiento, en mi opinión no pueden dar cuenta de esa especificidad psicológica. Pero antes de analizar lo que constituye el núcleo de este libro, *los procesos de adquisición de conocimiento específica/mente humanos*, que se desarrollan en el Capítulo V, es preciso mostrar por qué esos otros niveles no son suficientes para dar cuenta de la adquisición de conocimiento propiamente dicha. Aunque algunos de los argumentos desarrollados en los Capítulos II, III y IV son ya conocidos, creo necesario repasarlos, ya que permiten entender mejor la propuesta presentada en ese Capítulo V, donde, como digo, se expone la idea central del libro.

Así, el Capítulo II estará dedicado a analizar el aprendizaje como cambio de conductas; el Capítulo III estudiará el acercamiento al aprendizaje desde el procesamiento de la información, mostrando cómo la adquisición de conocimiento no puede reducirse al cómputo de relaciones probabilísticas o informativas. La información carece en sí misma de contenido semántico o significado, por lo que un sistema exclusivamente informativo, sea biológico o cognitivo, difícilmente puede modificarse y, por tanto, aprender. Para que haya verdadero aprendizaje, ese sistema de información debe formar representaciones del mundo y disponer de procesos que permitan ajustar el contenido de esas representaciones a la información extraída del mundo (Capítulo IV). Pero esas representaciones, inicialmente implícitas, responderán a la forma en que el organismo interactúa con su entorno y tendrán por tanto una naturaleza corporal o encarnada. Así, frente al carácter exclusivamente informativo o computacional de los modelos dominantes en la psicología cognitiva reciente, el estudio de las representaciones cognitivas, incluyendo el conocimiento en forma de representaciones explícitas, requiere asumir que las estructuras corporales restringen la información extraída del entorno, que *la información se haga carne* y habite en nosotros, proporcionando así un contenido a esas representaciones que hace posible que los organismos, incluidos los humanos, no sólo generen modelos cognitivos del mundo sino que los modifiquen a través del aprendizaje.

Como culminación de esta Primera Parte, en el Capítulo V analizo los procesos mediante los que esas representaciones inicialmente implícitas se explicitan, convirtiéndose por fin en verdadero conocimiento. Es así como finalmente *la carne se hace verbo*. Para ello se necesita no sólo disponer de procesos, específicos de la mente humana, que permiten una explicitación progresiva de las representaciones, sino también de sistemas culturales, externos, de representación explícita que ayuden a reconstruir esas representaciones implícitas. Tal como se argumenta en detalle en este Capítulo V, la idea central de este texto es que la adquisición de conocimiento debe entenderse en el marco de la *producción y transmisión de representaciones mentales explícitas, mediadas por el uso de sistemas culturales o externos de representación*.

Finalmente, la Segunda Parte, compuesta de un único capítulo, muestra cómo esos procesos de adquisición de conocimiento reconstruyen la mente humana, sus posibilidades y restricciones representacionales, en los dos dominios que constituyen sin duda el núcleo o *esqueleto* desde el que se construyen todos los cuerpos de conocimiento humano: el conocimiento de los objetos (a partir de nuestra física intuitiva) y el conocimiento de las personas (a partir de la psicología intuitiva).

Como ha señalado SPERBER (1996) algunas representaciones culturalmente generadas son más fáciles de distribuir socialmente, de ser compartidas, que otras. Sin duda, algunos de los conocimientos que se pretenden generalizar, en el proyecto alfabetizador, y en último extremo ilustrado, que parece empujar a los sistemas educativos en nuestras sociedades del conocimiento, resultan muy difíciles de *incorporar* —en el sentido literal— a nuestras mentalidades, ya que se oponen fuertemente a algunas de las restricciones ancestrales, encarnadas e implícitas, que rigen el funcionamiento de nuestra mente. En este Capítulo VI, que cierra el libro, se intenta mostrar no sólo la raíz cognitiva de esas resistencias al cambio de mentalidad, o cambio conceptual, que parece exigir esa adquisición de conocimientos científicos, sino también algunas vías por las que podemos transitar para hacer más probable ese cambio, que en ningún caso deberá concebirse como el abandono de esa larga historia biológica, cultural y también personal que nos ha traído hasta aquí, hasta estas páginas. Aunque finalmente *la carne se haga verbo* no por ello podemos ni debemos abandonar a su suerte a las estructuras cognitivas encarnadas, a nuestra *mente incorporada*, que está en el origen de nuestras formas de conocer.

