

## IMPLICACIONES PARA EL ESTUDIO DE LA NEUROBIOLOGÍA DE LA EXPERIENCIA CONSCIENTE. EL ACTO IMPULSIVO<sup>1</sup>

LUIS FELIPE OROZCO-CABAL, ERNEST S. BARRATT

y

REGINA R. BUCCELLO<sup>2</sup>

*Universidad de Texas, División Médica, Galveston, USA.*

### ABSTRACT

Consciousness and impulsivity are multidimensional constructs related to the control of thoughts and behavior. Impulsivity is a complex personality trait characterized by: acting without thinking, inability to plan ahead of time and poor attention or vigilance. Consciousness is a construct that encompasses a variety of physiological processes related to the experience of awareness and the acquisition of knowledge in human beings. With respect to the control of human behavior, consciousness and impulsivity appear to be related to opposite behaviors. Historically, efforts to understand these constructs by different disciplines have resulted in the development of divergent definitions and a variety of measures, thus causing confusion. The purposes of this article are to: 1) describe examples of solutions to this confusion within impulsivity research and discuss how consciousness research can benefit from the study of impulsivity; 2) discuss how consciousness and impulsivity can be measured within a laboratory and treated as experimental variables; 3) Summarize the lessons learned by comparing impulsive and premeditated acts from an integrated, multidimensional perspective; 4) Discuss the implications of a multidisciplinary model for pursuing consciousness research.

*Key words:* personality, impulsivity, impulse control disorders, consciousness, mind-body problem.

---

<sup>1</sup> Este Artículo fue posible gracias al apoyo financiero brindado al Dr. ERNEST S. BARRATT por la Health Foundation, Rogosin Institute, New York Hospital – Cornell Medical Center.

<sup>2</sup> Correspondencia: LUIS FELIPE OROZCO-CABAL, Cognitive Neuroscience Laboratory, University of Texas, Medical Branch, 301 University Boulevard, Galveston, Texas 77555-0189. Correo electrónico: lforozco@utmb.edu

## RESUMEN

Conciencia e impulsividad son dos constructos multidimensionales relacionados con el control del pensamiento y comportamiento humano. Impulsividad es un rasgo de personalidad complejo caracterizado por una elevada tendencia a actuar sin pensar, incapacidad para planear actividades futuras y disminución de la capacidad de concentración. Conciencia por su parte, es un constructo que cobija una serie de procesos fisiológicos relacionados con la generación de experiencia consciente y la adquisición de conocimientos. Con respecto al control sobre la acción humana, conciencia e impulsividad parece estar relacionados con comportamientos opuestos. Históricamente, los esfuerzos realizados por diversas disciplinas con el fin de estudiar estos constructos han llevado al desarrollo de definiciones divergentes y a una serie de medidas, causando una mayor confusión. Los propósitos de este artículo son: 1) describir ejemplos de posibles soluciones al estado de confusión en el campo de la investigación sobre impulsividad y discutir como el estudio de la conciencia puede beneficiarse de la investigación de la impulsividad; 2) discutir algunas de las maneras utilizadas para medir impulsividad en el laboratorio y cómo hacer de estos constructos variables experimentales; 3) resumir algunas de las lecciones derivadas de la comparación de los actos impulsivos con los premeditados desde una perspectiva integral y multidimensional; 4) discutir las implicaciones derivadas del uso de un enfoque multidimensional para el estudio de la conciencia.

*Palabras claves:* personalidad, impulsividad, trastornos del control de impulsos, conciencia, problema mente-cuerpo.

## INTRODUCCIÓN

Lograr comprender las bases biológicas de la conciencia humana, o de su equivalente, experiencia consciente es, tal vez, uno de los retos más difíciles que enfrentan las neurociencias actualmente. Las dificultades inherentes a su caracterización en totalidad se derivan de varias fuentes. La primera y tal vez la más difícil de sobrepasar nace de su particular naturaleza. La conciencia humana entendida aquí como experiencia cognoscente no es un monolito. Ésta procede de un estado funcional sujeto a procesos de interrelación muy dinámicos entre biología, entorno, comportamiento y cognición. Algunas de las incógnitas que surgen del estudio de tal interrelación son:

1) ¿Cuál es la organización categorial de sus contenidos? 2) la temporalidad de la experiencia consciente, 3) los estados de la conciencia 4) el problema de la emergencia de la subjetividad de la experiencia, 5) la reportabilidad de los contenidos conscientes, 6) la modulación del comportamiento y

los conceptos de intención y de libre albedrío, 7) los procesos relacionados con el procesamiento de información que conforman los objetos o contenidos conscientes, 8) los procesos cognitivos sintéticos generadores de conceptos y de mundos experienciales y 9) sus correlatos neurobiológicos.

Es claro que el término conciencia agrupa una serie de fenómenos con características disímiles y con explicaciones posiblemente diferentes (Güzeldere, 1997). Algunos de estos fenómenos según Chalmers (1996), son más fáciles de explicar porque permiten ser definidos funcionalmente. Es decir, su explicación posiblemente se logra por la aplicación de los métodos experimentales propios de las ciencias naturales, explicando su mecanismo generador. Otros y, de manera particular la experiencia derivada del ser consciente es tal vez el más difícil de comprender y explicar en términos estrictamente naturales. Así, a pesar de que algunas características de la experiencia son definibles según sus correlatos biológicos, otras y particularmente la dimensión subjetiva derivada de ésta es una

tarea que todavía permanece en el dominio de las denominadas disciplinas hermenéuticas (Orozco Cabal et al., 1998). La apropiación solipsista de este fenómeno por parte de algunas disciplinas y escuelas de pensamiento, sólo ha dejado vacíos explicativos que generan una sensación de crisis que tanto científicos como humanistas reconocen como problemática. La inevitable verdad es que no contamos con un paradigma que permita la explicación y comprensión de este tipo de fenómenos. Un llamado a la integración de conceptos y a una versión explicativa de tipo holístico parecen estar al orden del día en el estudio de la conciencia humana (Bielecki et al., 2000).

Pero, ¿es la conciencia acaso el único constructo relacionado con la naturaleza humana que vive este período de crisis transicional? La respuesta es no; otros constructos como impulsividad en el marco de la investigación relacionada con las diferencias individuales en la personalidad también transita por la misma senda. Como bien afirma el profesor Barratt (1993a), “el estudio de las bases de las diferencias individuales en personalidad carece de modelos amplios que integren conceptos comportamentales, cognoscitivos, biológicos y ambientales (incluidos los sociales)”.

Conscientes de esta problemática, en el siguiente capítulo partiremos de una descripción general de la impulsividad como un rasgo de personalidad multidimensional y complejo. Expondremos luego una serie de conceptos generales acerca de ésta, apoyados en evidencia obtenida por este y otros laboratorios acerca de los aspectos más relevantes de la dimensión motora de la impulsividad. A continuación, mencionaremos algunas diferencias relevantes entre el acto impulsivo y el premeditado, tomando como punto de referencia cuatro categorías de técnicas y constructos (e.g., autoevaluaciones, pruebas comportamentales, cognoscitivas y fisiológicas) utilizados en nuestro laboratorio para definir este rasgo de personalidad en el marco de un modelo de sistemas de la personalidad elaborado por uno de los autores (ESB). Por último, exploraremos algunas de las implicaciones derivadas del estudio del acto impulsivo para el estudio de la neurobiología del acto consciente y la conciencia humana en general.

Pretendemos con esto trazar un paralelo entre constructos con algunas características comunes en su origen e interpretación y tomar de éste, lecciones valiosas para la solución de las brechas explicativas presentes en la interpretación actual de la conciencia humana.

