

*SEMINARIO DE LA CÁTEDRA CTR
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD COMILLAS, MADRID*

*TERCERA SESIÓN GENERAL
22 DE MARZO DE 2007*

DETERMINACIÓN E INDETERMINACIÓN NEURAL:
¿DÓNDE QUEDA LA LIBERTAD?

*Profesor Manuel Froufe
Ponente, Universidad Autónoma de Madrid
Profesor Antonio Crespo
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)*

DOCUMENTO MARCO:

*Conciencia y conducta voluntaria,
Autocontrol, indeterminismo y responsabilidad*

Por Manuel Froufe

CONCIENCIA Y CONDUCTA VOLUNTARIA

AUTOCONTROL, IN/DETERMINISMO Y RESPONSABILIDAD

Manuel Froufe, Universidad Autónoma de Madrid¹

Frente a las reacciones reflejas y los procesos mentales automáticos, desencadenados de forma ineludible por algún evento ambiental (vertiente determinista de la conducta), con frecuencia se considera que los procesos mentales controlados y las acciones voluntarias son libremente elegidos y gobernados de forma consciente por quien los realiza: responden al *libre albedrío*. Desde el punto de vista subjetivo, se sienten como libres y voluntarias las conductas precedidas por el pensamiento explícito o intención de llevarlas a cabo. En el presente trabajo defendemos que una parte importante de la conducta sentida como voluntariamente elegida responde a circunstancias no conocidas explícitamente por el propio sujeto, que la desencadenan. Es más, entendemos que también la conducta realizada de forma intencional manejando información consciente para lograr metas explícitas en circunstancias en las que, a priori, existen otras opciones no es sino el resultado obligado de la interacción entre el conjunto de factores ambientales (pasados, presentes y futuros -dada nuestra capacidad de anticipar las consecuencias de las diferentes conductas posibles) y la dotación genética que caracterizan a cada persona. Por tanto, al responder a esa interacción inexorable (nadie puede eludir su operación y actuar al margen de ella), sostenemos que también esta conducta está gobernada por principios naturales que la determinan, si bien mediante mecanismos diferentes -en general todavía desconocidos- a los que rigen la conducta automática. Ilustramos nuestro argumento con el análisis de un comportamiento normalmente considerado libre y voluntario: la conducta criminal. Hoy se conoce la incidencia notable que en este tipo de comportamientos tiene la interacción de diversos factores biosociales, sobre todo entre la actividad baja en el gen de la monoamino oxidasa A (MAOA) y el maltrato durante la infancia. Eso no implica que en la mayor parte de los casos las personas, concretamente cuando son capaces de discernir entre las conductas aceptables y las inaceptables, no sean responsables de sus acciones antisociales. La responsabilidad es un mecanismo social para intervenir en el medio de los individuos de forma que no les resulte emocional y motivacionalmente rentable actuar de manera criminal. En ese sentido, defendemos una concepción del comportamiento humano como una realidad natural determinada, igual que el resto de la naturaleza, si bien especialmente abierta y flexible, a la vez que responsable.

He comenzado a escribir este trabajo un sábado por la tarde. Una acción que tiene toda la pinta de constituir una decisión conductual voluntaria, como tantas otras en la vida, tal vez la mayoría. *A priori*, esa tarde podría haber elegido muchas otras cosas: ir al cine, jugar al tenis, pasear con mi familia, visitar a mis padres o a algún amigo... Pero las circunstancias en las que me encontraba (retraso en los compromisos adquiridos, mi lentitud en su desarrollo, la previsión de que si no comenzaba a escribir ya se me echaría encima la fecha de entrega, la educación en la responsabilidad característica de nuestra cultura, las influencias familiares y sociales, el ambiente general en el que fui criado y me desarrollé, las necesidades y motivaciones más diversas, mis genes y, en definitiva, las predisposiciones y limitaciones que la interacción entre todos estos y otros muchos factores me proporcionan) han hecho que procediera de esa manera. Frente a la impresión subjetiva de que en estos casos podríamos haber elegido otras actuaciones distintas, la perspectiva interaccionista defendida aquí (*interacción genética-ambiente*, en adelante: $iGxA^2$) descansa en la asunción de que todo lo que hacemos, incluidas nuestras propias deliberaciones y decisiones, está causado por la concatenación particular de procesos neurales y psíquicos desencadenados por la $iGxA$ que nos afecta en cada momento a cada uno. Con un psicosisistema resultante de una interacción

¹ Manuel Froufe, Dpto. de Psicología Básica, Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Madrid, Campus de Cantoblanco, 28049 Madrid. CE: manuel.froufe@uam.es

² La configuración ambiental está integrada, lógicamente, no sólo por las circunstancias presentes, sino también pasadas y futuras, gracias a la capacidad que tiene nuestro sistema cognitivo de representar información y experiencias, aprenderlas y recordarlas, así como de anticipar las consecuencias diferentes de las distintas acciones posibles en un momento dado. No obstante, aquí no vamos a analizar los factores ambientales y genéticos concretos (ni sus interacciones) responsables de las diferentes conductas; y mucho menos aún los pesos relativos de cada uno de esos tipos de influencias. Se trata sólo de establecer un marco explicativo general.

distinta (si yo fuera más eficaz, hubiera tenido una oferta más tentadora esa tarde, hubiera recibido otra educación, careciera de memoria de lo ocurrido otras veces o de capacidad para anticipar las consecuencias de no encerrarme ya a escribir o tuviera un sistema cognitivo-motivacional-afectivo que valorara de forma diferente las gratificaciones en función de su demora e intensidad), mi comportamiento habría sido diferente. En definitiva, para que yo hubiera actuado de otra manera esa tarde tendría que haber sido distinto alguno de los múltiples factores que *afectaron causalmente* mi comportamiento. Sin embargo, en casos como el que comento, seguramente porque manejamos de forma consciente (parte de) la información y las razones que nos llevan a actuar como lo hacemos, a la vez que no sentimos fenoméricamente los mecanismos funcionales que gobiernan nuestro proceder, tenemos la clara sensación de que nuestra conducta responde al *libre albedrío* propio: la elijo yo, y no viene impuesta por nada. Hay una fuerte discrepancia entre nuestra sensación de que somos genuinamente libres para escoger lo que hacemos y la explicación objetiva de nuestra conducta como actuaciones causadas de forma natural.

El concepto de ‘libre albedrío’ como acción voluntaria elegida deliberadamente, sin que sea la consecuencia inevitable de unos factores causales que la producen, es un ingrediente esencial de la autopercepción humana. Nos autopercebimos (y percibimos a los demás, en general) como agentes intencionales capaces de hacer planes y llevarlos a cabo de forma deliberada y no obligada; o al menos intentarlo, ya que las circunstancias no siempre nos lo permiten. Nuestra autopercepción de libertad es limitada, por cuanto la vida está llena de condicionantes, pero nada más: nos vemos como esencialmente libres. Ahora bien, una cosa es el concepto subjetivo que tenemos de nosotros mismos y otra la realidad objetiva. De hecho, la ciencia, incluida la psicología, implica un claro cuestionamiento del supuesto del libre albedrío en sentido estricto. Después de todo, la psicología persigue descubrir las causas y leyes naturales que gobiernan el comportamiento. Nuestra disciplina tendría poco sentido si la conducta humana, al menos en una parte importante, no estuviera gobernada por este tipo de principios y, en última instancia, cada persona eligiera *su* modo de actuar al margen de factores causales que encauzan el comportamiento humano.

En este sentido, mucho han cambiado las cosas desde la concepción dualista de Descartes, quien en el s. XVII sostenía que la conducta humana (si exceptuamos los reflejos innatos, desencadenados por el mundo físico, pero de escasa relevancia en las personas) tiene su origen en la mente, es voluntaria y libre, y no se rige por las leyes naturales propias de la realidad material. Frente a esta concepción cartesiana, en la que se independiza realidad física y mental (lo que Antonio Damasio, 1999, señala como “el error de Descartes”), el fisiólogo ruso Mijailovich Sechenov enfatizó a mediados del s. XIX el peso de los reflejos en nuestro comportamiento, al entender que muchas veces pequeños estímulos pueden desinhibir los mecanismos que desencadenan conductas complejas. El comportamiento reflejo abarcaría manifestaciones conductuales muy variadas y ricas. A principios del s. XX, Pavlov añadió la idea de que a través de la experiencia se podían aprender por asociación muchas otras reacciones reflejas. Luego el conductismo defendió un determinismo³ ambiental mediante

³ Entendemos por **determinismo** la concepción según la cual todo lo que sucede en el mundo se debe a una serie de causas o condiciones antecedentes naturales que conducen de forma inexorable a ‘ese efecto’. Por tanto, también para cada evento psicológico (actitud, sentimiento, motivo, pensamiento, recuerdo, acción...) hay condiciones antecedentes, conocidas o desconocidas, que hacen que las cosas no podrían haber resultado de otra manera. Sólo podrían haber sido distintas (y lo habrían sido, por necesidad) si hubiera resultado diferente alguna condición antecedente, que en las personas incluyen cambios que afectan a las expectativas y anticipaciones de cara al futuro, porque estamos dotados de un sistema cognitivo capaz de (y obligado a) imaginar y hacer prospecciones en torno a las consecuencias de las diversas acciones posibles. En este sentido se puede decir que somos a la vez beneficiarios y esclavos de unas capacidades especiales. Por último, hay que señalar que el hecho de que el funcionamiento de los psicosisistemas dependa de las circunstancias y éstas sean siempre

aprendizaje de la conducta en general, también la compleja, si bien ya sabemos que, hasta cierto punto, fracasó. Pero su fracaso no procede tanto de su concepción determinista, cuanto del hecho de no incluir en su esquema explicativo los procesos, representaciones y estructuras mentales, ni la dotación genética de los organismos y las especies.

La psicología cognitiva, que vino a reemplazar al conductismo en la segunda mitad del s. XX, se centró precisamente en el estudio de las cuestiones mentales. Y adoptó al respecto un modelo 'dual' que marcó en buena medida su posición sobre el asunto que estamos tratando. Considera que aunque en muchas actividades se da conocimiento consciente de los objetivos que persiguen y de la información que las provoca y manejan para alcanzarlos (son los llamados procesos controlados), otras actividades operan sin ese conocimiento consciente y se disparan y proceden de forma rutinaria e incontrolable en presencia de las circunstancias o estímulos oportunos (procesos automáticos). En la medida en que muchos procesos cognitivos y sus efectos conductuales son automáticos, también desde la perspectiva cognitiva se defiende un carácter en buena medida determinista del funcionamiento mental y la conducta humana. Y, lo que es más llamativo, cada vez se observan más procesos automáticos e inconscientes. Conforme se desarrolla la investigación en este campo, parecen más numerosos y variados los procesos cognitivos que operan al margen de la conciencia y, por tanto, va creciendo la parcela del funcionamiento mental gobernada por el proceder automático de sus operaciones. Se ha comprobado que incluso muchos procesos aparentemente autorregulados intencionalmente por el individuo responden a mecanismos automáticos disparados por circunstancias ambientales que pasan inadvertidas. La ciencia cada vez encuentra explicaciones naturales a más conductas: el determinismo va ganando terreno progresivamente.