Para mejor comprender esta idea, será necesario, como decía antes, iniciar un viaje hacia nuestros orígenes, que nos permita entender la *función* del aprendizaje como parte de nuestro equipamiento cognitivo de serie. La selección natural nos ha dotado de un fenotipo cognitivo que en parte compartimos con otros muchos animales. Sin embargo, una dotación genética en gran medida común hace posible, construir fenotipos diferentes a partir de esa *función representacional* propia de los sistemas cognitivos, que son de hecho los únicos sistemas capaces de aprender, es decir de autocomplicarse. Emprendamos, pues, ese viaje.

CAPÍTULO PRIMERO

Cuando nada de lo animal nos es ajeno: Del aprendizaje animal al aprendizaje humano

“Hombre soy; nada de lo humano me es ajeno”.

Terencio, siglo II a.C.

“La conciencia no parece estar relacionada con el mecanismo del cuerpo más que como un producto secundario de su funcionamiento, y no parece que tenga más poder para modificar su funcionamiento de la influencia que tiene el silbido de vapor sobre la maquinaria de una locomotora”.

Thomas Huxley, *Methods and results*, 1901, pág. 241.

“Si me necesitas, silba”.

Lauren Bacall a Humphrey Bogart en *Tener y no tener*.

Aunque los seres humanos dispongamos, como aquí voy a defender, de sistemas de aprendizaje específicos que hacen posible la adquisición de conocimiento, la investigación ha demostrado sobradamente que también compartimos mecanismos generales (es decir, no específicos) de aprendizaje con otras muchas especies, ya que en aprendizaje, y posiblemente en otros muchos campos de la psicología, parafraseando esa cita de Terencio, podemos decir que realmente *nada de lo animal nos es ajeno*. Se sabe que organismos aparentemente simples (si es que hay algún organismo simple) disponen de mecanismos de aprendizaje asociativo y condicionamiento que no difieren en lo esencial de los que también se han identificado en el *homo discens*. Aunque algunos autores nieguen la existencia de mecanismos generales de aprendizaje y aboguen por módulos de aprendizaje especializados, de modo que *“cada mecanismo constituye una solución particular a un problema particular”* (GALLISTEL, 2000), en general se acepta que deben existir ciertos procesos comunes, muy antiguos en la filogénesis, que permiten a los organismos detectar relaciones en el ambiente y seleccionar las conductas más adecuadas en función de las variaciones ambientales.

La existencia de mecanismos para adquirir adaptaciones específicas no es incompatible desde el punto de vista de la evolución con esos procesos de aprendizaje generales, como veremos de hecho en el Capítulo IV, ya que la selección natural debe conjugar variación específica con continuidad filética (PAPINI, 2002). Si aceptamos que la evolución es un proceso conservador (por ej., ARSUAGA, 2001; CELA CONDE y AYALA, 2001; DONALD, 2001), que se apoya en su historia de éxitos anteriores, sometiéndolos a un lento y paulatino proceso de cambio, las soluciones evolutivas eficaces deben ser muy estables en la filogénesis. Entre esas soluciones evolutivas, que parecen haber permanecido estables desde hace cientos de millones de años, sin duda estarían las formas más elementales de aprendizaje: *“Las formas básicas de aprendizaje no asociativo (por ej., habituación, pseudocondicionamiento y sensibilización) y de aprendizaje asociativo (por ej., adquisición, extinción y discriminación), bajo contingencias paulovianas (es decir, emparejamiento de estímulos independiente de las respuestas) o instrumentales (es decir, refuerzo dependiente de la respuesta), pueden considerarse con seguridad fenómenos generales, comunes tal vez a todos los animales bilaterales”* (PAPINI, 2002, pág. 191).