## PLANTEAMIENTOS INICIALES

Conciencia e impulsividad son dos constructos profundamente relacionados con el control del pensamiento y comportamiento humano en un contexto social (Barratt & Stanford, 1995; Bechara, et al. 1997; Eimer & Schlaghecken, 2002; Velmans, 2002). El primer constructo, conciencia, se encuentra ligado al entendimiento, es decir al proceso generador de conocimiento cualquiera sea su valor específico. Es decir, ser consciente implica el acto de saber algo y ese “algo” sobre el que se sabe es el contenido de la experiencia. Este proceso sucede en estados funcionales particulares del sistema nervioso como la vigilia y probablemente también durante el sueño paradójico. Está ligado a una experiencia que compone su contenido, y por último, se relaciona con la sensación de contigüidad y sucesión derivada del flujo mismo del pensamiento en el organismo, algo a lo que solemos llamar “mente” (Zeman, 2001).

El segundo constructo (impulsividad), se refiere a un rasgo de personalidad multidimensional y complejo que se manifiesta en la conducta por una tendencia exagerada a realizar actos, no planificados y con frecuencia socialmente inadecuados en comparación con el comportamiento de sus pares (Dickman, 1993).

Es importante hacer aquí una distinción entre lo comúnmente denominado impulso y la impulsividad como rasgo de la personalidad. De manera general es aceptado que los impulsos representan necesidades urgentes con una alta carga emocional para el organismo que las experimenta. Algunos, partiendo de la moral y basados en su necesidad, considerarían que son equiparables a las “pulsiones” en la teoría psicoanalítica y corresponden a los no pocos trazos de “animalidad” en nosotros los humanos. Su imperiosa necesidad y la irracionalidad detrás de su

origen hacen difícil hacer una distinción entre el impulso y la impulsividad, y por ello aunque están relacionados, no son lo mismo. En la obra de W. James por ejemplo, todos los instintos son impulsos, pero no todos los impulsos son instintivos porque la razón y el aprendizaje modifican el comportamiento del ser humano (James, 1890; McCown & DeSimone, 1993). Impulsividad, como un rasgo de personalidad, se relaciona más con un patrón de comportamiento, mientras que los impulsos son más de naturaleza cognoscitiva (Barratt et al., 2004; Stanford et al., 1992).

De sus respectivas caracterizaciones es claro que ambos constructos como fenómenos se presentan de manera global en la persona, es decir afectan al individuo en totalidad y aún más importante, modifican la manera como ese individuo se relaciona con su entorno a través de su comportamiento, es decir a través de la acción, del movimiento. Pero durante la acción los límites entre lo impulsivo y lo consciente son borrosos. Borrosos, en cuanto que la transición entre secuencias de movimientos parece suceder casi de manera automática, mientras que la intención de la acción en los movimientos espontáneos permanece consciente así como la conciencia de que estamos ejecutando un movimiento; intención, los fines de nuestros movimientos y la acción en ejecución alternan en el universo consciente de manera constante generando cierta noción de control. La evidencia indica que aunque “los procesos de orientación de las acciones pueden ser evocados por estímulos subliminales, la experiencia consciente es necesaria para el control estratégico de la acción intencional... La información consciente disponible es también relevante cuando los efectos automáticos de los mecanismos inhibitorios de control motor tienen que ser relevados para poner o mantener en marcha una acción” (Eimer & Schlaghecken, 2002). Es decir, que aunque la conciencia no es el factor gatillo de la acción, su mediación es necesaria para lograr cierto nivel de control. Sucede igual que un cause que guía a un río, permite cierta flexibilidad en el movimiento de las aguas, además de cierta dinámica caótica entre sus márgenes, pero asegura que el agua transcurra de un punto determinado al otro. En este sentido, conciencia es más un llamado a actuar en el mundo

y en nosotros. Lo contrario, la inhibición del comportamiento o la no-acción parecer ser una tendencia natural.

Sin embargo, a pesar de su coexistencia en la persona, ambos constructos (impulsividad y conciencia) parecen situarse en espacios diametralmente opuestos con respecto a la intención para la acción y a la temporalidad de su experiencia (Barratt, 1992, Barratt et al., 2003; Patton et al., 1995). En un estudio realizado por Barratt et al. (1997) en población carcelaria con el fin de evaluar el efecto de medicamentos anticonvulsivos como fenitoína sódica, los autores observaron que existían una serie de diferencias en la clase de actos realizados por participantes que respondían al tratamiento con medicamentos y aquellos que no. Los primeros realizaban actos agresivos de tipo impulsivo mientras que los segundos, realizaban actos agresivos premeditados. Adicionalmente, los datos obtenidos de las entrevistas realizadas a los individuos impulsivos agresivos acerca de la naturaleza de sus actos, demostraron que los actos impulsivos parecen transcurrir sin “veto” consciente alguno; una característica que era modificada por los medicamentos administrados. Los sujetos impulsivos agresivos medicados referían que con el tratamiento aunque continuaban sintiendo la necesidad de actuar impulsiva y agresivamente, ya no lo hacían. De hecho algunos estudios sobre el efecto de los anticonvulsivos demuestran que éstos llevan a una reducción de los actos agresivos en individuos con trastornos de personalidad (Barratt, 1993b, Barratt et al., 1997, 2000, 2004; Kavoussi et al., 1998; Stein, et al., 1995). Pero, si bien, los actos impulsivos son característicamente no-conscientes con respecto a la acción misma, esto no significa que sucedan en un organismo inconsciente en su totalidad. No es infrecuente escuchar la expresión “Actué sin pensar” luego de cometer un acto de este tipo. Aún más, la conciencia tardía del acto está acompañada, como es de suponer, por un sentimiento que no siempre es congruente con la utilidad derivada de la ejecución de la acción, lo que sugiere cierto grado de disfunción, primero en la integración total del comportamiento a la conciencia y segundo, en la dinámica temporal de tal asociación. Luego, ¿en dónde radica la diferencia

real en términos de control del comportamiento, entre actos impulsivos y actos premeditados o conscientes?

Una alternativa que parece brindar respuestas concretas a esta pregunta es el estudio comparativo entre el acto premeditado y el acto impulsivo, en el marco de un modelo disciplinario-neutro que permita la integración de medidas experimentales de diferente naturaleza con fines predictivos (cognoscitiva, ambientales/sociales, biológicas y comportamentales). Tal modelo ha sido desarrollado como veremos a continuación por uno de los autores y brinda una manera alternativa para comprender este tipo de fenómenos.

#### HACIA UNA DEFINICIÓN DE IMPULSIVIDAD

Impulsividad es un rasgo de personalidad complejo relacionado con una tendencia a realizar acciones motoras rápidas, no planeadas y con frecuencia ineficientes o incorrectas. (Barratt, 1993a; Barratt et al. 2004; Dickman, 1993). Como extensión de la anterior definición, una un tanto más descriptiva con utilidad clínica es la planteada por Moeller et al. (2001a): “la impulsividad se caracteriza por una predisposición hacia la ejecución de reacciones rápidas, no planeadas, hacia estímulos internos o externos; sin consideración alguna acerca de las consecuencias negativas que la reacción pueda tener tanto para el individuo impulsivo, como para otros (p. 1784).” Impulsividad está relacionada con un amplio espectro de condiciones psiquiátricas que incluyen los síndromes de inatención e hiperactividad del niño y del adulto, trastornos de la conducta, trastorno de personalidad límite, trastorno de personalidad antisocial, abuso de sustancias, juego patológico, trastornos de la conducta alimenticia como bulimia y consumo compulsivo de alimentos, y finalmente trastorno bipolar (Moeller et al., 2001a).