DETERMINISMO: AVANCE LENTO, PERO IMPARABLE

Varias líneas de evidencia experimental y clínica ponen de manifiesto que muchas veces la conducta humana no responde al supuesto de libre elección personal y autocontrol. En estos casos la acción individual viene desencadenada por factores externos que, en ocasiones, incluso pasan inadvertidos y cuyos efectos, en cualquier caso, resultan incontrolables. Veremos que se puede dar cierta independencia entre acción y cognición, sobre todo en lo que respecta a la cognición consciente.

Reflejos y procesos automáticos.- Seguramente todos estamos de acuerdo en que somos incapaces de controlar a voluntad muchas de nuestras actividades. Ese es el caso, al menos, de las reacciones reflejas y los procesos automáticos. En general, se acepta que las acciones derivadas de la operación de los reflejos tanto innatos como adquiridos y de los procesos mentales y conductuales automáticos o automatizados con la práctica no resultan de la elección voluntaria y consciente de las personas. La presencia de los eventos y el contexto adecuados para su operación es suficiente para que se pongan en marcha, sin decisión voluntaria alguna de llevarlos a cabo. Esto es así con los reflejos innatos espinales que no requieren mediación de actividad cognitiva alguna, pero también con reflejos mentales como los de alerta u orientación espacial (Fan et al., 2002), por mencionar un par de casos. Algo parecido sucede con los reflejos desarrollados mediante procesos asociativos, como el pavloviano. Así, por ejemplo, Clark, Mann y Squire (2001) comprobaron que algunas reacciones reflejas condicionadas pavlovianamente no sólo no son sensibles al autocontrol

cambiantes (nos movemos en un ecosistema complejo y dinámico, en evolución constante) implica que aunque se dé determinismo, no existe pre-determinismo: nadie está destinado de antemano por su 'sino'. Se hace camino al andar.

voluntario, sino que incluso pueden operar al margen de las expectativas mentales, y hasta en su contra.

En cuanto a los procesos automáticos, es verdad que muchas veces podemos decidir llevarlos a cabo, pero una vez adoptada esa decisión, la presencia de las condiciones idóneas pone en marcha el proceso de forma imparable. Podemos decidir mirar o no una palabra en la pantalla del ordenador, pero una vez dirigida la vista a ella su procesamiento se produce ineludiblemente, aunque no queramos, si el proceso es de verdad automático. De hecho, este procesamiento se produce siempre que vemos u oímos una palabra, aunque no nos hayamos propuesto hacerlo. Numerosas observaciones experimentales han puesto de manifiesto que los eventos y estímulos cuya información puede ser procesada de forma automática, se procesan e inducen a la acción incluso cuando pasan inadvertidos por falta de atención, enmascaramiento u otras circunstancias por el estilo. Así, Dehaene y colaboradores (1998), en un experimento en el que los participantes debían señalar en un teclado lo más rápidamente posible si un número (del 1 al 9) que aparecía en el monitor era mayor o menor que cinco, observaron que la presencia previa de otro dígito enmascarado (que también iba del 1 al 9) activaba el correspondiente sistema de respuesta e incluso inducía algunas reacciones, pese a pasar inadvertido. Por descontado, en muchas ocasiones tomamos conciencia de los eventos ambientales que nos influyen, pero ya hemos dicho que también en estos casos reaccionamos con frecuencia ante ellos sin que podamos inhibir ni controlar las reacciones que nos provocan. Por ejemplo, para mencionar un caso distinto al señalado más arriba, ahora en el ámbito clínico, quienes sufren fobias sienten como peligrosas e inquietantes algunas situaciones, incluso cuando objetivamente no lo son y ‘saben’ que es así, pero no pueden evitar sentir las de esa manera, experimentar ansiedad y tratar de eludirlas. Por tanto, se trata, en el mejor de los casos, de reacciones mediadas por procesos cognitivos en los que, también en el mejor de los casos, se da conocimiento explícito de las circunstancias desencadenantes, pero no capacidad de controlar o evitar el proceso.

Acciones aparentemente autocontroladas.- En las situaciones que acabamos de comentar, las reacciones automáticas tienen lugar sin sensación subjetiva de autocontrol. Sin embargo, también existen observaciones experimentales y clínicas de procesos aparentemente autorregulados intencionalmente por el propio individuo que, en realidad, responden a mecanismos automáticos disparados por circunstancias ambientales, también a veces imperceptibles. Desde luego, no es éste lugar para revisar los efectos psicológicos generales de lo que podríamos denominar *cognición inconsciente* (véase a este respecto, por ej., Froufe, 1997; Hassin, Uleman y Bargh, 2005; Maasen, Prinz y Roth, 2003; Wegner, 2002), pero sí quiero señalar algunos ejemplos experimentales de acciones en apariencia elegidas voluntariamente que, sin embargo, están provocadas por factores externos que pasan inadvertidos. Se trata de situaciones en las que la experiencia de elección voluntaria deriva de un proceso de atribución causal manipulado experimentalmente para producir una experiencia falsa: la sensación de conducta realizada por elección propia consciente, deliberada y libre, aun cuando no es así.

Schlaghecken y Eimer (2004) aportan una observación bastante directa y clara de que en ocasiones las decisiones conductuales sentidas como interna y libremente elegidas responden a circunstancias externas inadvertidas que las disparan. En su experimento presentaban a los participantes una doble flecha hacia la izquierda (<<) en un tercio de los ensayos o hacia la derecha (>>) en otro tercio, en cuyo caso tenían que señalar en el teclado la dirección de las flechas, mientras que en otro tercio de ensayos intercalados al azar presentaban una flecha en cada dirección (< >) para que los participantes *eligieran libremente* la respuesta izquierda o derecha. Además, las flechas visibles iban precedidas por otras enmascaradas que pasaban

inadvertidas, señalando una de las dos direcciones, izquierda o derecha. De este modo, además de crear condiciones consistentes e inconsistentes con respecto al primer tipo de ensayos, en los que los participantes debían señalar la dirección de las dobles flechas visibles, se pretendía influir de forma encubierta en la elección de respuesta izquierda/derecha en los ensayos de elección libre. Pues bien, estos elementos preparadores enmascarados no sólo influyeron en los tiempos de reacción de las respuestas, reduciéndolos en los ensayos congruentes en comparación con los incongruentes cuando había que señalar la dirección de la doble flecha, sino que también influyeron de forma decisiva en la elección de respuesta izquierda/derecha en los ensayos libres, pese a que los participantes decían no ser conscientes de los elementos preparadores ni de los sesgos que estos inducían, a la vez que caracterizaban unánimemente su elección de respuestas como generada internamente y bajo su control voluntario.

Tal vez resulta aún más impresionante la influencia de estímulos inadvertidos sobre la conducta voluntaria observada por Winkielman, Berridge y Wilbarger (2005). Con la coartada de que discriminaran rápidamente el género de una serie de rostros emocionalmente neutros de hombre o de mujer, los participantes eran expuestos fugazmente a otros rostros previos enmascarados, que pasaban inadvertidos, con expresión bien neutra o bien de alegría o de enfado, inductores del correspondiente cambio afectivo. A continuación les pedían que se sirvieran y bebieran una bebida refrescante, para valorarla e indicar cuánto estaban dispuestos a pagar por ella, además de evaluar su estado de ánimo y activación. Pues bien, los participantes se sirvieron y bebieron más refresco después de ser expuestos a rostros enmascarados con expresión de alegría que de enfado, y también lo valoraron mejor y se mostraron dispuestos a pagar más por él. Sobre todo los que habían llegado más sedientos a la prueba, en cuyo caso se sirvieron más del doble (un 114% más) y bebieron casi el triple (el 280% más). Y todo eso sin experimentar cambios afectivos aparentes, según su autoinforme. Se trata, en definitiva, de un comportamiento generado por factores externos inadvertidos, aunque de alguna manera sentido por los participantes como libremente elegido, ya que se les indicaba de manera explícita que se sirvieran y bebieran lo que quisieran.

En un contexto muy diferente y relacionado más directamente con el asunto que nos ocupa, un trabajo de Brasil-Neto y colaboradores (1992) pone de manifiesto que el movimiento aparentemente voluntario de un dedo puede estar provocado por fuerzas de las que los individuos no son conscientes. Aplicaron a los participantes estimulación magnética transcranial al área cerebral motora mientras elegían mover el índice derecho o el izquierdo. Aunque los participantes mostraron una marcada preferencia a mover el índice contralateral al lado estimulado, sentían que elegían voluntariamente el índice que movían. Como los anteriores, este es otro trabajo indicativo de que la experiencia de voluntad intencional puede proceder con independencia de las fuerzas causales reales de la conducta.

Wegner y Wheatley (1999) indujeron un fenómeno parecido mediante presentación de palabras no atendidas. Pedían a los participantes que movieran con el ratón el cursor en un monitor que contenía imágenes de numerosos objetos (sombrero, manzana, payaso, coche...), y que se detuvieran cada 30 segundos aproximadamente, al sonar música por los auriculares que tenían puestos. Se les informaba de que el cursor estaba también bajo control conjunto de otro participante sentado enfrente, que en realidad era un cómplice del experimentador que movía el cursor y lo detenía sobre objetos prefijados en determinados momentos y ensayos. Durante la tarea a los participantes también les presentaban a través de los auriculares palabras a las que no necesitaban prestar atención, ya que no tenían que hacer nada con ellas. Ahora bien, si en los ensayos críticos aparecía en medio de otras muchas palabras el nombre

del objeto al que el cómplice movía a continuación y sobre el que detenía el cursor, el participante creía que él lo había llevado allí deliberadamente, cosa que no sucedía si el nombre no había aparecido previamente, o lo había hecho con demasiada antelación o con retraso respecto al desplazamiento del cursor. Por tanto, la sensación de elección voluntaria del objeto podía ser inducida activando desde afuera la idea de éste, sin que la causa de la elección hubiera sido voluntad del participante.

Avanzando un paso más, Wegner, Sparrow y Winerman (2004) indujeron en los sujetos experimentales, mediante la oportuna activación mental, la sensación de que auto-controlaban incluso acciones ajenas. Pidieron a los participantes que observaran su imagen reflejada en un espejo como si perteneciera a otra persona, que en realidad estaba oculta detrás de ellos y extendía hacia adelante sus manos a cada lado del participante, como si fueran las de éste, a modo de pantomima. La persona oculta detrás del participante seguía instrucciones a través de auriculares para realizar una serie de movimientos con las manos. Esta apariencia no llevaba a los participantes a sentir que controlaban las manos ‘fantasma’ si sólo las veían moverse. Sin embargo, cuando oían las instrucciones que seguía el cómplice para realizar los movimientos manuales, informaron de un notable aumento en el sentimiento de control de las manos ajenas. Incluso se observó un efecto apreciable de ese tratamiento en una variable emocional objetiva, como es la respuesta galvánica de la piel, indicativa del desarrollo de sensación empática con las manos ajenas, cuando una golpeaba la otra con una pieza de corcho. En suma, la consistencia de la acción ajena con el pensamiento propio ‘implantado’ externamente en estas condiciones puede crear la sensación de que uno está controlando las manos de otra persona, e incluso aparecen indicios fisiológicos que responden a supuestas sensaciones en esos miembros-fantasma. En ciertos casos extremos podemos llegar a sentir como propias y auto-controladas incluso acciones ajenas, si coinciden con nuestros pensamientos.