Sabemos que esa simetría bilateral puede encontrarse en todos los animales que se desplazan para obtener energía o alimento (MARTÍNEZ y ARSUAGA, 2002), desde las lombrices o las abejas a los perros y los humanos, por lo que tanto los vertebrados como los invertebrados compartirían en lo esencial esos mecanismos de aprendizaje preasociativo y asociativo, que serían realmente antiguos en la filogénesis, ya que los vertebrados y los invertebrados se separaron evolutivamente en el Cámbrico, hace al menos 540 millones de años (por ej., PAPINI, 2002). Esta antigüedad sería especialmente remota si asumimos, como hacen algunos autores, que no se trata de fenómenos homoplásicos (producto de evoluciones paralelas) sino de auténticas homologías, resultado de una evolución común, ya que esas formas de aprendizaje implicarían no sólo las mismas estructuras neuronales en los animales que las comparten, sino incluso los mismos mecanismos moleculares en la síntesis de proteínas (CAIRNS-SMITH, 1996). Tal es el caso, por ejemplo, del condicionamiento del miedo, uno de nuestros aprendizajes más ancestrales, más *comunes*, que según LEDOUX (2002) puede inducirse en caracoles mediante mecanismos moleculares similares a los que tienen lugar en humanos. Además, *“en todos los animales que tienen amígdala, desde los lagartos hasta las personas, esta estructura parece estar implicada en esta clase de respuestas defensivas. Esto es extrapolable a los seres humanos, en los que se ha visto que la actividad funcional de la amígdala se incrementa durante el condicionamiento del miedo. Es decir, al menos para este tipo de aprendizaje simple, el cerebro humano parece funcionar igual que el de una rata”* (LEDOUX, 2002, pág. 131). Aunque sabemos que la vida *sentimental* de una persona es más sofisticada que la de un caracol, y que de hecho implica sistemas neurológicos y psicológicos más complejos (por ej., ADOLPHS, 2002; FERNÁNDEZ-ABASCAL, PALMERO Y BREVA, 2002; LEDOUX, 2002), podemos asumir que ciertas emociones básicas se basan en mecanismos elementales comunes, como la disposición corporal para alejarse de los estímulos asociados a una amenaza, o la de acercarse hacia una fuente de gratificación, que se remontan a la noche evolutiva de los tiempos.

Pero la homología no se produce sólo en el nivel de análisis molecular y neuronal, sino también en el nivel psicológico, que es lo que más nos interesa aquí.

Aunque, como veremos en su momento (en el Capítulo IV), esos procesos generales de aprendizaje puedan ser insuficientes para explicar adaptaciones específicas de diferentes organismos a sus ambientes particulares (GALLISTEL, 2000; LORENZ, 1996), parece demostrado que existen ciertos mecanismos primitivos de aprendizaje comunes a la mayor parte de esos organismos, en los que los humanos apenas nos diferenciamos del resto de las especies (por ej., ROITBLAT y VON FERSEN, 1992) ¿Pero cómo caracterizar a esos mecanismos de aprendizaje comunes o generales —que por definición no son el objeto central de este texto— por oposición a las formas de aprendizaje *específica/mente* humanas, vinculadas a la adquisición de conocimiento? ¿Cuál es la diferencia esencial entre unos y otros? La historia reciente de la investigación en aprendizaje animal y humano nos ofrece tres formas distintas de caracterizar esa discontinuidad, en forma de tres binomios o dimensiones, que aunque comparten ciertos rasgos en común, conviene diferenciar. Inicialmente se contrapusieron los modelos conductuales a los cognitivos, suponiendo que estos últimos identificaban mejor las formas de aprendizaje humano; también se han contrastado las formas de aprendizaje asociativo con las formas de aprendizaje constructivo, asumiendo que estas últimas son específicas del aprendizaje humano; y en los últimos años se tiende a diferenciar entre los aprendizajes implícitos, comunes a la mayor parte de las especies, y los aprendizajes explícitos característicamente humanos. Pero para llegar a esta última distinción, en la que basaré en lo esencial mi exposición, conviene repasar las dos anteriores, ya que nos ayudarán a entender mejor lo que hay de nuevo en este enfoque, pero también su continuidad con las tradiciones anteriores.