El análisis de componentes principales de los factores de la escala de impulsividad de Barratt – 11ª versión sugiere la existencia de tres subdimensiones del rasgo impulsividad. La pri-

mera de éstas, o dimensión de no-planificación, incluye “vivir para el momento” o incapacidad para planear acciones futuras. La segunda, denominada impulsividad motora se identifica con planteamientos como “actuar sin pensar”. Por último, una tercera dimensión es la atencional, relacionada con un déficit para fijar la atención o permanecer atento a un objeto por lapsos prolongados. Estas subdimensiones se combinan de distintas maneras en los trastornos mentales asociados a control de impulsos y en el día a día del sujeto impulsivo.

Diferentes disciplinas han desarrollado múltiples maneras de medir impulsividad y otros rasgos de personalidad. El enfoque psicométrico, es decir el uso de cuestionarios de autoevaluación y su estricto análisis estadístico incluido el análisis de componentes principales para extraer dimensiones particulares de los constructos medidos, ha sido determinante en la manera en la que hoy definimos y comprendemos la personalidad.

Algunos ejemplos de medidas psicométricas utilizadas para medir impulsividad son la Escala de Impulsividad de Barratt (Inglés, Barratt Impulsiveness Scale; Barratt, 1959) y la subescala de impulsividad del Inventario de la Personalidad de Eysenck (del Inglés: Eysenck Personality Inventory; Eysenck, 1967 y Eysenck & Eysenck, 1968, 1975). Sin embargo, el carácter introspectivo y la subjetividad inherente al juicio que la persona hace de su propia condición han hecho que este enfoque sea cuestionable al traer la personalidad a un escenario más natural y menos analítico.

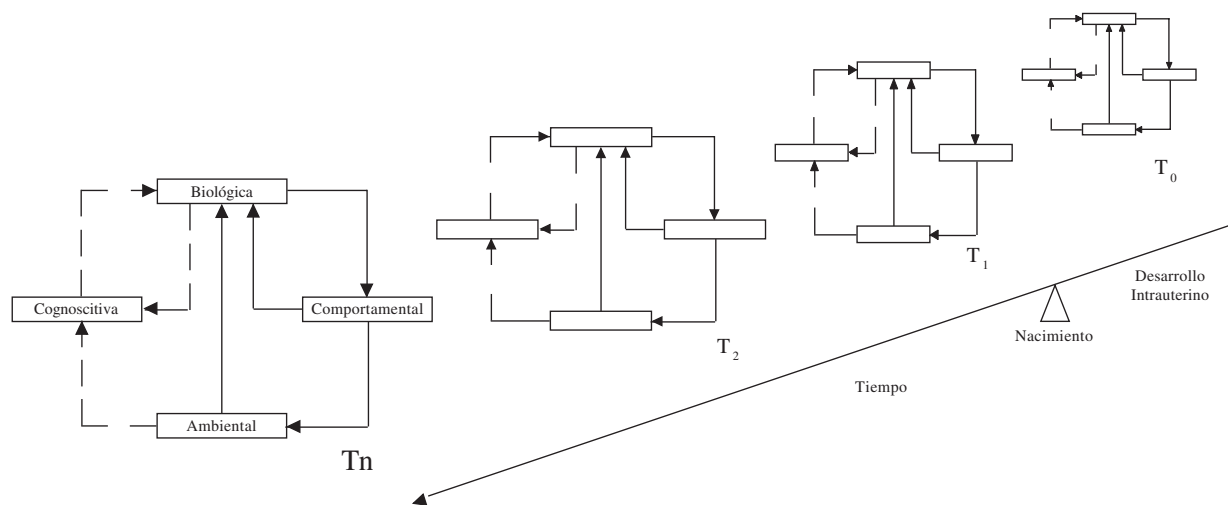
Barratt, en cambio, afirma que las mediciones basadas en el método psicométrico tienen un valor fundamental en la medición e interpretación de los rasgos de personalidad como impulsividad, pero estas no son las únicas que deben tenerse en cuenta para al momento de estudiarlas de modo experimental: “Se ha asumido tradicionalmente que la definición de los rasgos de personalidad basada en una aproximación psicométrica reflejan una ‘nosología’ verdadera de los eventos naturales. Los correlatos biológicos, comportamentales y cognoscitivos son

luego buscados para lograr un mejor entendimiento de estos rasgos definidos psicométricamente. Rara vez las medidas psicométricas son revisadas a la luz de estas correlaciones. Por el contrario uno también podría partir de medidas biológicas y luego buscar las correlaciones con las medidas psicométricas. En mi opinión la convergencia de datos a través de un amplio espectro de mediciones debería utilizarse para definir los rasgos de personalidad, incluido impulsividad.” (p. 40, Barratt, 1993a; Traducido del inglés por LFO). También afirma: “a pesar que es posible estudiar la dimensión cognoscitiva en el marco de una investigación sobre la personalidad sin hacer uso de reportes introspectivos o datos subjetivos, el descartar estas técnicas por decreto lleva, en nuestra opinión, a una comprensión menos útil de las diferencias individuales en el estudio de la personalidad” (p. 115; Barratt 1985; Traducido del inglés por LFO).

La correlación de las diferentes formas de medidas de impulsividad en un perfil predictivo de la personalidad y del comportamiento del individuo

exige que su integración se realice al interior de un modelo disciplinario-neutro. La necesidad de un modelo integral de la personalidad no es una idea nueva en las ciencias de la conducta. Podemos citar como ejemplo los modelos de Eysenck & Eysenck (1968, 1975) y Cloninger et al. (1991), entre otros. Barratt et al. (1983) desarrollaron un modelo de sistemas de la personalidad a partir de sus necesidades y basados en los planteamientos expuestos por Lazare (1973) acerca de los modelos conceptuales ocultos en el ejercicio de la psiquiatría y los planteamientos de Ashby (1960) sobre la cibernética. Este modelo ha sido explicado con detalle en publicaciones anteriores (Barratt, 1985, 1993a, 2004) y sólo serán mencionados algunos puntos de interés para la discusión actual.

El modelo de sistemas de la personalidad, es un modelo cerrado de retroalimentación negativa que cobija cuatro categorías o componentes a saber: el componente biológico (e.g., sistema neuroendocrino y sistema nervioso en general), la cognición, el comportamiento y el ambiente o entorno social.



*Figura 1.* Modelo general del sistema de personalidad. Cada recuadro es un corte transversal en la historia vital del individuo y representa de manera esquemática la interrelación entre las cuatro dimensiones necesarias para definir a una persona. La sucesión de recuadros en el tiempo representa la variabilidad de la contribución de cada dimensión a la construcción y definición de la personalidad. El modelo permite la integración necesaria de múltiples medidas experimentales para lograr una correcta identificación y definición de la impulsividad (Adaptado de Barratt, 1991).