Indirectamente, también los famosos trabajos de Gazzaniga (1998) en personas con el cerebro dividido ponen de manifiesto nuestra tendencia a atribuir las acciones propias a nuestros pensamientos y decisiones, aun cuando no respondan a ellos. Inducía a sus pacientes a llevar a cabo acciones mediante comunicación dirigida visualmente de forma directa al hemisferio derecho, acciones que realizaban con la mano izquierda, controlada por ese hemisferio contralateral. Luego, al ser preguntados oralmente por las razones de su actuación, fabulaban sus propias interpretaciones a través del hemisferio izquierdo, principal responsable de la producción verbal, pero ignorante de la auténtica causa de la acción. Gazzaniga considera que estas fabulaciones responden a la necesidad de atribuir las acciones propias a nuestros pensamientos y decisiones conscientes de llevarlas a cabo. Cuando no existen razones internas autogeneradas, porque la actuación responde a órdenes externas, que el hemisferio capaz de desarrollar y comunicar los pensamientos que dirigen las acciones desconoce, éste las crea, para dar sentido a la conducta que observa.

Extrañamiento de acciones propias.- Otras veces se produce el fenómeno en cierto sentido inverso: acciones con la apariencia de responder a la voluntad intencional del actor, que éste no las siente como propias y autogeneradas deliberadamente (Daprati et al., 1997; Wegner, 2002). A este respecto son clásicas las observaciones de Penfield en las que pacientes conscientes sometidos a intervención quirúrgica cerebral eran inducidos mediante estimulación eléctrica directa del cerebro a realizar movimientos relativamente complejos, de varias etapas, aparentemente voluntarios. Sin embargo, la experiencia de los pacientes era que ellos no los llevaban a cabo, sino que Penfield hacía que salieran de ellos. Otras veces se trata de evidencia clínica producida por anomalías neuropsicológicas en las que las personas llevan a cabo acciones voluntarias que niegan haber tenido intención consciente alguna de realizar.

Así, por ejemplo, los pacientes con daños cerebrales que generan el ‘síndrome de la mano extraña’ informan de que una de sus manos funciona con autonomía propia, y ejecuta con frecuencia acciones elaboradas y aparentemente voluntarias sin la sensación de tener control sobre ellas (Geschwind et al., 1995). Por su parte, los esquizofrénicos que sufren alucinaciones auditivas también experimentan sensaciones de voluntad anómalas: muchas veces atribuyen sus pensamientos (lo que se podría llamar voz interior) a otros, de manera que ‘oyen voces’ ajenas inexistentes, que no son sino pensamientos propios. Eso cuando no llevan a cabo acciones de alguna forma autodecididas que, sin embargo, ellos no sienten como libre o ni siquiera personalmente elegidas.

Desconexión entre sistemas mentales: conocer y hacer.- Por último, hay que señalar que la evidencia neuropsicológica reciente (véase Bargh, 2005; Prinz, 2003) es consistente con la idea de que la intención consciente y los sistemas conductuales (motores) están en buena medida disociados en el cerebro. Muchas operaciones del sistema motor que guían la acción resultan opacas al acceso consciente. Hoy se sabe que el cerebelo ha emergido en la evolución del SNC como una estructura primaria de programas motores automáticos y no controlados conscientemente (e.g., Clark, Manns y Squire, 2001; Donald, 2001; Thach, 1996). Con la experiencia frecuente y consistente de unas determinadas acciones motrices en un mismo contexto ambiental, esta estructura cerebral enlaza la representación del contexto con las estructuras cerebrales premotoras generadoras de los movimientos. De esta forma, algunas conductas complejas se pueden ligar a características y contextos específicos del entorno y así ser guiadas automáticamente por información ambiental, sin necesidad de control consciente. El hecho de que el cerebelo tenga conexiones de salida incluso hacia la principal área cerebral de planificación, el neocórtex prefrontal, provee una base neurológica plausible para la operación automática, no consciente, de planes de acción. En este mismo sentido apunta el hecho de que diferentes líneas de investigación (véanse Froufe, 2003; Prinz, 2003) apoyan la idea de disociación entre los sistemas mentales para ‘conocer’ (e. g., el reconocimiento explícito de un objeto) y para ‘hacer’ (e.g., la ejecución de movimientos para alcanzarlo). La línea más clara a este respecto es la que apunta a la existencia de vías corticales de entrada diferentes seguidas por la información manejada para reconocer mediante percepción visual objetos y para la acción con ellos, que aunque suelen funcionar en conjunción, en casos clínicos y experimentales especiales pueden operar de forma disociada.

Así, desafiando la impresión introspectiva de que la visión constituye un *sistema perceptual único*, y la consiguiente concepción de que la ejecución visomotora está guiada por información visual disponible en la experiencia fenoménica, Bridgeman (1992) propuso la hipótesis de que los humanos desarrollamos dos mapas del espacio visual. Se trata de una propuesta que, a grandes rasgos, coincide con la de los "dos sistemas visuales" defendida posteriormente por Milner y Goodale (1995). Argumentan estos autores que la *percepción visual* (i.e., la construcción de representaciones integradas necesarias para el reconocimiento consciente de objetos externos) y el *control visomotor* (i.e., la preparación y control de acciones dirigidas a esos objetos) son funciones separadas del sistema visual, que procesan información diferente, están sujetas a restricciones diferentes y son mediadas por circuitos neurales diferentes. De manera que ambos sistemas no sólo están segregados funcionalmente, sino también estructural o anatómicamente. La información visual para la percepción (consciente) dependería de una vía de procesamiento ventral que conecta las áreas de proyección visual primarias con regiones del córtex inferotemporal, mientras que la información utilizada (implícitamente) para el control visomotor operaría a través de una vía dorsal que conecta el córtex visual primario al parietal posterior (véase Haffenden y Goodale, 1998; Norman 2002). Consistente con la existencia de una vía de entrada directamente

conectada con el sistema de acción y relativamente inaccesible al conocimiento consciente resulta el hecho de que existe acceso consciente mínimo, si es que existe alguno, a los sistemas motores (Fournieret y Jeannerod, 1998).

Algo similar sucede con la memoria de trabajo, que seguramente tampoco constituye una estructura integrada unitaria que contenga en el mismo sistema la meta o propósito actual y la información ambiental sobre la que opera éste. Así, a partir de la revisión de la literatura sobre el síndrome de dependencia del entorno (Lhermitte, 1986), Frith y colaboradores (2000) concluyen que los movimientos intencionales están representados normalmente en el córtex prefrontal y premotor, mientras que las representaciones realmente utilizadas para guiar la acción residen en el córtex parietal. En otras palabras, las intenciones conscientes y las representaciones de la información que guía la correspondiente conducta motora son manejadas aparentemente en zonas cerebrales distintas, lo que posibilita que pacientes que sufren lesión en la primera zona y no en la segunda se muestren incapaces de ligar sus acciones a sus intenciones. Algo parecido a lo que pasa con las acciones aparentemente intencionales inducidas por el procesamiento implícito de información que pasa inadvertida o por la hipnosis (Kihlstrom, 1998). Hoy se puede sostener con Bargh (2005) que existen sofisticados sistemas inconscientes de monitorización y control capaces de guiar la conducta durante periodos extensos de tiempo en ambientes cambiantes con el objeto de alcanzar metas concretas.

Las observaciones anteriores adquieren sentido si el propósito deliberado (con su correspondiente sensación subjetiva) constituye un eslabón psíquico que interviene al final de la cadena causal de las acciones voluntarias (en el mejor de los casos, ya que a veces incluso puede estar disociado de la auténtica concatenación causal), y no su desencadenante primigenio y único (i.e., la causa tanto inmediata como mediata). Los seres humanos no podemos conocer directamente, a través de la experiencia fenoménica, y menos aun controlar, el inmenso número de influencias que controlan el funcionamiento de nuestra extraordinariamente compleja maquinaria⁴. Sin embargo, dada la propensión existente en las personas a sentirnos autores y responsables de nuestras acciones, tendemos a intentarlo: nos gusta pensar que hacemos lo que planeamos y, sobre todo, que planeamos lo que hacemos; en definitiva, que hacemos lo que hacemos *porque* lo planeamos. Eso nos induce a interpretar la conducta propia como producto de nuestros planes y elecciones deliberadas, aun cuando muchas veces responda a mecanismos inconscientes y subjetivamente inescrutables, que generan tanto los planes explícitos de acción como la acción misma, y también la sensación subjetiva de voluntad que experimentamos al percibir nuestros pensamientos como causa de nuestras acciones. En casos así se produce una ilusión causal (“la ilusión de la voluntad consciente”, según reza el expresivo título del libro de Daniel M. Wegner, 2002), porque la acción aparentemente voluntaria es experimentada como resultado de lo que parece, no de lo que es.

Por eso, cada vez es más común pensar que buena parte de nuestra conducta está determinada, en la medida en que responde a procesos automáticos e inconscientes, que no podemos controlar personalmente. Sin embargo, este planteamiento asume, cuando menos tácitamente, que la conducta mediada por *procesos controlados* y *cognición consciente* de la información que interviene en ellos no está determinada (Mischel, Cantor y Feldman, 1996; Searle, 1997). Su ejecución sería libremente elegida por quien la realiza. De hecho, se podría decir que la *identificación de libertad con conciencia* seguramente es la posición

⁴ Es más, como ya observara Hume en el s. XVIII, nosotros podemos observar antecedentes y consecuencias, pero no podemos observar directamente conexiones causales entre eventos: la causación es siempre una inferencia.

convencional más común al respecto (para un análisis crítico de este supuesto véanse, Bargh y Ferguson 2000; Ridley, 2004; Wegner, 2002). Por nuestra parte, y en consonancia en buena medida con las posturas críticas que acabamos de señalar, aquí damos un paso más: entendemos que también ese tipo de conducta está causada por principios naturales, que la desencadenan; eso sí, mediante operaciones diferentes y más indirectas y complejas que en el caso de los procesos automáticos, y en general bastante desconocidas aún, pero determinantes.

¿QUIÉN CONTROLA LA CONDUCTA VOLUNTARIA: UN ‘FANTASMA EN LA MÁQUINA’?

Como acabamos de señalar, muchas actividades responden directamente a desencadenantes externos que las provocan de forma innata (los reflejos) o en cuya ejecución intervienen operaciones cognitivas desarrolladas con la experiencia, pero no accesibles al conocimiento consciente (procesos automáticos). Y como la elección libre reside en la conciencia (i.e., exige, cuando menos, la intervención de ésta), su ausencia en un proceso psíquico implica que éste no ha sido elegido libremente. Sin embargo, la cosa cambia, según la posición convencional dominante, en los procesos en los que interviene la conciencia: no somos completamente libres, pero tampoco estamos completamente determinados. Siempre hay muchas circunstancias que condicionan nuestra conducta. No obstante, aparte de esas limitaciones, se entiende que las personas podemos evaluar los pros y contras de las distintas opciones conductuales y elegir de forma deliberada unas alternativas y desechar o inhibir otras. Aquí ahora queremos resaltar que, aun siendo eso así, un problema importante radica en saber ‘quién’ elige, qué entidad tiene ese [yo] elector: si está gobernado por leyes naturales (a todas luces inapelables), está determinado, y no se puede decir que sea libre en sentido estricto; y si escapa a tales leyes, estaríamos hablando de una suerte de ‘fantasma en la máquina’ dentro de cada persona.