¿Del aprendizaje conductual al aprendizaje cognitivo?

De una manera simplificada, suele asumirse que la historia de la psicología durante el pasado siglo xx puede dividirse en dos grandes mitades, una primera dominada por el enfoque conductista y una segunda por la psicología cognitiva, más específicamente por el procesamiento de información. Con la misma simplificación suele asumirse que las formas más simples de aprendizaje humano, esas que compartimos con otras especies, serían, junto con las *conductas* a que dan lugar, manifestaciones de aprendizaje conductual (que se explicaría mediante las leyes del condicionamiento), mientras que las formas más complejas, específicamente humanas, tendrían una naturaleza cognitiva y dependerían de procesos más complejos, tales como la atención, diferentes tipos y sistemas de representación (declarativos, procedimentales, etc.), estructuras de memoria (de trabajo, permanente, episódica, semántica), etc.

Pero esta visión simple dista de ser cierta y, sobre todo, de ser teóricamente relevante para nuestros propósitos. En realidad, mucho después de la supuesta irrupción del cognitismo en la escena psicológica, la mayor parte de los textos de psicología del aprendizaje han seguido estando dedicados mayoritariamente al estudio de los procesos de condicionamiento. Al menos en el ámbito de la psicología del aprendizaje, no es cierto que la psicología cognitiva haya dominado la segunda mitad del pasado siglo xx. No es hasta bien entrada la década de los setenta, o incluso ya en los ochenta, cuando comienzan a aparecer con fuerza

modelos e interpretaciones cognitivas. Pero cuando lo hacen no es sólo para dar cuenta de las formas de aprendizaje complejo, específicas del *homo discens* (adquisición de conceptos, destrezas motoras y estrategias, planes de acción, etc.) (CARRETERO, 1997; CARRETERO y cols., 1991; POZO, 1989; VOSS, WILEY y CARRETERO, 1995), sino también para explicar los clásicos mecanismos de condicionamiento que compartimos con el resto de las especies. Tras los trabajos de DICKINSON (1980), MACKINTOSH (1983) o RESCORLA y WAGNER (1972), los modelos de aprendizaje animal adquieren una impronta decididamente cognitiva, de forma que explican el condicionamiento como una función de la discrepancia entre las expectativas o representaciones que tienen los organismos ante una situación y los sucesos realmente acaecidos, adoptando un asociacionismo cognitivo según el cual lo que se asocia no son conductas sino representaciones (HUERTAS, 1992; POZO, 1989).

Por tanto, hoy en día no sólo todas las teorías del aprendizaje (específicamente) humano, sino la mayor parte de los estudios sobre el aprendizaje animal (o “no específicamente” humano) tienen una orientación decididamente cognitiva (por ej., BOYSSEN y HIMES, 1999; MOWRER y KLEIN, 2001; PEARCE y BOUTON, 2001; ROITBLAT y MEYER, 1995). Retomando la vieja ironía de Bertrand RUSSELL, cuando comparaba la agitada conducta de los animales investigados por los conductistas norteamericanos con la serena reflexión de los primates que estudiaban los gestaltistas alemanes, podemos decir que, tras unas cuantas décadas en las que los humanos nos comportábamos como verdaderos animales, ahora son los animales quienes se comportan casi como personas, dando claras muestras de una cognición humana, o al menos humanoide. La distinción entre aprendizaje conductual y cognitivo no es una buena forma de contrastar los distintos sistemas de aprendizaje humano, aquellos más generales o compartidos con otras especies, y los más específicos dirigidos a la adquisición de conocimiento, ya que tanto unos como otros son sistemas de aprendizaje cognitivo (Pozo, 1989), aunque posiblemente basados en diferentes procesos cognitivos. Eso es, al menos, lo que propone la siguiente distinción.