Desde el punto de vista estructural, el modelo ofrece un andamiaje multidisciplinario neutro que permita la clasificación de diversas medidas relacionadas con impulsividad. Adicionalmente, permite la inclusión de otros subsistemas particulares a cada categoría. Por ejemplo, en la categoría biológica es posible incluir algunos de los modelos conceptuales del sistema nervioso desarrollados, entre otros, por Gray (1987), Berman et al. (1997) y Newman (1997). Desde el punto de vista funcional, éste permite la integración de medidas, su complementación y la generación de perfiles multicategoriales para definir los rasgos de la personalidad. Algunas observaciones de importancia con respecto al modelo según Barratt (1985) son:

- “1. Es posible construir una gran variedad de modelos de sistemas. El que hemos presentado aquí es principalmente un sistema cerrado de retroalimentación negativa...
2. Los modelos son desarrollados conceptualmente y tienen un valor heurístico, principalmente. Los modelos no son necesariamente isomórficos, o substitutos de la realidad.
3. La orientación profesional o filosófica personal influye en el tipo de modelo que uno elige, así como su interpretación....
4. Debe recalcarse que las medidas de variables específicas pueden tener un peso alto o bajo en varios perfiles de personalidad.... De manera alternativa, su rol particular en cada uno de éstos puede ser diferente.
5. Las relaciones temporales son importantes. Algunos perfiles son más duraderos que otros y reflejan rasgos de personalidad, mientras que otros los son menos y reflejan condiciones de estado.”(p.121; Traducido del Inglés por LFO).

El estudio de la conciencia, ¿puede beneficiarse de un enfoque epistémico similar? La respuesta parece hasta el momento ser no sólo afirmativa sino también indubitable. Hoy entendemos que la conciencia es un fenómeno natural, es decir nace de un proceso biológico. Tal proceso es desconocido en totalidad, pero el análisis de los sistemas perceptuales,

particularmente la visión, demuestra que hay propiedades intrínsecas de las células nerviosas que se corresponden con características de nuestra experiencia subjetiva. De manera paralela, podemos constatar que se da una inmensa colección de conocimientos en las ciencias humanas acerca de la conciencia, su origen, su función y sus características que parecen no encajar con las explicaciones más biológicas sobre la misma. ¿Cómo traer todas estas corrientes que se ocupan del fenómeno que estudiamos desde perspectivas diferentes, si no es a través de un modelo que de manera variable atribuya un peso y un lugar a cada una de ellas? En otras palabras, la pregunta es ¿cómo abordar el estudio de la conciencia desde una perspectiva biológica sin excluir los mejores aportes de otras disciplinas que se ocupan de la misma desde perspectivas epistemológicas diferentes? Este modelo brinda esa oportunidad.

Las primeras preguntas que se derivan de esta imperiosa necesidad es: ¿Cuáles son las dimensiones básicas y mínimas que hacen de un estado orgánico, un estado consciente? y luego, ¿Cómo lograr su integración en una matriz evitando caer en un círculo explicativo? Estos parecen ser los pasos iniciales necesarios para la construcción de una teoría holística sobre la conciencia.

### IMPULSIVIDAD MOTORA

Impulsividad motora es una de las dimensiones del rasgo “impulsividad” extraída del análisis de componentes principales de la Escala de Impulsividad de Barratt (Barratt, 1959; Patton et al., 1995). La falta de proyección hacia el futuro e inatención son dos dimensiones vitales en la definición de impulsividad. Sin embargo éstas no serían evidentes de manera plena si no se expresaran en la realización de un acto o en el pensamiento.

Queremos, por tanto, exponer algunos de los hallazgos más importantes relacionados con la dimensión motora de la impulsividad clasificándolos en cada una de las cuatro dimensiones que hacen parte del modelo de sistemas de la personalidad realizado por uno de los autores (ESB).

En adelante haremos referencia a individuos impulsivos e individuos poco impulsivos durante la exposición de los resultados de los estudios. Esta clasificación se basa primariamente en los puntajes obtenidos por estos sujetos en la Escala de Impulsividad de Barratt y otras escalas de autoevaluación.

### *El día a día de un sujeto impulsivo*

Impulsividad no es el único rasgo de personalidad relacionado con el comportamiento de las personas. La relación entre acción y rasgos de la personalidad es más compleja que eso. Por ejemplo, ansiedad e impulsividad son rasgos de personalidad ortogonales, que interactúan en la vida cotidiana determinando modos de ser distintos (Barratt, 1959, 1967). Un estudio prospectivo realizado por Barratt y White (1969) en estudiantes de Medicina demostró que individuos con altos puntajes de impulsividad y ansiedad en las pruebas psicométricas tendían a buscar ayuda psiquiátrica con mayor frecuencia en un período de tres años y presentaban síntomas psiquiátricos de mayor severidad, comparados con otros grupos en el estudio (poco impulsivos, altamente ansiosos; impulsivos, poco ansiosos; poco impulsivos y poco ansiosos). Los individuos impulsivos y poco ansiosos en cambio eran caracterizados por las personas cercanas, como problemáticos, y además presentaban bajos niveles de socialización, similar a lo observado en los individuos con tendencias psicopáticas. En este grupo en particular era notoria la falta de puntualidad. Por su parte, aquellos con bajos niveles de impulsividad y ansiosos tendían a ser muy proactivos y diligentes. Sus problemas estaban más relacionados con grados variables de ineficiencia en su actuar por causa de la ansiedad.

Los efectos derivados de grados extremos de impulsividad son tal vez más claros en sujetos diagnosticados con condiciones mentales que se encuentran dentro del espectro de trastornos relacionados con el control de impulsos como juego patológico, abuso de sustancias, manía y consumo compulsivo de alimentos. En ellos los niveles extremos de impulsividad combinados de distintas mane-

ras con otros factores de la personalidad de naturaleza multidimensional llevan a la definición de un patrón maladaptativo de conducta difícil de modificar y de tratar. Existe una relación importante entre los niveles de impulsividad en una persona y el número y severidad de la consecuencia de los actos que esta persona realiza (Stanford et al., 1992). Un reciente estudio realizado por Moeller et al. (2001b) demostró que los niveles de impulsividad son un factor que influye en el nivel de cumplimiento y compromiso de los pacientes con su tratamiento médico para abuso de sustancias.

Resumiendo, impulsividad es un rasgo de personalidad que contribuye, en interacción con otros factores, a la definición de un patrón maladaptativo de conducta caracterizado por una incapacidad para pensar antes de actuar, planear las acciones y para mantener la atención fija por períodos prolongados de tiempo. Lo anterior interfiere con su capacidad para cumplir con las demandas de la vida diaria, lo que define su carácter patológico. Esta relación entre impulsividad y conductas disruptivas es aún más clara en poblaciones psiquiátricas con extremos grados de impulsividad (individuos limítrofes o antisociales). La impulsividad tiene un efecto negativo sobre la capacidad del individuo para relacionarse con sus semejantes.

### *Medidas conductuales*

El rasgo de personalidad impulsividad tiene una influencia sobre el desempeño y los grados de variabilidad intraindividual en la realización de tareas perceptuales-motoras. Por ejemplo, los trazos dibujados por individuos impulsivos comparados con controles en tareas como el laberinto de Porteus (1950) se caracterizan por una gran variabilidad y oscilación en su recorrido (Barratt, 1967). Adicionalmente, en tareas visuales de persecución de objetos con movimiento aleatorio, los movimientos oculares de seguimiento de las personas impulsivas también presentan una mayor variabilidad en la respuesta de seguimiento (Barratt, 1993a). En experimentos realizados por uno de los autores (ESB) donde se pedía a las personas que siguieran presionando un botón los pulsos generados por un



metrónomo, aquellos individuos con altos niveles de impulsividad no sólo respondían a una mayor frecuencia que aquella marcada por el metrónomo, sino que la variabilidad de los intervalos entre cada pulso de la tecla era mayor (Barratt et al., 1981). Lo anterior sugiere que la impulsividad parece estar relacionada con un menor grado de control del comportamiento y estrategias de control de la conducta, menos definidas.