La conducta voluntaria también está determinada.- El dilema que acabo de señalar no creo que podamos resolverlo recurriendo a *un fantasma* que nos lleva fuera del terreno de las explicaciones naturales. Más bien entiendo que los procesos cognitivos y conductas en los que interviene la conciencia también están causados por principios operativos naturales: están determinados, habitualmente de forma múltiple. Por tanto, los actos en los que interviene la decisión voluntaria son susceptibles de ser analizados en términos de las causas que los provocan. Los psicólogos, como científicos de la actividad mental y la conducta humanas, nos dedicamos precisamente a buscar las causas por las que se realizan unas acciones y no otras, para comprender las conductas de las personas y potenciar el comportamiento adaptativo.

La conducta voluntaria deliberadamente dirigida a metas percibidas de forma consciente por estar presentes en el entorno o anticipadas mentalmente en la eventual experiencia futura no es sino conducta desencadenada por la influencia de tales metas en un psicossistema con unas características funcionales resultantes de la iGxA, que le dota de esas cualidades perceptivas y prospectivas y, por eso mismo, ‘le obliga’ a usarlas, al igual que le impide usar las cualidades de las que no le dota. Los seres humanos sólo podemos manejar las cualidades que poseemos (y no, desde luego, aquellas de las que carecemos), pero esas cualidades nos obligan: no podemos elegir que operen o dejen de operar, a voluntad propia. Quien sufre amnesia, no puede disfrutar de memoria y manejar con eficacia información y experiencias pasadas, pero quien tiene memoria no puede renunciar a ella y actuar como si no la tuviera y que no le influyan las experiencias pasadas. Lo mismo pasa con todas las demás capacidades psíquicas: la percepción, el pensamiento y raciocinio, la capacidad prospectiva y de anticipar eventos futuros, la sensibilidad y empatía social o cualquier otra cualidad. En la medida en

que constituyen atributos de un psicossistema, contribuyen a su funcionamiento, y no lo hacen en la medida en que aquél carece de ellos. Así, todo sistema natural funciona, en definitiva, obligadamente: su modo de operar no es algo opcional, que pueda elegir o rechazar. Es verdad que cada individuo forma parte del ecosistema y, por tanto, al actuar también interviene en el medio y contribuye a su cambio. Pero lo hace gobernado por las leyes naturales que regulan las interacciones no sólo dentro del propio psicossistema, sino también entre psicossistemas y en el conjunto del ecosistema. Se trata de interacciones múltiples y a diferentes niveles, pero siempre dentro de la realidad natural.

Desde luego, que la conducta voluntaria también esté determinada y siga leyes naturales no quiere decir que se rija por las mismas reglas que la conducta involuntaria. Dada su dependencia no sólo de estímulos inmediatos, sino también de su procesamiento y transformación mental, de representaciones de experiencias pasadas y previsiones futuras y de toda una serie de valoraciones emocionales y cognitivas, es más abierta y flexible (y, por tanto, en gran medida impredecible para cualquier observador), pero no indeterminada. Tal como se representa en la figura 1, en las reacciones reflejas un determinado estímulo produce indefectiblemente una respuesta específica, con pequeñas variaciones. Algo parecido sucede en las operaciones automáticas. En cambio, la conducta voluntaria no viene desencadenada directa y exclusivamente por la presencia y naturaleza de los eventos externos, sino que también está mediada por su interpretación y por la transformación, control e inhibición de sus efectos inmediatos; operaciones aportadas por la intervención del sistema afectivo y cognitivo, sobre todo a través del conocimiento consciente. Por eso un estímulo puede producir diversas respuestas, y cada respuesta puede ser provocada por diferentes estímulos. Qué sucede en cada caso depende, por tanto, no sólo de los desencadenantes externos inmediatos, sino también del estado y funcionamiento de los subsistemas afectivo, motivacional y cognitivo del propio sistema, según el conocimiento adquirido y los mecanismos, capacidades y necesidades desarrolladas a lo largo de la historia individual y de la evolución de la especie. Eso explica que la conducta deliberada, aun estando inexorablemente generada por mecanismos causales que la producen, resulte más abierta y flexible que la refleja y la automática, lo que produce la falsa impresión de que es elegida a voluntad por cada persona entre las múltiples opciones posibles *a priori* y en términos generales en cada momento y situación.

En cualquier caso, sea cual sea la naturaleza de la conducta voluntaria, sigue pendiente la cuestión de ¿quién o qué la controla? Una respuesta inmediata y popular al respecto es: *la persona*. Y, en cierto modo, ésta ha sido una interpretación no sólo popular, sino también técnica. Así, en su concepción inicial, Posner y Snyder (1975) sostenían que los procesos controlados “están bajo el control consciente del sujeto” (p. 73). Algo similar vinieron a sostener también por entonces Shiffrin y Schneider (1977). Sin embargo, como apunta Goschke (2003), este planteamiento es o bien trivialmente cierto o conceptualmente absurdo: ¿qué podría significar que ‘la persona’ controla los sistemas de los que está compuesta? Posteriormente esa función se ha ido concretando cada vez más en un ‘ejecutivo central’ cortical, particularmente prefrontal: se postula un centro de control en el cerebro o mente de las personas que dirige el resto del sistema cognitivo. Así, algunas versiones iniciales plantean un ‘ejecutivo central’ que, como la CPU de un ordenador o, más bien, como un ‘sistema operativo’ en el nivel más alto de la jerarquía funcional, más que controlar directamente los sistemas y procesadores-de-nivel-inferior, establece sus metas y monitoriza su ejecución (Baddeley, 1986; Norman y Shallice, 1986; Jonson-Laird, 1988; Umiltà, 1988). Luego algunos autores trataron de especificar los mecanismos que subyacen a las diferentes funciones adscritas al ejecutivo, como la de planear las secuencias de acción, inhibir

respuestas inadecuadas o coordinar los subsistemas en torno a una meta común (Fuster, 2003; Goschke, 2003; Roth, 2003). En cualquier caso, esta parece una labor reservada a ciertas estructuras cerebrales.

Interacción entre corteza y sistema límbico.- Hoy todavía no está claro en qué medida áreas frontales diferentes median las distintas funciones de control. Así, mientras el córtex cingulado anterior parece implicado en la detección de errores, en el manejo de conflictos y en señalar la necesidad de control, el neocórtex prefrontal parece estar implicado en el mantenimiento de los objetivos y de la información relevante para las tareas en curso, así como en la modulación de arriba-debajo del procesamiento en sistemas de representación de tareas específicas y en la implementación de operaciones de control. Sin embargo, las áreas corticales por sí solas no son capaces de provocar las acciones voluntarias. Las decisiones ligadas a acciones como levantarse ahora a poner música y no un minuto antes, coger primero el CD y luego encender el equipo y colocar el CD requieren la intervención de centros subcorticales como los ganglios basales (Roth, 2003). Y no sólo eso, cada vez parece más obvio que las acciones voluntarias dependen también de su ‘aprobación’ tácita por parte del sistema límbico, en particular la amígdala y algunas estructuras mesolímbicas encargadas de evaluar la conveniencia de cada opción conductual en términos de buena/agradable/ventajosa vs mala/desagradable/desventajosa. De manera que aun cuando el córtex prefrontal, en coordinación con otras áreas corticales, planea de forma consciente y prepare ciertas acciones, estos planes muchas veces se ejecutan gracias a la liberación de dopamina por la substantia nigra (integrante de los ganglios basales subcorticales) y siempre bajo la vigilancia y visto bueno de los centros límbicos, cuya evaluación afectiva básica precede incluso a la correspondiente toma de conciencia (véase Phelps, 2005).

Consistentes con las observaciones neurológicas estructurales y funcionales precedentes resultan los datos sobre el *potencial de preparación* registrado cuando se realiza una acción voluntaria puntual, como pulsar por iniciativa propia un botón (Libet et al., 1983; Haggard y Eimer, 1999; véase también Haggard, Clark y Kalogeras, 2002). Según ilustra la figura 2, se observa un registro procedente de la actividad en los ganglios basales (antes de que se active el córtex pre-motor y motor), que precede en torno a 700 milisegundos a la pulsación efectiva. Por otra parte, según estas estimaciones, la conciencia del ‘acto de decisión’ voluntaria de ejecutar la acción se localiza en un punto intermedio entre esos dos momentos y, por tanto, varios cientos de milisegundos después de iniciada la actividad nerviosa encaminada a realizar el movimiento. Todo esto sugiere que en la ‘decisión primigenia’ de realizar o no las acciones voluntarias intervienen centros cerebrales inaccesibles a la conciencia, principalmente los ganglios basales, la amígdala y el sistema meso-límbico. Y si eso es así, no se puede considerar que el ‘libre albedrío’ sea la verdadera causa inicial con la que arrancan las acciones voluntarias. De manera que aun cuando *las personas nos sentimos libres cuando hacemos lo que pensamos-y-queremos*, nuestros planes y deseos se originan en el sistema subcortical y límbico inconsciente. De este modo se garantiza que sólo se realizan planes del cerebro consciente (i.e., de las estructuras corticales que median la toma de decisiones voluntarias) aceptables según la valoración afectivo-emocional del sistema límbico. Por eso, como señala Roth (2003), la impresión de actuar libremente se produce cuando nuestras intenciones conscientes resultan consistentes –armonizan- con las inconscientes. En caso contrario se producen situaciones como las señaladas en el apartado precedente, en las que las personas sienten como extrañas ideas y acciones propias, o bien sencillamente no las sienten como voluntaria y libremente elegidas y controladas, o incluso fuerzan una armonización inexistente entre pensamiento y acción.

Se puede afirmar, pues, que los sistemas cortical y límbico, responsables más directos, respectivamente, de los aspectos psicológicos cognitivo y afectivo-motivacional, no sólo interactúan, sino que normalmente operan de forma armónica dentro del psicossistema humano (Phepls, 2005). Afortunadamente, los organismos venimos equipados con mecanismos que hacen que nos resulten gratificantes las actividades esenciales para la supervivencia propia y de la especie: comer, beber, sexualidad... El problema surge cuando algunos individuos, por razones de origen genético y/o ambiental, sufren *alteraciones en el sistema de gratificación* –según Blum y colaboradores (1996), el “síndrome de gratificación deficiente” suele caracterizarse, entre otras anomalías orgánicas, por alteraciones en la secreción de dopamina–, que hacen que busquen sustituciones a los placeres comunes y les resulten gratificantes actividades alternativas que a la mayoría no nos producen placer alguno y, lo que es peor, que muchas veces constituyen acciones inaceptables, antisociales. En el ámbito animal hoy se sabe que la lesión de algunas áreas del sistema límbico torna dóciles y mansos a individuos de especies agresivas, mientras que la destrucción de otras áreas hace que desaparezcan los mecanismos de inhibición de la agresividad y los torna violentos. Por su parte, la estimulación eléctrica de algunas zonas desencadena temor y pánico, en tanto la estimulación de otras produce un placer intenso, que hace que los animales traten de centrarse en la actividad que les proporciona esa estimulación, olvidándose incluso de las funciones vitales. En las personas posiblemente sucede algo parecido, aunque la operación de estructuras límbicas como la amígdala, el hipotálamo o el hipocampo seguramente se ve más atemperada por su interacción con estructuras cognitivas corticales y, por tanto, por factores ambientales, educativos y culturales. Ciertamente, para poder explicar la mayor parte de las conductas voluntarias, tanto normales como patológicas, todavía nos falta mucho por saber. Sin embargo, como se pretende ilustrar en la figura 3, cada vez existe más información sobre la influencia de la iGxA en diferentes comportamientos de este y de otros tipos.