¿Del aprendizaje asociativo al aprendizaje constructivo?

Si todas las formas de aprendizaje tienen una naturaleza cognitiva y no sólo las personas sino la mayor parte de los animales, desde los más reactivos a los más complejos, realizan de algún modo cálculos y manipulan representaciones para aprender, la diferencia entre unas y otras formas de aprendizaje debería residir en la naturaleza de esos cálculos y representaciones, en el tipo de procesamiento cognitivo que tiene lugar para aprender. Una de las propuestas más relevantes en este sentido es la de distinguir entre procesos de aprendizaje asociativo (es decir, cálculos meramente estadísticos de la probabilidad de ocurrencia conjunta de sucesos) y procesos de aprendizaje constructivo (basados en la interpretación y la elaboración, en buena medida conscientes, de los propios conocimientos). Según esta distinción, existirían unos procesos básicos que permitirían a los organismos computar las relaciones de contingencia entre sucesos (BAKER, MURPHY y MEHTA, 2001; CHENG y HOLYOAK, 1995; DICKINSON, 1980; PEARCE y BOUTON, 2001), haciendo que el mundo fuera no sólo más predecible sino tam-

bién más controlable. Pero las personas dispondríamos, además, de otros mecanismos de aprendizaje más complejos que nos permitirían construir nuestra propia visión o representación de ese mundo y vivir en ella. Así, el aprendizaje asociativo, en la vieja tradición empirista, tendería a reflejar la estructura del mundo, extrayendo u optimizando las regularidades que hay en él, por lo que, si se adquiriera así, el conocimiento no podría ser sino un reflejo más o menos preciso del mundo. En cambio, el aprendizaje constructivo generaría nuevos mundos, nuevas formas de conocer, que no se limitarían a recoger el orden externo, sino a generar nuevas formas de organización cognitiva, en suma, nuevos *significados*. Según esta concepción, sería por tanto el mundo el que constituiría un reflejo del conocimiento construido, y no al revés ¹.

Tabla.1. Principales diferencias entre concebir el aprendizaje como un proceso asociativo o constructivo. (Adaptada de POZO 1989.)

	Asociacionismo	Constructivismo
<i>Unidad de análisis</i>	Elementos	Estructuras
<i>Sujeto</i>	Reproductivo Estático	Productivo Dinámico
<i>Origen del cambio</i>	Externo	Interno
<i>Naturaleza del cambio</i>	Cuantitativa	Cualitativa
<i>Aprendizaje por</i>	Asociación	Reestructuración

Ambas concepciones del aprendizaje, asociativa y constructiva, difieren entre sí no sólo en este supuesto epistemológico sobre la naturaleza del conocimiento, sino en algunos otros supuestos, que se recogen en la Tabla 1. En general, los modelos de aprendizaje asociativo se basan en un enfoque elementista, analítico, que descompone cualquier ambiente en un conjunto de elementos asociados entre sí con distinta probabilidad, de modo que aprender es detectar con la mayor precisión posible las relaciones de contingencia entre esos elementos o hechos, por lo que los procesos de aprendizaje consisten esencialmente en mecanismos de cómputo de esas contingencias (PEARCE y BOUTON, 2001). En cambio, las teorías constructivistas asumen un enfoque más holista, organicista y estructuralista, de modo que vinculan el aprendizaje al significado que el organismo atribuye a los ambientes a los que se enfrenta, en función de las estructuras cognitivas y conceptuales desde las que interpreta ese ambiente. Las teorías asociativas del aprendizaje partirían de dos principios esenciales (ver BOLLES, 1975; POZO, 1989): el principio de *equipotencialidad*, según el cual todos los ambientes se computan igual, ya que todos los elementos que los componen son inicialmente