Los resultados de las pruebas de tiempos de reacción demuestran que su latencia en individuos impulsivos está íntimamente relacionada con ciertos aspectos en el diseño de las tareas. Son particularmente influyentes, los intervalos de tiempo definidos entre señales de alarma, si fueron incluidas, y señales imperativas. Cuando éstos son menores a 600 ms los sujetos impulsivos responden más rápidamente que los no impulsivos. Esta relación no se mantiene cuando se emplean intervalos de tiempo mayores. Adicionalmente, Dickman y Meyer (1988), y Cohen y Horn (1974) no encontraron diferencias significativas entre grupos de individuos impulsivos y no impulsivos en tareas de tiempos de reacción donde la complejidad de la respuesta o de los niveles de interferencia en el procesamiento de la información eran variados, respectivamente.

El rasgo impulsividad también se relaciona con un aumento en el número de errores de comisión o falsas alarmas en pruebas preceptuales-motoras. Las falsas alarmas son definidas como respuestas a estímulos distractores: la persona ejecuta una respuesta a un estímulo similar al de la señal blanco o a un estímulo no mandatorio de respuesta alguna. Es decir, los individuos impulsivos presentan una mayor tendencia a responder cuando no deben hacerlo. Este patrón maladaptativo e ineficiente se acentúa con incrementos en los niveles de información de la prueba, incrementos en las demandas de tiempo para responder y en los niveles de atención sostenida necesaria para realizar la prueba. Estudios realizados por Dougherty et al. (2002) utilizando una versión modificada de una prueba de desempeño continua (del inglés, Continued Performance Task o CPT) no sólo confirman los hallazgos anteriores sino que ha sido propuesta como una medida de estado de impulsividad versus una medida del rasgo

de impulsividad. Estudios extensivos a poblaciones con trastornos mentales relacionados con el control de los impulsos como trastorno bipolar y abuso de sustancias (alcoholismo) también han demostrado una relación importante entre los niveles de impulsividad determinados por la escala de impulsividad de Barratt y las falsas alarmas (Dougherty et al, 2003).

Clásicamente, dos paradigmas comportamentales han sido utilizados para definir impulsividad. En paradigmas de castigo y recompensa, las personas impulsivas comparadas con controles presentan una dificultad para inhibir la respuesta por tiempos prolongados para lograr una mayor retribución. En el segundo tipo de paradigmas denominados de respuesta rápida, impulsividad se “relaciona con una inadecuada evaluación del contexto” (Swann et al., 2002).

El estudio de los procesos cognoscitivos y cerebrales que subyacen al hecho de que la persona haga una respuesta de este tipo, aporta una gran cantidad de información acerca de los procesos de programación motora y supervisión inconsciente de la acción. Gehring, et al. (2001) y Falkenstein, et al. (2000) demostraron de manera independiente en los años noventa, la existencia de una deflexión negativa con amplitud máxima en las derivaciones frontales y centrales, que se origina de la activación del cíngulo anterior durante la ejecución de un error. Estudios posteriores también han revelado la presencia de esta negatividad relacionada con el error (del inglés: Error Related Negativity o ERN/Ne) en trazos obtenidos de respuestas correctas. Lo cual sugiere que la corteza rostral del cíngulo actúa como vigilante constante e inconsciente de la acción, contrastando los programas motores internos o planeados con la acción misma, un proceso necesario para la generación del comportamiento intencional o dirigido (Ito, et al. 2003).

En otras palabras, actúa como un detector de conflictos y no solamente como un detector de errores. Su activación podría tener como función la puesta en marcha de mecanismos motores que llevasen a la corrección de la acción (Dehaene et al., 1994). De facto, la prontitud con la que se sucede al

movimiento, bien permitiría la modificación o inhibición de la acción mucho antes de que ésta llegase a ser parte de la conciencia del acto mismo. ¿Cuál es el estado de este sistema de detección de conflicto y su relación con la conciencia y el control de la acción? Al respecto, estudios recientes realizados por Pailing et al. (2002) en individuos normales, demuestran que menores diferencias entre respuestas correctas e incorrectas, son sugestivas de un control más adecuado de la acción y se relacionan con ERN/Ne de mayor amplitud y menor latencia. Adicionalmente, una menor variabilidad en las amplitudes en el ERN/Ne relacionada con los niveles de motivación, ha sido observada en individuos con puntajes elevados de autoconciencia en paradigmas de toma de decisiones (Pailing et al., 2004). Lo anterior, sugeriría que el cíngulo anterior juega un papel esencial no sólo en la integración de información emocional con los programas de movimiento sino en el inicio de mecanismos de control de la acción.

El contraste continuo entre lo que sucede y lo planeado es una función de control de vital importancia para la generación de comportamientos adaptativos y exitosos biológicamente hablando. A su vez, constituye uno de los componentes principales del ejercicio reflexivo. Es un correlato del proceso de toma de decisiones y de monitorización de la acción. Damasio (1999) ha descrito con detalle la importancia del cíngulo anterior en la formación de mapas estructurales de segundo orden indispensables en la generación de una conciencia primaria. En consecuencia, la hipoactividad del cíngulo sugerida en pacientes con estrategias de control liberales, similares a lo observado en individuos impulsivos puede relacionarse con trastornos en la generación de la conciencia primaria, lo que contribuiría a la perpetuación de un patrón disfuncional de comportamiento. La relación entre la actividad del cíngulo anterior e impulsividad esta siendo estudiada en estos momentos en el laboratorio del Dr. Barratt con resultados muy gratificantes.

#### *Hallazgos biológicos en individuos impulsivos*

Hacer un recuento de todos los hallazgos de tipo biológico relacionados con impulsividad es una tarea

que excede el objetivo de este capítulo. ESB y otros autores han desarrollado este tema ampliamente en anteriores publicaciones (Barratt, 1993a; Evenden, 1999). Aquí sólo mencionaremos aquellos que tienen que ver con los aspectos motores de la impulsividad y particularmente aquellos más relacionados con la génesis del acto impulsivo. Esto no significa que los parámetros biológicos no mencionados sean independientes de las dimensiones motoras de la impulsividad. Como hemos mencionado antes, todas las medidas no sólo de corte biológico aportan en el contexto de un modelo de sistemas de la personalidad.

La variabilidad intraindividual observada en el desempeño de sujetos impulsivos “normales” en pruebas de habilidades y de tiempos de reacción, parece ser una característica presente en otras categorías de mediciones como potenciales evocados y potenciales relacionados con eventos. Se ha descrito un aumento en la variabilidad de la morfología y características temporales de medidas de la actividad cortical en individuos impulsivos, tanto en potenciales evocados y potenciales relacionados con eventos. Adicionalmente, el análisis espectral del electroencefalograma en sujetos impulsivos vs. controles ha demostrado que los primeros presentan una disminución en las bandas de alta frecuencia y bajo voltaje, acompañando de un incremento de la actividad en la banda alfa, un hallazgo sugestivo de menor activación cortical.

La Impulsividad también se ha relacionado con un déficit en la adaptación a estímulos visuales de creciente intensidad, según las mediciones de potenciales evocados de latencia intermedia. Las amplitudes de los potenciales relacionados con eventos en individuos impulsivos comparados con controles normales no disminuyen luego de la presentación sucesiva de estímulos con intensidad creciente (Carrillo de la Peña et al., 1993).