A continuación, a título de ejemplo, analizamos este enfoque interaccionista con respecto a las conductas agresivas y violentas, en su mayor parte consideradas voluntarias y de *libre elección*, y que más nos resistimos a aceptar que no es así, por las implicaciones sociales adversas que conllevan. En la medida en que se pueda establecer su carácter ‘determinado’, es fácil colegir que con el resto de conductas humanas pasa algo similar, si bien los factores específicos que provocan cada tipo de comportamiento son diferentes, y en muchos casos todavía menos conocidos por los expertos que los que predisponen a la violencia.

DESENCADENANTES BIOSOCIALES DE LA CONDUCTA VIOLENTA

Hoy día hay bastantes indicios de que la propensión a la conducta antisocial y violenta se prefigura en buena medida en los primeros años de vida (Cohen, 2005; Eisenberg, 2000). Se conocen numerosos factores ambientales prematuros y genéticos de riesgo, con claras interacciones entre ellos. Cuando concurren durante la infancia elementos adversos de ambos tipos, sobre todo si lo hacen diversas circunstancias biológicas y psicosociales, crece exponencialmente la probabilidad de desarrollar más tarde inclinaciones violentas. A continuación analizamos algunas de estas observaciones. Comenzamos señalando algunos factores biológicos de riesgo, enfatizando su interacción con diversas circunstancias psicosociales. Finalmente nos centramos, por su destacada importancia, en la interacción entre una característica genética del cromosoma X y los malos tratos durante la infancia.

Factores psicofisiológicos.- Se ha observado que la *actividad autónoma baja* (TC, RGP, adrenalina...) predispone a –o, al menos, es un indicador de– conducta antisocial y criminal, sobre todo en conjunción con ciertos factores psicosociales. Así, Farrington (1997) encontró

que los chicos con TC baja muestran mayor tendencia a ser adultos violentos si también tienen relaciones pobres con sus padres, son hijos de madres adolescentes o pertenecen a clase social baja, entre otras circunstancias de crianza frecuentemente adversas. Una interpretación de esta correlación se basa en que las personas con nivel de *arousal* reducido seguramente sufren poco miedo (Raine, 1993, 2002a) y necesitan buscar sensaciones fuertes (Gatzke et al., 2002), por lo que una crianza adversa tiende a poner el resto. Por otra parte, algunos autores consideran que la actividad autónoma baja puede reflejar una *disfunción prefrontal* que, además de generar la referida reducción vegetativa, y en parte precisamente por eso, favorece características personales como los déficits atencionales y de anticipación de eventos aversivos, la búsqueda de estimulación, la desinhibición, etc., que, a su vez, predisponen hacia conductas antisociales (véase Raine, 2002b).

Factores de obstetricia.- De los campos de investigación biológica que muestran resultados más consistentes sobre la interacción biosocial para la conducta antisocial son las circunstancias de obstetricia que conllevan problemas pre/perinatales. Entre estas influencias interactivas adversas destacan las producidas por *complicaciones durante el embarazo* causantes de deficiencias en el desarrollo neural y otras anomalías físicas menores, cuando concurren con factores sociales como la in/estabilidad familiar (Brennan, Mednick y Raine, 1997; Mednick y Kandel, 1988; Pine et al., 1997; véase figura 4). Algo parecido sucede con la exposición del feto a los efectos del alcohol (Fast, Conry y Loock, 1999; Streissguth et al., 1999) y, como se ha comprobado recientemente de forma contundente, de la nicotina. Varios trabajos han demostrado que los efectos perniciosos de la nicotina interactúan con factores como la conducta antisocial en los padres, el uso de otras drogas y la clase social baja, en cuyo caso la incidencia de la nicotina llama la atención por su magnitud y prolongación en el tiempo (Brennan, Grekin y Mednick, 1999; Rasanen et al., 1999; Gibson y Tibbets, 2000). Por su parte, también las *complicaciones durante el parto* interactúan con factores de riesgo psicosocial. Así, Raine, Brennan y Mednick (1994) observaron en un estudio en Dinamarca que las complicaciones durante el parto, junto con el rechazo materno del bebé en el primer año, predisponen en gran medida de mayores a la violencia, sobre todo a violencia criminal (Raine, Brennan y Mednick (1997). Algo muy parecido encontraron diferentes estudios realizados en Suecia, Finlandia, Canadá y EE.UU (e.g., Piquero y Tibbets, 1999). Otro estudio (Brennan, Mednick y Mednick, 1993) encontró una fuerte interacción entre las complicaciones durante el parto y la mala salud mental de los padres: aumento drástico de la probabilidad de que los hijos acaben siendo violentos al confluir ambos factores (véase fig. 5).

Las complicaciones durante el alumbramiento, como pueden ser el parto con fórceps y la anoxia, pueden producir daños cerebrales no sólo en zonas prefrontales del cerebro, sino también en otras muchas áreas cerebrales, incluido el hipocampo, especialmente sensible a los efectos de la anoxia, y que suele mostrar anomalías estructurales en los psicópatas (Laako et al., 2001) y funcionales en los asesinos (Raine, Buchsbaum y LaCasse, 1997).

Déficits neuropsicológicos.- Está bastante bien establecido que los déficits neurológicos, especialmente en el *neocórtex prefrontal* y la corteza cingulada anterior, áreas cerebrales vitales, como ya sabemos, para la *función ejecutiva* (autocontrol, planificación e inhibición conductual, anticipación, actuación estratégica, etc.), constituyen un importante factor de riesgo para la conducta antisocial (Morgan y Lilienfeld, 2000). Un capítulo especial dentro de este apartado merecen las investigaciones con imágenes cerebrales, todavía escasas, pero de gran futuro (Raine et al. 1998; Raine et al., 2001). En uno de los estudios con asesinos encarcelados e individuos control, la tomografía por emisión de positrones (TEP) mostró que el proencéfalo de los criminales inveterados dejaba pasar casi sin trabas los impulsos

agresivos procedentes del sistema límbico. En otro trabajo relacionado estimaron que el córtex prefrontal de los sociópatas criminales mostraba una considerable disminución funcional, en comparación con las personas normales, sanas. Por último, mediante imágenes de resonancia magnética funcional (IRMf) observaron que la disfunción operativa del hemisferio derecho combinada con un factor de riesgo psicosocial como el abuso físico temprano grave parece predisponer a la violencia severa. Se podría decir que el córtex frontal funciona en gran medida como guardián de la ética, de modo que el comportamiento criminal suele venir acompañado de (y seguramente ser, en buena medida, causado por) trastornos funcionales en sus estructuras.

Hormonas, neurotransmisores y toxinas.- También existe evidencia de un nexo claro entre niveles altos de testosterona y tendencia a comportamientos violentos (Harris, 1999; Raine, 2002b). Concretamente, se ha observado interacción entre los niveles altos de esta hormona y de cortisol con factores psicosociales como el abuso físico infantil y los entornos ambientales adversos (Scarpa et al., 1999). Algo similar sucede con la serotonina. Moffitt y colaboradores (1997) observaron que los agresores tienen un nivel de serotonina en la sangre especialmente alto. Y lo que es más relevante, los chicos con nivel alto de serotonina y ambientes familiares conflictivos se mostraban el triple de violentos a los 21 años que los afectados sólo por una de las dos circunstancias adversas. Algo parecido sucede con los efectos del alcohol (Masters, Hone y Doshi (1998).

Factores genéticos.- Los estudios con gemelos criados juntos y aparte, con niños adoptados, estudios moleculares, etc., apoyan la idea de una influencia genética importante en la conducta violenta y antisocial (Rowe, 2001; Rutter, 1997). Y, lo mismo que hemos visto con respecto a otros factores biológicos, su mayor incidencia se produce cuando la predisposición genética confluye con circunstancias ambientales psicosociales negativas. Uno de los ejemplos más claros proviene de las investigaciones llevadas a cabo en Suecia por Cloninger y colaboradores (1982 y 1987), con hombres adoptados en el primer caso, y mujeres en el segundo. Si la criminalidad es algo mayor cuando se da predisposición congénita (un padre biológico criminal) y predisposición postnatal (crianza adversa en la familia adoptiva, relacionada sobre todo con bajo status socioeconómico de los padres), la criminalidad casi se cuadruplica cuando confluyen ambas circunstancias, tanto en hombres como en mujeres, si bien en este último caso las cifras absolutas son mucho más bajas.

Algo que no queda claro de los trabajos anteriores es el componente genético específico implicado en el incremento de la tendencia criminal en niños con circunstancias ambientales adversas. A este respecto resulta especialmente interesante el trabajo llevado a cabo por Caspi y colaboradores (2002) con los niños nacidos entre 1972 y 1973 en una ciudad de Nueva Zelanda, a quienes siguieron hasta su edad adulta, y continúan estudiando en la actualidad. De esa cohorte de niños hay un 8% que recibieron malos tratos severos entre los 3 y los 11 años y otro 28% que recibieron un probable maltrato menos severo, mientras que el 64% tuvieron una crianza positiva. Como era de esperar, parte de esos niños maltratados se convirtieron en adultos violentos y delincuentes, si bien la mayoría no desarrolló ese tipo de comportamiento. Por tanto, aunque el maltrato durante la crianza puede constituir un factor psicosocial que predispone a la violencia en la edad adulta, no parece resultar determinante al cien por cien. Otro tanto se puede decir de ciertos factores genéticos, que también parecen predisponer en el mismo sentido. Basados en datos anteriores, tanto animales como humanos, que apuntaban en esa dirección, Caspi y colaboradores trataron de establecer en qué medida el gen del neurotransmisor que metaboliza la enzima monoamino oxidasa A (MAOA), ubicado en el cromosoma X, modula los efectos adversos del maltrato. Concretamente, distinguieron entre

los participantes con actividad alta de la MAOA y aquellos que por circunstancias genéticas hereditarias o debidas a mutación se caracterizaban por actividad anómalamente baja de la MAOA.

Como se puede ver en la figura 6, en la que se representa un índice compuesto de conducta antisocial en función de la actividad de la MAOA y los malos tratos, se produce una fuerte interacción entre ambos factores de riesgo. Partiendo de cierta tendencia a la agresividad en los varones⁵ que habían sido severamente maltratados durante la infancia, aquéllos con alta actividad en el gen de la MAOA muestran bastante inmunidad al efecto de los malos tratos: en ellos la tendencia a desarrollar comportamientos antisociales es relativamente reducida, pese a haber sido maltratados. Por el contrario, los hombres con actividad MAOA baja, aun cuando no muestran ninguna inclinación especial a la violencia si no han sido maltratados, quienes lo han sido cuadruplican la tendencia media a cometer violaciones, robos y otras agresiones por el estilo⁶: el 85% desarrollaron alguna forma de conducta antisocial. Además, este patrón de resultados parece fiable, por cuanto se reproduce de forma bastante equiparable en las cuatro medidas de las que se extrajo el índice compuesto. Por tanto, el estudio deja claro que un genotipo ‘desfavorable’ no implica estar condenado. Algo parecido se puede decir de los ambientes adversos: no condenan inexorablemente a la violencia, a menos que concurra un genotipo inoportuno, en cuyo caso las probabilidades son terribles. Como señala Ridley (2004), para la mayoría de la gente este hallazgo resulta liberador. Pero para unos pocos (el 12% en el estudio que estamos tratando, en el que concurren los dos factores interactivos de riesgo) semejante observación casi significa cerrar de golpe la puerta de su ‘sino’.