¹ Véanse, por ej., para una exposición de estos modelos constructivistas CARRETERO, 1993; CARRETERO y LIMÓN, 1997; CLAXTON, 1984; DELVAL, 1997; GELMAN y WILLIAMS, 1997; POZO, 1989, 1996a; POZO, MATEOS y PÉREZ ECHEVERRÍA, 2002; VOSS, WILEY y CARRETERO, 1995.

intercambiables entre sí, y el principio de *correspondencia*, que mantiene que los conocimientos o conductas así generados se corresponden con el ambiente, en el sentido de que son un reflejo de él (en el capítulo próximo volveremos sobre estos principios con un análisis más detallado y crítico). En cambio las teorías constructivistas niegan estos dos principios (por ej., CARRETERO, 1993; POZO, 1989), ya que todo aprendizaje se basa en los *conocimientos previos* del sujeto, que son específicos de dominio y propios de cada sujeto (en contra de la equipotencialidad de los aprendizajes), y además es un proceso de *construcción personal*, por lo que no puede ser un reflejo del mundo (en contra de la correspondencia entre el conocimiento y el mundo). En el enfoque constructivista, sujeto y objeto se construyen mutuamente, de modo que no es sólo que la representación que el sujeto tiene del mundo sea una construcción personal, sino que, a su vez, cada persona se construye a partir de la interacción con diferentes mundos y objetos, de tal modo que las estructuras cognitivas desde las que nos representamos el mundo son, en buena medida, el resultado de ese proceso de aprendizaje constructivo. No construimos sólo los *objetos*, el mundo que vemos, sino también la mirada con la que lo vemos. Nos construimos también a nosotros mismos en cuanto *sujetos* de conocimiento.

Cada una de estas concepciones del aprendizaje goza de un amplio apoyo empírico y desarrollo teórico en su propio ámbito de investigación. Las teorías asociativas permiten dar cuenta razonablemente no sólo de los clásicos fenómenos de condicionamiento y detección de contingencias (BAKER, MURPHY y MEHTA, 2001; PEARCE y BUTTON, 2001), sino también de la adquisición de categorías y conceptos naturales (MARGOLIS, 1998), de la adquisición de conocimientos procedimentales (ANDERSON y LEBIERE, 1998; ANDERSON y SCHUNN, 2000), del aprendizaje implícito de reglas y procedimientos (STADLER y FRENSCH, 1998) e incluso de parte del conocimiento experto en dominios específicos (ANDERSON, 2000). De hecho, como veremos en el Capítulo III, en la medida en que el enfoque dominante del procesamiento de información puede definirse como un asociacionismo cognitivo (POZO, 1989), buena parte de las aportaciones de la psicología cognitiva al aprendizaje, tanto en el nivel simbólico como en el subsimbólico o conexionista, pueden incluirse en este enfoque.

Por su parte, el enfoque constructivista ha desarrollado una amplia investigación en la adquisición de conocimientos específicos de dominio (GLASER, 2001; VOSS, WILEY y CARRETERO, 1995; WELLMAN y GELMAN, 1997), ya sea en el dominio científico (por ej., CARRETERO, 1996; POZO y GÓMEZ CRESPO, 1998), social (CARRETERO, 1995; CARRETERO, POZO y ASENSIO, 1989; CARRETERO y VOSS, 1994; VOSS y CARRETERO, 1998), matemático (NUNES y BRYANT, 1997), en el estudio del conocimiento experto (CHI, GLASER y FARR, 1988; ERICSSON, 1996), así como en la instrucción para la adquisición de conocimiento (CARRETERO, 1993; CARRETERO y cols., 1991; CARVER y KLAHR, 2001; CLAXTON, 1999; REIGELUTH, 1999).