En resumen, los anteriores hallazgos sugieren que los individuos impulsivos comparados con controles presentan en reposo un estado de vigilia disminuido acompañado de una hiper-reactividad a estímulos externos. Así, se ha sugerido que un individuo con bajos niveles de alerta en estados de

reposito necesitaría buscar o rodearse de estímulos frecuentes para poder aumentar sus niveles de alerta y aumentar su funcionalidad (Houston & Stanford, 2001; Newman, 1997). Lo anterior explicaría parcialmente la dificultad de las personas con trastornos de control de impulsos para mantener la atención fija en un objeto o en una tarea por períodos prologados de tiempo, la hipersensibilidad a estímulos aversivos y la relación existente entre impulsividad y la búsqueda de sensaciones, un constructo ampliamente desarrollado por Zuckerman (1979).

También se han encontrado diferencias en la formación de variaciones contingentes negativas (del inglés: Contingent Negative Variation o CNV). Estas últimas, son entendidas como un potencial evocado de polaridad negativa y desarrollo lento originado de estructuras corticales relacionadas con la planeación de movimientos subsiguientes; entre las cuales se encuentran, corteza motora suplementaria, corteza anterior del cíngulo, la corteza prefrontal izquierda, la corteza motora primaria y la corteza occipital medial (Gomez et al., 2003). Barratt et al. (1983) demostraron que los sujetos impulsivos no presentan CNV cuando se les presentan estímulos visuales sucesivos. Esta deficiencia de formación de variaciones negativas de los campos eléctricos corticales en respuesta a la presentación de estímulos contingentes varía según el contenido y el significado emocional de los estímulos. Esto sugiere una importante interacción entre emoción y la asignación de recursos neuronales que sustenten el procesamiento de información en el sistema nervioso de los individuos impulsivos.

La Impulsividad también se ha relacionado con déficits en la capacidad de actualización de contextos cognoscitivos. Esta afirmación se basa en los estudios de potenciales de larga latencia (P300) que reflejan los procesos de actualización de contexto en la corteza cerebral del lóbulo parietal (Donchin & Coles, 1988; Linden et al., 1999). Los individuos impulsivo-agresivos presentan P300 de menor amplitud que controles poco impulsivos. Este hallazgo ha sido consistente a lo largo de nuestros estudios en el laboratorio y ha sido confirmado ampliamente por otros. Recientemente, Iacono et al. (2003) han sugerido que la P300 es un potencial evocado que

puede ser considerado un indicador de extraversión en la personalidad. Barratt y otros (Barratt, et al., 1993b; Harmon-Jones et al., 1997) y Stanford et al. (2001), también han demostrado que la administración de medicamentos con efecto anticonvulsivante como fenitoina no sólo tienen un efecto comportamental positivo por la disminución de los actos impulsivos-agresivos en población carcelaria, sino que también normalizan la amplitud de la P300.

En cuanto a la actividad cortical asociada a las etapas de programación motora es importante mencionar recientes hallazgos en personas con altos niveles de impulsividad. Los individuos impulsivos presentan potenciales lateralizados de preparación (del inglés: Lateralized Readiness Potential o LRP) de menor amplitud que individuos normales en tareas relacionadas con la toma de decisiones motoras rápidas (Barratt et al., 2002). Lo cual sugiere que la impulsividad puede estar relacionada con la activación insuficiente y prematura de la corteza motora primaria antes de un acto. Esto podría contribuir no sólo a la ejecución de respuestas incorrectas sino también a una incapacidad para colocar recursos atencionales adecuados sobre la realización del acto motor.

En resumen, impulsividad se relaciona con bajos niveles de activación cortical en reposo, hiperreactividad a estímulos externos, deficiencias en la actualización de contexto y cambios de contextos mentales, y bajos niveles de activación de la corteza motora previa a la ejecución de un acto motor.

#### *Dimensión cognoscitiva*

Las personas con altos niveles de impulsividad tienden a subestimar los intervalos de tiempo. Un minuto para una persona poco impulsiva es como 10 segundos para una persona impulsiva (Stanford et al., 1996). En general, las pruebas psicométricas indican que los individuos impulsivos son creativos, es decir, son capaces de producir con respecto a los sujetos poco impulsivos una mayor cantidad de ideas por unidad de tiempo. Lo anterior no implica que la calidad de las respuestas sea adecuada o que siempre sean la solución. Ambos hallazgos sugieren

que impulsividad se relaciona con un aumento en el tiempo cognoscitivo; en otras palabras son más “acelerados”. Barratt (1993a) escribe en 1972: “las personas con altos niveles de impulsividad típicamente no piensan antes de hablar, viven para el momento, no pueden estar quietos, cambian su manera de parecer rápidamente, toman una mayor cantidad de riesgos y presentan una dificultad para concentrarse y planear hacia el futuro”.

En conclusión, impulsividad motora es una dimensión del rasgo impulsividad asociada a una disfunción en el procesamiento de información secuencial que implica la ejecución de movimientos finos, la introspección de relaciones temporales y un ritmo; disfunción acentuada por la presión del tiempo y la carga de información (Stanford et al., 1996). El aumento de los niveles de impulsividad motora contribuyen a la generación de un patrón maladaptativo de comportamiento que disminuye las capacidades del individuo para sobrellevar las exigencias del día a día (Barratt et al., 2004).

#### EL ACTO VOLUNTARIO CONTRASTADO CON EL ACTO IMPULSIVO

Los actos voluntarios o intencionales generalmente se ejecutan con fines determinados según la expectativa de utilidad que se deriva del acto mismo, computada en su gran mayoría inconscientemente y con valor predictivo. La intención como bien fue demostrado por Libet (1985, Libet et al., 1999) es una consecuencia más bien tardía de los procesos de programación motora antes descritos, en el cerebro. El conocimiento sobre la intención (W) para actuar sólo llega aproximadamente 200 ms antes de iniciada la ejecución del acto mismo.

Los procesos de “programación motora”, es decir, la elaboración de un plan de acción en un sistema de coordenadas espaciales determinado por nuestra percepción del entorno y por el conocimiento pretérito del modo de acción de los objetos en el espacio peripersonal, se inician mucho antes de manera inconsciente. Secuencialmente, el sistema nervioso recrea con base en su memoria y en la percepción burda del entorno, posibles maneras de

acción; nuestra principal forma de hacer presencia y modificaciones a nuestro entorno.

Pero si bien la conciencia sólo llega tardíamente en el proceso, ésta no se encuentra ausente del sentimiento que precede o que motiva la acción. Lo que queremos decir es que aunque ésta se encuentra de manera continua entre acto y acto, el contenido de la conciencia se traslada de la emoción que nos sirve de marcador de la utilidad derivada de la experiencia, a la acción en ejecución.

Hacer de la acción parte del contenido de la conciencia es permitir un nivel más de retroalimentación a los circuitos de preparación motora, y permite la corrección durante la ejecución de la acción misma. La preparación de planes para la acción es el resultado de la acción concertada entre sistemas particularmente cerrados y otros abiertos al medio externo, que sirven de receptores de información propioceptiva y de nuestro espacio peripersonal. Somos ante todo un organismo que por nuestro sistema nervioso nos especializamos en la detección del cambio en nuestro entorno y no sólo de la presencia del cambio, sino también de las características con las cuales ese cambio sucede. Esa es la clave de nuestra capacidad predictiva, explicada por otros autores, Goldberg (1985), Cotterill (2001).

Otros (ver Libet et al., 1999) han desarrollado diagramas esquemáticos de las estructuras cerebrales que conforman estos circuitos y que permiten la programación motora; es decir, la re-elaboración de mapas espaciales de movimientos que no sólo permiten la formación de planes de acción sino también una manera de memoria de los objetos de nuestra experiencia. Si algo recordamos de los objetos es la manera como inicialmente los aproximamos en nuestro espacio. Por la acción “apercibimos” el mundo que nos rodea y los objetos que lo componen, esa es la forma como creamos los contenidos de nuestra conciencia. “Aquello a lo que llamamos pensamiento es la internalización evolutiva del movimiento” (Llinás, 2002; P. 35; traducido por LFO del inglés).