Es evidente que esta acumulación de datos todavía no nos permite establecer relaciones causa-efecto entre los factores genético-ambientales mencionados y los comportamientos violentos, ni tampoco conocemos con detalle las alteraciones que esas circunstancias introducen en el funcionamiento conjunto de los sistemas límbico, subcortical y cortical de decisión, planificación y ejecución conductual. Pero a estas alturas no se puede negar que, sean cuales sean los mecanismos concretos (la investigación en este terreno no ha hecho más que comenzar), algunas peculiaridades en la iGxA de las personas están detrás de los distintos tipos de comportamiento en términos de agresividad y violencia, al igual que debe suceder con cualquier otra conducta voluntaria e involuntaria, en muchos casos seguramente más influidas por circunstancias ambientales recientes o inmediatas que tempranas. En definitiva, somos producto de las interacciones genética/ambiente. El hecho de que las combinaciones interactivas posibles sean tantas y tan variadas (prácticamente son *ilimitadas*, ya que muy pocas personas comparten el mismo genotipo, y ninguna el mismo ambiente, al menos en cuanto bajamos a cierto nivel de detalles) no sólo hace que todos los individuos seamos únicos, sino que también nos caracteriza una complejidad enorme, con un cerebro de riqueza y versatilidad extraordinarias. Las personas no somos simples autómatas ni, mucho menos, autómatas simples. Somos, entre otros niveles de realidad, psicosisistemas de tal complejidad que ni la psicología actual ni ninguna macro-ciencia multidisciplinar que se pueda desarrollar en el futuro será capaz de conocer nunca al detalle todas las circunstancias, mecanismos y principios que gobiernan nuestro funcionamiento, ni anticipar el comportamiento puntual de

⁵ En el caso de las mujeres, al tener dos copias del cromosoma X, son menos vulnerables al gen de baja actividad de la MAOA, porque la mayoría tienen por lo menos una versión del gen de alta actividad. Con todo, un 12% de las chicas de la cohorte de Nueva Zelanda tenían los dos genes de baja actividad y, si habían sido maltratadas de pequeñas, tenían muchas más posibilidades de que les diagnosticaran trastornos de conducta en la adolescencia.

⁶ Hay que recordar que en este trabajo el grupo maltratado no difirió en la actividad de la MAOA con respecto al grupo que no había sido maltratado, lo que sugiere que el genotipo no influye en la exposición o inducción al maltrato.

cada persona⁷. Aunque las reglas y principios que gobiernan la conducta humana sean universales, las biografías individuales son personales e intransferibles. Si cada uno de nosotros tuviéramos circunstancias diferentes a las que nos han correspondido, incluso con pequeñas variaciones genéticas y/o ambientales –sin llegar a extremos como el que supone el ‘efecto mariposa’ a la hora de atribuir influencias conductuales importantes a remotas variaciones ambientales aparentemente insignificantes–, seríamos otros.

LO CONFIESO: ‘YO SERÍA UN CRIMINAL’

Conocer las condiciones desencadenantes de la violencia debe ayudar a los expertos, y a la sociedad en general, a prevenirla y tratar más adecuadamente a las poblaciones de riesgo, tanto desde el punto de vista psicosocial como biofarmacológico. Pero este conocimiento también nos indica que esa conducta, en sentido estricto, no es *libremente elegida* por sus protagonistas. Por eso, se trata de mejorar el ambiente de los niños (combatiendo los abusos y malos tratos infantiles, la desestructuración familiar, la pobreza, etc.), la biología de los agresores (mediante fármacos, cuando sea posible) y de reeducarlos y mentalizarlos oportunamente (concienciándolos de los efectos perniciosos de sus crímenes, potenciando la empatía con las víctimas, etc.), para mejorar su capacidad de autocontrol e inhibición de impulsos criminales. En definitiva, se trata de romper su tendencia a buscar gratificaciones inmediatas y seguras a expensas de perjuicios ajenos, e incluso propios a la larga. Y, como señala Pinker (2003), tiene sentido y funcionará sobre todo en la medida en que la conducta violenta de los individuos antisociales, como cualquier conducta de cualquier persona, se rija por leyes naturales. Ese tipo de intervenciones carecería de sentido si, después de todo, la actuación humana se rigiera por el *libre albedrío*, que, para que sea tal, ha de escaparse a todo principio operativo causal natural, como los relativos a las influencias de las consecuencias de la conducta, además de los relativos a las influencias de sus antecedentes. En realidad, los antecedentes genéticos y ambientales nos dotan de la cualidad por la que también nos influyen las consecuencias.

El caso es que de nuestra tesis se deriva que cualquier criminal, de haber tenido un ambiente más propicio, no habría actuado destructivamente, sobre todo si, además, disfrutara de un bagaje genético –y, por tanto, a resultas de todo lo anterior, un funcionamiento cerebral y hormonal– más adecuado. Lo mismo se podría decir, por descontado, de las circunstancias inversas: una persona con comportamiento socialmente constructivo vería perjudicada su conducta en caso de variar inoportunamente sus circunstancias ambientales y/o genéticas. De modo que, para visualizar las anteriores consideraciones, planteémonos un supuesto imposible, pero ilustrativo.

Supuesto: ¿Cómo reaccionarían ante una situación cualquiera dos personas que compartieran la misma dotación genética y la misma experiencia –i.e., educación, cultura, ambiente familiar, socioeconómico, etc. En términos generales sólo caben dos posibilidades: que reaccionaran igual o lo hicieran de forma diferente. Analicemos desde el punto de vista de una ciencia natural, como pretende ser la psicología, cada una de las dos salidas a este supuesto imaginario.

⁷ Obviamente, es innecesario decir que el hecho de que se desconozcan de momento la mayor parte de los principios que rigen la psicología humana (muchos nunca serán conocidos), es simple ignorancia (del psicólogo), y no libre albedrío (del individuo). Como decíamos, las personas seguramente jamás podremos tener un autoconocimiento cabal: son los inevitables problemas de un sistema que se quiere conocer a sí mismo, actuando a la vez como sujeto y objeto de conocimiento. Lo bueno de esta situación irresoluble es que nos permitirá mantener indefinidamente la *ilusión de libre albedrío*.

- REACCIONARÍAN DISTINTO.- En este caso es obvio que tendríamos que admitir la existencia real (en sentido estricto y objetivo, y no sólo la impresión o sensación subjetiva) de libre albedrío. Pero entonces, yo me pregunto ¿dónde radicaría la base psicobiológica de esa capacidad para elegir opciones diferentes? ¿Tal vez en la corteza cingulada anterior y el neocórtex prefrontal, como partes fundamentales de la base neurológica de la planificación y elección consciente de la conducta? No puede ser, no podría haber reacciones diferentes, dado que en ambos individuos estos elementos cerebrales y cualesquiera otros serían estructural, bioquímica y funcionalmente iguales (por resultar de una misma constelación iGxA), y su conducta habría de responder al modo de operar de dos psicossistemas miméticos, mediados por dos bases nerviosas clónicas. Dos personas que compartieran la misma herencia genética y el mismo entorno tendrían organismos y psiques idénticas y, por tanto, entre ellas no podría haber diferencias a nivel natural⁸.

Sólo nos quedaría pensar que esa capacidad de optar aportada por el libre albedrío radica fuera del sistema psicobiológico de las personas. Pero eso obligaría a plantear de alguna manera un *fantasma en la máquina*: una suerte de ‘deus-ex-machina’ que viene a rescatarnos de la determinante iGxA, para hacernos libres. Y seguramente estaremos de acuerdo en que, al menos desde la perspectiva de la ciencia, no caben más planos que el natural. Así es que, desde nuestro punto de vista, no es posible esta solución al supuesto. Eso nos lleva a la otra alternativa.

- REACCIONARÍAN IGUAL.- En este caso, si reaccionan igual, ¿dónde está el libre albedrío que nos permite elegir al margen de la iGxA? Si se asume que la reacción sería la misma en ambos individuos, quiere decir que *ninguno elige su conducta*, sino que ésta viene encauzada por su combinación iGxA específica.

Otra cosa es que este supuesto, como ya dijimos, de hecho nunca se dé, porque jamás se repite en dos personas la misma iGxA: hay tantas combinaciones como personas. Y eso nos puede crear la ilusión de que cada uno ‘elegimos’ nuestra forma de actuar, por lo que tenemos nuestra biografía peculiar, distinta a la de cualquier otra persona. Pero en realidad no elegimos, sino que actuamos de forma distinta porque respondemos a una iGxA única, diferente a todas las demás.

Por tanto, si yo hubiera tenido la dotación genética y el ambiente, pongamos, del *asesino de la baraja*, yo sería un asesino –¡qué digo!, sería *ese* asesino. Afortunadamente, me han correspondido una dotación genética y un ambiente más propicios ¡Me libré!, espero, ya que nunca se puede saber lo que nos deparará el futuro, si bien es cierto que mi pasado es distinto al de cualquier criminal consumado (en realidad, hemos quedado en que es único, como nos sucede a todos), y esto ya es una diferencia importante, aunque puede no ser suficiente. Claro que también yo podría haber sido un filántropo que destaca por su altruismo, podría haber sido la Madre Teresa de Calcuta, y no lo soy, es evidente. Soy *yo* porque tengo una (mi) combinación genética-ambiente única, irrepitible. Sólo por eso soy y me comporto de forma diferente a cualquier otra persona: actúo a *mi* manera. Pero, nada más que por eso, al menos

⁸ Sólo si admitiéramos un supuesto *principio del caos* en la organización y funcionamiento del sistema podrían actuar de forma diferente dos personas que compartieran la misma dotación genética y el mismo ambiente durante toda su vida. Pero esto, si bien es una opción contemplada por algunos teóricos, tampoco sería libre albedrío: sería simple *incertidumbre*. Aun así, entre *azar* y *necesidad* aquí nos inclinamos por la última opción: ‘dios’ (la naturaleza) no juega a los dados con nosotros. Y si lo hace, tampoco nos caracterizaríamos precisamente por ser libres en sentido genuino.

como ser natural, aquí en la tierra. De otros mundos... mejor no hablar. Ahora bien, si todos obramos conforme al dictado inexorable de la ‘omni-inclusiva’ iGxA, entonces...

ENTONCES: ¿DÓNDE QUEDA LA RESPONSABILIDAD?