Pero aunque ambas formas de aprender —asociando y construyendo— tengan apoyo empírico y teórico, y puedan de hecho ser claramente diferenciadas entre sí, el significado de la propia distinción resulta menos claro de lo que a primera vista puede parecer, no sólo por las tendencias reduccionistas que aparecen desde cada uno de estos enfoques, negando la relevancia de la *otra* forma de aprender, sino en buena medida debido a la propia ambigüedad o polisemia del concepto de aprendizaje constructivo (CARRETERO y LIMÓN, 1997; POZO, 1996b).

La naturaleza del aprendizaje asociativo es clara, siendo la única diferencia entre los distintos modelos los mecanismos específicos de cómputo postulados y las restricciones impuestas por el conocimiento específico sobre esos cómputos. En cambio, el sentido del aprendizaje constructivo, a pesar de algunos intentos de establecerlo axiomáticamente (DELVAL, 1997), no está claro que sea el mismo para todos los autores que se refieren a él o lo asumen. Para empezar, según señalan CARRETERO y LIMÓN (1997), podemos diferenciar al menos tres sentidos distintos de constructivismo, que suelen confundirse entre sí: *epistemológico* (según el cual todo conocimiento es necesariamente una construcción mediada por la estructura psicológica del sujeto), el *psicológico* (relativo a los procesos mediante los que tiene lugar esa adquisición de conocimiento) y el educativo o *instruccional* (relativo al diseño de espacios sociales con la intención de promover la adquisición de determinados conocimientos).

La idea central del constructivismo epistemológico es la negación del principio de correspondencia. Esta idea quedó genialmente reflejada en la nítida metáfora de BORGES según la cual *nunca* un mapa puede ser exactamente igual al territorio que representa: *toda representación es una construcción*. Sin embargo, de la asunción de este supuesto epistemológico, que como veremos en el Capítulo III es difícilmente rebatible incluso a un nivel neuropsicológico, no se deriva necesariamente aceptar, que es lo que aquí nos interesa, que todos los procesos psicológicos de adquisición de conocimiento sean necesariamente constructivos, en el sentido antes reseñado de ser procesos dirigidos a la interpretación y el significado, alejados del cómputo asociativo de contingencias. De hecho, más bien se deriva lo contrario: si todo acto cognitivo es una construcción, dada la diversidad de la actividad cognitiva conocida, es preciso asumir que hay formas muy diferentes de construir o de aprender construyendo (POZO, 1996b). Si, por poner un ejemplo, el aprendizaje espacial de una abeja o de una hormiga es una construcción, y debe serlo, porque recordemos, *nunca* un mapa puede ser igual al territorio —y de hecho lo es según GALLISTEL (2000)— ¿construye la hormiga su mapa cognitivo mediante los mismos procesos que utiliza el investigador para construir el modelo mediante el que interpreta la construcción de mapas espaciales en las hormigas? ¿Se deben a los mismos procesos la construcción de la intencionalidad en los bebés y el aprendizaje de la segunda Ley de la Termodinámica? O para el caso: ¿son todas las estructuras cognitivas desde las que interpretamos el mundo construcciones producidas por el aprendizaje o más bien restricciones innatas o preformadas que se imponen a nuestro conocimiento, como suponen algunos autores (por ej., LESLIE, 2000; PINKER, 1997; SPELKE, 1994)? Las investigaciones recientes en cognición animal han confirmado que, tal como proponía Konrad LORENZ (1996), las distintas especies disponen de sistemas especializados en el cómputo de determinada información, desde los que construyen su propio ambiente o “nicho cognitivo” (GALLISTEL, 2000; THOMPSON, 1995; TOOBY y DEVORE, 1987; TURVEY y SHAW, 2000). La aplicación de esta “epistemología evolucionista” (LORENZ, 1996) a la adquisición de conocimiento tiene importantes consecuencias sobre las que volveré en el Capítulo IV.

Pero por ahora baste decir que el proyecto epistemológico constructivista, en contra de lo que suponen muchos de sus defensores, especialmente en el ámbito educativo o instruccional, es compatible no sólo con una psicología racionalista (o innatista) sino con un enfoque empirista, como el defendido por el asocia-