Las estructuras cerebrales relacionadas con la programación motora se han clasificado por la

naturaleza de sus conexiones, en un sistema de retroalimentación negativa medial y un sistema de retroalimentación positiva lateral (Brunia et al., 2000; Goldberg, 1985). Ambos se distinguen por la manera en que modifican y aportan información a la corteza motora primaria. El primero de ellos recibe información de las cortezas de asociación y la releva a través del cuerpo estriado (núcleo caudado y putamen) hacia la porción interna del globo pálido. Este, luego, se conecta con núcleos talámicos como el núcleo ventral-anterior, medio dorsal, parafascicular y sub-parafascicular. Del tálamo accede, luego, a la corteza motora suplementaria y premotora. El segundo sistema, el lateral, más relacionado con el ahora y el contenido de nuestro contexto depende del cerebelo, particularmente. Contiene información del estado actual o la disposición actual del organismo en el espacio. “En efecto, el cerebelo es esencial para la ejecución de movimientos específicos así como para poner las secuencias de éstos en el contexto del estado motor total del individuo en un momento dado” (P. 272; Llinás et al., 2004; Traducido por LFO del inglés). La activación de la corteza motora primaria antes de un movimiento parece resultar de la acción concertada en el tiempo de los niveles de actividad de estos dos sistemas (para una descripción más detallada ver Goldberg, 1985). La actividad de algunas de estas estructuras corticales ha sido posible con electrodos de superficie y premediación de señales. Los potenciales de preparación motora descritos por Kornhuber y Deecke (1965) y sus diferentes componentes entre los cuales se incluyen el potencial lateralizado de preparación motora (Brunia et al., 2000; Coles et al., 1995) son claros ejemplos de la actividad del sistema medial, momentos antes de la acción, y suceden de manera concomitante con la conciencia de la intención en individuos normales (Libet, 1985).

Según Goldberg (1985), el sistema medial de programación motora es un sistema complejo de naturaleza predictiva que elabora los programas de movimiento de manera secuencial y se contrastan continuamente con el estado actual del organismo. Esta función de contraste continuo entre los planes para el movimiento, internamente generados y el estado presente del organismo es una función ejecutiva asociada a la re-creación de un mundo y al

control del comportamiento. El cíngulo anterior es una estructura relacionada embriológicamente con la corteza motora suplementaria y sirve de puente entre el sistema límbico, estructuras en el tallo cerebral como al área ventral del segmento y los núcleos del prosencéfalo basal, involucrados en la valoración emocional de los estímulos entrantes y de su anticipación.

De manera general, el proceso de toma de decisiones podría correr de la siguiente manera: el sistema medial genera planes de movimiento de manera continua con base en información pretérita sobre nuestro entorno. Estructuras como la amígdala, el hipocampo, el área ventral del segmento, núcleo accumbens y el hipotálamo, se activan de manera diferencial según el valor emocional atribuido a los estímulos entrantes y al contexto en el que ocurre la sensación. El estado emocional contribuye a la selección del plan motor a ejecutar, que luego se contrasta con el estado actual del organismo dado por la información proveniente del sistema lateral; si todas estas condiciones se cumplen, luego la corteza motora es activada de manera suficiente, la atención se traslada a la acción según su grado de novedad y se ejecuta el movimiento. La información obtenida durante la ejecución del movimiento y la detección de los cambios generados por la acción llevan a una nueva valoración y a la corrección del patrón del movimiento. Estructuras como el cíngulo anterior, la corteza prefrontal y el cerebelo son esenciales en este proceso de afinamiento del movimiento y control del movimiento en diferentes escalas temporales. Si el nivel de conflicto es muy alto, ya sea detectado de manera consciente o inconsciente, el movimiento es modificado, o se inhibe. *La activación de la corteza motora parece estar ligada a la conciencia de la intención para actuar.*

La relevancia de esta hipótesis sobre la manera como sucede el proceso de programación motora y de las estructuras neurales relacionadas para el entendimiento de la neurobiología de la conciencia, recae en que este sistema ofrece la oportunidad de re-crear un espacio donde se ejecuta una acción que tiene un significado tanto desde el punto de vista orgánico como emocional. El análisis de pacientes

con lesiones neurológicas expuesto por Damasio (1999) apunta a que las estructuras mencionadas anteriormente no sólo están relacionadas con la planeación de movimientos y de acciones complejas sobre el entorno, sino que también sustentan la posibilidad de una actividad consciente generadora de conocimiento.

Si bien, acción, pensamiento y conciencia están entrelazados desde su origen biológico ¿cómo podemos explicar el acto impulsivo y más importante aún, cómo podemos utilizarlo como herramienta para entender la neurobiología de la conciencia humana?. La evidencia recolectada hasta el momento sobre el acto impulsivo proviene principalmente de entrevistas realizadas a individuos impulsivos acerca de sus actos y, por otra parte, de recientes estudios psicofisiológicos realizados en sujetos impulsivos. Como parte de un estudio con el fin de evaluar los efectos de medicamentos anticonvulsivos como fenitoina sobre el comportamiento impulsivo agresivo en población carcelaria, el Dr. Barratt (1991) y Barratt et al. (2003, 2004) realizaron un gran número de entrevistas acerca de la naturaleza del acto impulsivo. Cuando se les preguntaba sobre las razones que tenían estos individuos para realizar los actos impulsivos-agresivos a sabiendas de las consecuencias negativas que éstos tenían, ellos respondían: “no sabemos por qué lo hacemos, simplemente lo tenemos que hacer” (En impresión; Barratt et al., 2004). Muchos de ellos también referían que luego del acto, presentaban un sentimiento de arrepentimiento y que los hacía pensar que jamás lo volverían a cometer, sin embargo lo hacían de nuevo. Descripciones similares a éstas pueden ser encontradas entre los criterios del DSM-IV (2000) para el diagnóstico de patologías relacionadas con impulsividad. En el aparte referente a desórdenes en el control de impulsos no especificados, describen “en la gran mayoría de los desórdenes incluidos en esta sección, el individuo refiere una creciente sensación de tensión o alertamiento antes de cometer el acto y luego, experimenta placer, gratificación, o relajación durante su ejecución. Luego del acto puede o no presentarse arrepentimiento, auto-reproche o culpa. (p. 663, American Psychiatric Association, 2000). ¿Cómo explicar los sentimientos en ausencia de conciencia del acto *per*

*se* en el momento de su ejecución, en el marco de impulsividad motora?

En el acto impulsivo el análisis de los contenidos de la conciencia indican que la sensación especial de irritabilidad en el individuo antes del acto, a veces desproporcionada con respecto a la intensidad del factor gatillo, domina la esfera consciente de la persona y continúa haciéndolo hasta mucho después de la ejecución del acto. Este, en esencia no ingresa a la esfera consciente. Sólo lo hace el estado psicomotor posterior al acto, lo que explicaría de manera parcial la falta de control sobre el mismo. Luego, ¿qué está ausente en el acto impulsivo *per se* para que éste no ingrese a formar parte de la experiencia consciente a pesar de que las consecuencias del acto son negativas para el individuo impulsivo? Podría formularse la hipótesis en estos términos: el acto impulsivo es un acto predictivo fallido. El sistema medial de programación motora podría estar construyendo programas motores con base en información parcial tanto del estado interno como del entorno de la persona. Esto sería un efecto secundario a un déficit en el procesamiento de información secuencial que ha sido documentado en individuos impulsivos. La ausencia de información adecuada acerca del entorno unido a una hiperreactividad a estímulos externos y déficit en la adaptación, llevaría a la formación y ejecución de planes de movimiento inadecuados, íntimamente ligados a trastornos en la dinámica temporal de los circuitos córtico-ganglios basales-corticales y su integración con el cerebelo. Sin duda alguna, mayores estudios son necesarios para poder demostrar estas especulaciones.