Que nuestro comportamiento esté gobernado por leyes naturales, no quita que no se nos pueda responsabilizar de él. La responsabilidad es un mecanismo o estrategia social para promover conductas constructivas, y combatir las disfuncionales. Pensemos de nuevo en las acciones criminales, en general –como decíamos– consideradas voluntarias. ¿Se responsabiliza a los criminales de sus fechorías? Sí, aunque no siempre. Tal como se esquematiza en la tabla 1, legalmente en general no se les responsabiliza o, al menos, se atenúa su responsabilidad, cuando por disfunción en su sistema cognitivo no son capaces de discernir entre conductas aceptables e inaceptables socialmente. Pero sí se responsabiliza a quienes, siendo capaces de ese tipo de discriminación, cometen crimen. En estos casos debemos suponer que delinquen porque tienen alterado el sistema afectivo/motivacional, en cuyo caso la responsabilización se utiliza como un mecanismo preventivo, disuasorio y hasta ‘terapéutico’ –se podría decir–, para que no les resulte afectiva ni motivacionalmente rentable la conducta criminal. O no les interese reincidir, si ya se ha producido. Sin olvidar la función ejemplarizante que esto tiene también para los demás miembros de la sociedad. Por tanto, la responsabilidad es un instrumento social, un factor ambiental, en definitiva, para combatir las conductas disfuncionales.

Tabla 1.- Posibilidad de realizar conducta criminal y existencia o no de responsabilidad, en función de la operación correcta o incorrecta de los sistemas cognitivo y afectivo/motivacional.

FUNCIONAMTO. DEL SISTEMA COGNITIVO	FUNCIONAMTO. DEL SISTEMA AFECT/MOTIV	REALIZACIÓN DE CONDUCTA CRIMINAL	ATRIBUCIÓN DE RESPONSABILIDAD
CORRECTO	CORRECTO	NO	SI
CORRECTO	INCORRECTO	SÍ	SI
INCORRECTO	CORRECTO	SÍ	NO
INCORRECTO	INCORRECTO	SI	NO

En principio, podría parecer injusto (sobre todo desde una concepción determinista, se me podría decir), ese trato asimétrico en términos de responsabilidad, según que alguien lleve a cabo acciones criminales por deficiencia en su sistema cognitivo o en el afectivo/motivacional. Semejante trato desigual parecería más equitativo si se asume el supuesto de libre albedrío, ligado a la conciencia de lo que se hace y de su naturaleza. El hecho de que se responsabilice en unas circunstancias y no en otras tal vez derive en buena medida de una concepción cultural histórica de este tipo, consistente con la percepción subjetiva al respecto. En cualquier caso, esta es una postura que resulta funcional también desde la concepción de la naturaleza humana defendida aquí. La responsabilización de las conductas criminales realizadas por personas carentes de la capacidad cognitiva necesaria para un discernimiento adecuado mínimo no sería funcional: ni esos individuos se verían convenientemente influidos ni la sociedad se beneficiaría de semejante estrategia. La sanción no resultaría disuasoria, por la incapacidad de tales personas de ligar ese tipo de conductas a su penalización⁹. Cosa que sí sucede con quienes, disfrutando de un sistema cognitivo

⁹ En este sentido, aunque sea a título anecdótico, quiero referirme a un caso polémico que está teniendo lugar en EEUU, donde hace algunos años un reo se libró por deficiencia mental de ser condenado a la pena capital. Lo llamativo aquí es que las repeticiones actuales de las pruebas periciales diagnosticaron un incremento del CI que sitúa al convicto por encima del

operativo y normal, delinquen por deficiencias en su sistema afectivo/motivacional: son capaces de distinguir las conductas inaceptables de las aceptables y, por tanto, la penalización puede resultar disuasoria, si logra que el delito no les compense afectivamente. Así es que, mientras a estos individuos se les responsabiliza, a quienes delinquen por sufrir disfunciones cognitivas se intenta, en primer lugar, impedir que puedan reincidir y luego, en el mejor de los casos, se les somete a la oportuna terapia y reeducación que les permita reconocer y evitar las acciones inadmisibles¹⁰.

Obviamente, la terapia y los programas de rehabilitación, en principio, son oportunos para todo tipo de delincuentes, también para aquellos que no sufren deficiencias cognitivas y se les responsabiliza de sus crímenes. En este sentido, cada vez se manejan con más asiduidad interesantes programas psicoterapéuticos, aplicados sobre todo a delincuentes sexuales y por violencia de género, doméstica y contra la infancia. Incluso se comienza a recurrir a terapia farmacológica: la polémica ‘castración química’, reversible, aplicada a algunos violadores que la solicitan. Como es lógico, la ausencia de responsabilidad exculpa y, por tanto, exime de penalización, pero la eficacia de la terapia, mediante la que se pretende mejorar el funcionamiento del circuito cognitivo-afectivo-motivacional de las personas que sufren alteraciones en alguno de esos sistemas, no depende de su responsabilidad penal. Y, desde luego, todo individuo perjudicado con una disfunción en cualquiera de sus sistemas psíquicos debería tener derecho a algún programa de rehabilitación que le ayude a recomponer las circunstancias adversas causantes de su comportamiento alterado, del tipo que sea, y al margen de su responsabilidad. Nadie es culpable de que le haya correspondido una iGxA perversa, que le convierte en la primera víctima, a la que luego siguen todas las demás, todavía más lamentables, que se derivan de su comportamiento destructivo. Es la cadena que debemos romper, interviniendo sobre todo en el ambiente y la biología del primer eslabón, el agresor, con independencia de que asumamos una concepción determinista o libertaria de las personas.

En definitiva, aquí hemos defendido una concepción determinista no sólo para la conducta refleja y automática, sino también para la deliberada y consciente, en lo que podríamos llamar iGxA múltiple, por las innumerables variaciones genéticas y ambientales que existen e interactúan, no sólo las de un tipo con las de otro, sino también los múltiples componentes de cada tipo entre sí. Según nuestro punto de vista, toda la conducta está causalmente determinada (responde a unas circunstancias genéticas y ambientales y las consiguientes operaciones funcionales que la gobiernan y desencadenan de forma obligatoria), aunque no siempre por los mismos mecanismos; ni, desde luego, está predeterminada. Nuestro presente es una constante actualización de nuestro pasado y proyección hacia el futuro. Eso da una naturaleza y función especiales a la *responsabilidad*: que la conducta sea en cierto sentido pura ‘responsividad’ no le resta responsabilidad.

umbral de deficiencia mental, por lo que el tribunal ahora le condena, retroactivamente, a la pena capital de la que se había librado en su momento. Se trata, por tanto, de una normalidad mental ‘sobrevvenida’, podríamos decir, que los abogados defensores sostienen que seguramente se debe a la estimulación y entrenamiento mental que supuso para esta persona todo el proceso judicial. En fin, como expresaba gráficamente el titular de algún medio de comunicación al referirse al caso: “pena de muerte por mejorar”. Toda una paradoja.

¹⁰ Evidentemente, ya hemos anticipado al comenzar las presentes reflexiones que nuestra descripción en este terreno es una enorme simplificación de la realidad social y legal, que tiene muchos grados y matices, inabordables en una reflexión necesariamente esquemática como la manejada aquí. Al ser interactivos los sistemas cognitivo y afectivo, muchas veces sus influencias sobre la conducta –y también respecto a la responsabilidad– se mezclan, como sucede en las actuaciones violentas llevadas a cabo bajo estado de ‘enajenación mental transitoria’, debida con frecuencia a la ofuscación cognoscitiva desencadenada por un estado emocional excepcional, lo que se considera un atenuante de la responsabilidad.

Referencias

- Baddeley, A. (1986): *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Bargh, J. A. (2005): Bypassing the Hill: toward demystifying the nonconscious control of social behavior. En R. Hassin; J. Uleman y J. A. Bargh (Eds.): *The new unconscious*. Oxford: OUP.
- Bargh, J. A. y Ferguson, M. I. (2000): Beyond behaviorism: on the automaticity of of higher mental processes. *Psychological Bulletin*, 126, 925-945.
- Blum, et al. Nota 5 en Intro (1996)
- Brasil-Neto, J. P.; Pascual-Leone, A.; Valls-Solé,; Cohen, L. G. y Hallett, M. (1992): Focal transcranial magnetic stimulation and response bias in forced-choice task. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 55, 964-966.
- Brennan, P.; Grekin, E. y Mednick, S. (1999): Maternal smoking during pregnancy and adult male criminal outcomes. *Archives of General Psychiatry*, 56, 215-219.
- Brennan, P.; Mednick, B. y Mednick, S. (1993): Parental Psychopathology, congenital factors, and violence. En S. Hodgins (Ed.): *Mental disorders and crime*. Thousand Oaks: Sage.
- Brennan, P.; Mednick, S. y, Raine, A. (1997): Biosocial interactions and violence : a focus on perinatal factors. En A. Raine; P. Brennan; D. Farrington y S. Mednick (Eds.): *Biosocial basis of violence*. Nueva York: Plenum.
- Bridgeman, B. (1992): Conscious and unconscious processes: The case of vision. *Theory & Psychology*, 2, 73-88.
- Caspi, A.; McClay, J.; Moffitt, T. y otros (2002): Role of genotype in the cycle of violence in maltreated children. *Science*, 297, 851-854.
- Clark, R. ; Manns, J. y Squire, L. (2001): Trace and delayed eyeblink conditioning: Contrasting phenomena of declarative and nondeclarative memory. *Psychological Science*, 12, 304-308.
- Cloninger, C. y Gottesman, I. (1987): Genetic and environmental factors in antisocial behavior disorders. En S. Mednick; T. Moffitt y S. Stack (Eds.): *The causes of crime: New biological approaches*. Cambridge: CUP.
- Cloninger, C; Sigvardsson, S.; Bohman, M. y von Knorring, A. (1982): Predisposition to petty criminality in Swedish adoptees: II. Cross-fostering analysis of gene-environmental interactions. *Archives of General Psychiatry*, 39, 1242-1247.
- Damasio, A. (1999): *El error de Descartes*. Barcelona: Crítica
- Daprati, E. N. ; Franck, ; Georgieff, J.; Proust, E. y otros (1997): Looking for the agent: an investigation into consciousness of action and self-consciousness in schizophrenic patients. *Cognition*, 65, 71-86.
- Dehaene, S.; Naccache, L.; Le Clec'h, G. y otros (1998): Imagining unconscious semantic priming. *Nature*, 395, 597-600.
- Donald, M. (2001): *A mind so rare*. Nueva York: Norton.
- Fan, (2002):
- Farrington, D. P. (1997): The relation between low resting heart rate and violence. En A. Raine; P. Brennan; D. Farrington y S. Mednick (Eds.): *Biosocial basis of violence*. Nueva York: Plenum.
- Fast, D.; Conry, J. y Looock, C. (1999): Identifying fetal alcohol syndrome among youth in the criminal justice system. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 20, 370-372.
- Fourneret, P. y Jeannerod, M. (1998) : Limited consciousness monitoring of motor performance in normal subjects. *Neuropsychologia*, 36, 1133-1140.
- Frith, C.; Blakemore, S. y Wolpert, D. (2000): Abnormalities in the awareness and control of action. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 355, 1771-1788.
- Froufe, M. (1997): *El inconsciente cognitivo: La cara oculta de la mente*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Froufe, M. (2003): Disociaciones entre cognición y conciencia: hacia un modelo multimodular e integrado de la mente. En A. Duarte y E. Rabossi (Eds.) *Psicología Cognitiva y Filosofía de la Mente: Pensamiento, Representación y Conciencia*. Buenos Aires: Alianza.
- Fuster, J. M. (2003): *Cortex and mind: Unifying cognition*. Oxford: OUP.
- Gazzaniga, M. S. (1998): The split brain revisited. *Scientific American*, 279, 35-39.
- Gibson, C. L. y Tibbetts, S. G. (2000): A biosocial interaction in predicting early onset of offending. *Psychological Reports*, 86, 509-518.

- Goschke, T. (2003): Voluntary action and cognitive control from a cognitive neuroscience perspective. En S. Maasen; W. Prinz y G. Roth (Eds.): *Voluntary action: brains, minds and sociality*. Oxford: OUP
- Gueschwind, D.; Iacobini, D.; Mega, W. y otros (1995): Alien hand syndrome: interhemispheric motor disconnection due to a lesion in the midbody of corpus callosum. *Neurology*, 45, 802-808.
- Haffeden, A. y Goodale, M. (1998): The effect of pictorial illusion on prehension and perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10, 122-136.
- Haggard, P. y Eimer, M. (1999): On the relation between brain potentials and awareness of voluntary movements. *Experimental Brain Research*, 126, 128-133.
- Haggard, P.; Clark, S. y Kalogeras, J. (2002): Voluntary action and conscious awareness. *Nature Neuroscience*, 5, 382- 385.
- Harris, J. A. (1999): Review and methodological considerations in research on testosterone and aggression. *Aggression and Violent Behavior*, 4, 273-291.
- Hassin, R. R.; Uleman, J. S. y Bargh, J. A. (2005; Eds.): *The new unconscious*. Oxford: OUP.
- Johnson-Laird, P. N. (1988): *The computer and the mind*. Cambridge: HUP.
- Kihlstrom, J. F. (1998): Dissociations and dissociation theory in hypnosis: comment on Kirtch and Lynn (1998). *Psychological Bulletin*, 123, 186-191.
- Lhermitte, F. (1986): Human anatomy and the frontal lobes. Part II: Patient behavior in complex and social situations: the "environmental dependency syndrome". *Annals of Neurology*, 19, 335-343.
- Libet, B.; Gleason, C.; Wright, E. y Pearl, D. (1983): Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential). *Brain*, 106, 623-642.
- Maasen, S.; Prinz, W. y Roth, G. (2003): *Voluntary action: brains, minds, and sociality*. Oxford: OUP.
- Masters, R.; Hone, B. y Doshi, A. (1998): Environmental pollution, neurotoxicity, and criminal violence. En J. Rose (Ed.): *Environmental toxicology: Current developments*. Nueva York: Gordon and Breach.
- Mednick, S. A. y Kandel, E. S. (1988): Congenital determinants of violence. *Bulletin of the American Academy of Psychiatry and the Law*, 16, 101-109.
- Milner, A. y Goodale, M. (1995): *The visual brain in action*. Oxford: Oxford Univ. Press.
- Mischel, W.; Cantor, N. Y Feldman, S. (1996): Goal-directed self-regulation. En E. T. Higgins y A. W. Kruglanski (Eds.): *Social psychology: Handbook of basic principles*. Nueva York: Guilford.
- Morgan, A. y Lilienfeld, S. (2000): A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measures of executive function. *Clinical Psychology Review*, 20, 113-156.
- Norman, D. A. y Shallice, T. (1986): Attention to action: willed and automatic control of behavior. En T. Shallice y D. A. Norman Eds.): *Consciousness and self-regulation*. Nueva York: Plenum.
- Norman, J. (2002): Two visual systems and two theories of perception: An attempt to reconcile the constructivist and ecological approaches. *Behavior & Brain Sciences*, 24, 73-96.
- Phelps, E. A. (2005): The interaction of emotion and cognition: The relation between the human amygdala and cognitive awareness. En R. R. Hassin, J. S. Uleman y J. A. Bargh (Eds.): *The new unconscious*. Oxford: OUP.
- Pine, D.; Shaffer, D.; Schonfeld, I. y Davies, M. (1997): Minor physical anomalies: modifiers of environmental risks for psychiatric impairment? *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 36, 395-403.
- Piquero, A. y Tibbetts, S. (1999): The impact of pre/perinatal disturbances and disadvantaged familial environment in predicting criminal offending. *Studies on Crime and Crime Prevention*, 8, 52-70.
- Posner, M. I. y Snyder, C. R. (1975): Attention and cognitive control. En R. L. Solso (Ed.): *Information processing and cognition*. Hillsdale: Erlbaum.
- Prinz, W. (2003): How do we know about our own actions? En S. Maasen; W. Prinz y G. Roth (Eds.): *Voluntary action: brains, minds, and sociality*. Oxford: OUP.
- Raine, A. (1993): *The psychopathology of crime: criminal behavior as a clinical disorder*. San Diego: Academic Press.
- Raine, A. (2002a): Biosocial studies of antisocial and violent behavior in children and adults: a review. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 30, 311-326.
- Raine, A. (2002b): The biological base of crime. En J. Wilson y J. Petersilia (Eds.): *Crime: Public policies for crime control*. San Francisco: ICS.
- Raine, A.; Brennan, P. y Mednick, S. (1994): Birth complications combined with early maternal rejection at age 1 year predispose to violent crime at age 18 years. *Archives of General Psychiatry*, 51, 984-988.

- Raine, A.; Brennan, P. y Mednick, S (1997): Interactions between birth complications and early maternal rejection in predisposing individuals to adult violence: specificity to to serious early-onset violence. *American Journal of Psychiatry*, 154, 1265-1271.
- Raine, A.; Park, S.; Lencz, T.; Bihrlle, S.; L. ; Widom, C. S. Et al., (2001): Reduced right hemisphere activation in severely abused violent offenders during a working memory task: An fMRI study. *Aggressive Behavior*, 27, 111-129.
- Raine, A.; Stoddard, J.; Bihrlle, S. y Buchsbaum, M. (1998): Prefrontal glucose deficits in murderers lacking psychosocial deprivation. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Behavioral Neurology*, 11, 1-7.
- Rasanen, P.; Hakko, H.; Isohanni, M. y otros (1999): Maternal smoking during pregnancy and risk of criminal behavior among adult male offspring in the northern Finland 1966 birth cohort. *American Journal of Psychiatry*, 156, 857-862.
- Ridley, M. (2004): *Qué nos hace humanos*. Madrid: Taurus.
- Rowe, D. C. (2001): *Biology and crime*. Los Ángeles: Roxbury Publishing.
- Roth, G. (2003): The interaction of cortex and basal ganglia in the control of voluntary action. En S. Maasen; W. Prinz y G. Roth (Eds.): *Voluntary action: brains, minds, and sociality*. Oxford: OUP.
- Rutter, M. L. (1997): Nature-nurture integration: The example of antisocial behavior. *American Psychologist*, 52, 390-398.
- Scarpa, A.; Romero, N.; Fikretoglu, D. y otros (1999): *Community violence exposure and agresión: Biosocial interactions*. Comunicación presentada en la reunión de la American Society of Criminology, Toronto, Canadá.
- Schlaghecken, F. y Eimer, M. (2004): Masked prime stimuli can bias “free” choices between response alternatives. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11, 3, 463-468.
- Searle, J. R. (1997): *The mystery of consciousness*. Nueva York: NYRB.
- Shiffrin, R. M. y Schneider, W. (1977): Controlled and automatic human information processing : II. Perceptual learning, automatic attending, and general theory. *Psychology Review*, 84, 127-190.
- Streissguth, A.; Barr, H.; y otros (1999): The long-term neurocognitive consequences of prenatal alcohol exposure: a 14-years study. *Psychological Science*, 10, 186-190.
- Tach, W. T. (1996): On the specific role of the cerebellum in motor learning and cognition: lues from PET and lesion studies in man. *Behavioral and Brain Sciences*, 19, 411-431.
- Umiltà, C. (1988): The control operation of consciousness. En A. Marcel y E. Bisiach (Eds.): *Consciousness in contemporary science*. Oxford: Clarendon.
- Wegner, D. M. (2002): *The illusion of conscious will*. Cambridge, MA: MIT Press
- Wegner, D. M. y Weatley, T. (1999): Apparent mental causation: sources of the experience of will. *American Psychologist*, 54, 480-492.
- Wegner, D. M.; Sparrow, B. y Winerman, L. (2004): Vicarious agency: experiencing control over the movements of others. *Journal of Personality and Social Psychology*. 86, 838-848.
- Wilson, T. (2002): *Strangers to orselves: Discovering de adaptative unconscious*. Cambridge: The Belknap Press of HUP.
- Winkielman, P; Berridge, K. y Wilbarger, N. (2005): Unconsciuous affective reactions to masked happy versus angry faces influence consumption behavior and judgements of value. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 31, 1, 1-14.

iii OBSERVACIONES CON RESPECTO A LAS FIGURAS!!!!

Las figuras 1, 2 y 3 se corresponden con las diapositivas 1, 2 y 3 del fichero de Power Point que se adjunta con el nombre: FroufeFiguras1_2_3. Se trataría de montarlas en el texto a partir de las diapositivas del PowerPoint. Llevarían como pies de figura lo siguiente:

Figura 1.- Esquema de las reacciones reflejas y de la conducta voluntaria (véase texto para más aclaraciones).

Figura 2.- Potencial de preparación (PP) relativo a la decisión consciente de ejecutar y ejecución de una acción voluntaria (a partir de Roth, 2003, modificada).

Figura 3.- Diferentes tipos de factores desencadenantes de los distintos tipos de acciones (véase texto para más detalles).

Las figuras 4, 5 y 6 aparecen a continuación en sus versiones originales junto a los respectivos pies de figura:

Figura 4.- Interacción entre la *inestabilidad familiar* y nivel alto de *anomalías físicas menores* (MPAs) en la predicción de la violencia en adultos (Mednick y Kandel, 1988).

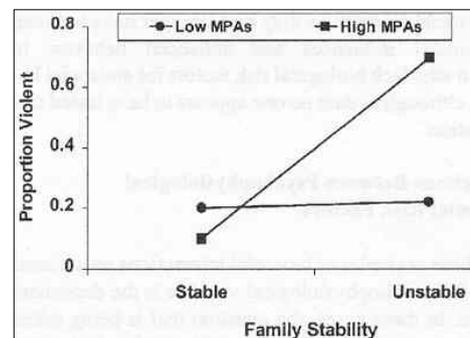


Figura 5.- Interacción entre las complicaciones durante el parto y la salud mental de los padres en la predicción de crímenes violentos en la edad adulta (Brennan et al., 1993).

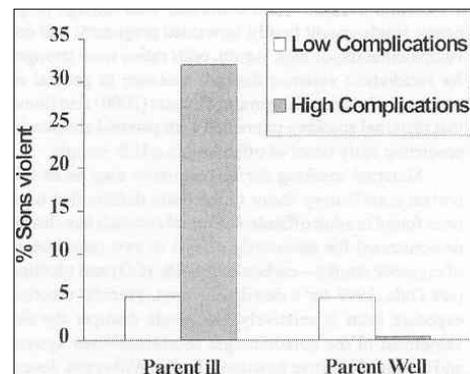


Figura 6.- Interacción entre la actividad de la MAOA regulada genéticamente a través del cromosoma X y el maltrato durante la infancia en un índice compuesto de conducta antisocial (Caspi et al., 2002).