Ahora bien, si como afirma Damasio (1999), la conciencia es un sentimiento; y si tanto los actos premeditados, como los impulsivos, están acompañados de la sensación de saber que se está sintiendo algo, ¿cuál es el requisito indispensable, desde el punto neurobiológico, para sentir y saber que se actúa? o dicho de otra manera, cuál es el requisito para que un fenómeno forme parte de la experiencia consciente? La respuesta parece encontrarse por lo menos en dos factores relacionados con la acción. El primero, se relaciona con lograr niveles de activación suficientes de la corteza motora primaria (el

umbral consciente). Lo anterior sería necesario para la asignación de recursos por parte de los sistemas atencionales que lleven la acción, durante su realización, a la experiencia consciente. El segundo factor, se deriva de la coincidencia de la actividad entre los sistemas de evaluación de estímulos aversivos y apetecibles, el sistema de programación motora medial y lateral y los sistemas atencionales, incluida la formación reticular y la modulación de la actividad de los circuitos corticotalámicos.

Desgraciadamente, en el momento, éstas son especulaciones basadas en un juicio informado y no podemos declarar su absoluta validez. Su importancia así como la del modelo de sistemas de la personalidad expuesto anteriormente, recae en su valor heurístico que permite el avance y la construcción de paradigmas y experimentos que lleven a su aprobación o negación.

## CONCLUSIÓN

En conclusión, en este capítulo hemos presentado una descripción general sobre la definición del rasgo de personalidad impulsividad y de la concien-

cia, hemos mostrado la necesidad de la integración de las diferentes categorías de mediciones en un modelo disciplinario neutro que permite una definición comprensiva del constructo que estudiamos, sus posibles utilidades en el estudio de la conciencia humana, hallazgos multidimensionales relevantes para una definición de impulsividad motora, los sistemas neurales relacionados con la programación motora, la construcción de mundos posibles a partir de ellos y posibles respuestas a cómo la acción, y tantos otros procesos generales de nuestro comportamiento acceden al mundo de la experiencia consciente. De igual manera, planteamos cómo el estudio del acto impulsivo puede resolver algunas preguntas sobre los correlatos neurobiológicos del acto mismo, y de “ser consciente, que se es consciente”.

Creemos que ésta es una de las tantas maneras de ver este fenómeno tan complejo, tan válida como otras propuestas pero, sin duda alguna, tiene el sentido de hacer un llamado a la integración teórico-metodológica de las diferentes disciplinas. No creemos en la apropiación solipsista de conocimientos que sólo lleva a mayor confusión en la literatura y en nuestros campos de acción.

## REFERENCIAS

- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4a ed., Text Revision)*. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Ashby, W. (1960). *Design for a brain*. New York: Wiley.
- Barratt, E.S. (1959). Anxiety and impulsiveness related to psychomotor efficiency. *Perceptual and Motor Skills*, 9, 191-198.
- Barratt, E.S. (1967). Perceptual-motor performance related to impulsiveness and anxiety. *Perceptual and Motor Skills*, 25, 485-492.
- Barratt, E.S. & White, R. (1969). Impulsiveness and anxiety related to medical student's performance and attitudes. *Journal of Medical Education*, 44, 604-607.
- Barratt, E., Patton, J., Olsson, N. & Zucker, G. (1981). Impulsivity and paced tapping. *Journal of Motor Behavior*, 13, 286-300.
- Barratt, E.S. & Patton, J.H. (1983). Impulsivity: cognitive, behavioral, and psychophysiological correlates. En M. Zuckerman, (Ed.). *Biological Bases of Sensation Seeking, Impulsivity, and Anxiety*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Earlbaum Assoc.
- Barratt, E.S. (1985). Impulsiveness defined within a systems model of personality. En C. Spielberger & J. Butcher (Eds.). *Advances in Personality Assessment*. (Vol. 5) Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Barratt, E.S. (1991). Measuring and predicting aggression within the context of a personality theory. *Journal of Neuropsychiatry*, 3, S35-S39.
- Barratt, E.S. (1992). Aggression/impulsivity: neurobiological correlates. En B. Smith & G. Adelman (Eds.). *Encyclopaedia of Neuroscience*. New York: Elsevier Science Publishers.
- Barratt, E.S. (1993a). Impulsivity: integrating cognitive, behavioral, biological, and environmental data. En: W.G. McCown, J.L. Johnson, & M.B. Shure (Eds.). *The Impulsive Client: Theory, Research, and Treatment* (pp. 39-56). Washington, DC: American Psychological Association.

- Barratt, E.S. (1993b). The use of anticonvulsants in aggression and violence. *Psychopharmacology Bulletin*, 29, 75-81.
- Barratt, E.S. & Stanford, M.S. (1995) Impulsiveness. En C.G. Costello. *Personality Characteristics of the Personality Disordered*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Barratt, E.S., Stanford, M.S., Felthous, A.R. & Kent, T.A. (1997). The effects of phenytoin on impulsive and premeditated aggression: a controlled study. *Journal of Clinical Psychopharmacology*, 17, 341-349.
- Barratt, E.S., Felthous, A.R., Kent, T.A., Liebman, M.J. & Coates, D.D. (2000). Criterion measures of aggression - impulsive versus premeditated aggression. En D. Fishbein (Ed.), *The Science, Treatment and Prevention of Antisocial Behaviors: Application to the criminal justice system*. Kingston, NY: Civic Research Institute.
- Barratt, E.S., Mishalanie, J., Matthews, S. & Moeller, F.G. (2002). *Lateralized readiness potential and impulsivity*. Presentación de Póster en la Cognitive Neuroscience Society, Ninth Annual Meeting, San Francisco.
- Barratt, E.S. & Felthous, A.R. (2003). Impulsive versus premeditated aggression: implications for *mens rea* decisions. *Behavioral Sciences and the Law*, 21, 619-630.
- Barratt, E.S., Orozco-Cabal, L.F. & Moeller, F.G. (2004). Impulsivity and sensation seeking: a historical perspective on current challenges. En R. Stelmack, (Ed.) *En impresión. On the Psychobiology of Personality: Essays in Honor of Marvin Zuckerman*. Amsterdam: Elsevier Science.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D. & Damasio, A.R. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, 275, 1293-1295.
- Berman, M.E., Kavoussi, R.J. & Coccaro, E.F. (1997). Neurotransmitter correlates of human aggression. En D.M. Stoff, J. Breiling & J.D. Maser *Handbook of Antisocial Behavior*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Bielecki, A. Kokoszka, A. & Holas, P. (2000). Dynamic systems theory approach to consciousness. *International Journal of Neuroscience*, 104, 29-47.
- Brunia, C.H.M. & van Boxtel, G.J.M. (2000). Motor preparation. En J.T. Cacioppo, L.G. Tassinary & G.G. Bertsou, (Eds.). *Handbook of Psychophysiology, 2nd ed.* New York: Cambridge University Press.
- Carrillo-De-La-Pena, M. & Barratt, E. (1993). Impulsivity and ERP augmenting/reducing. *Personality and Individual Differences*, 15, 25-32.
- Chalmers, D.J. (1996). *The Conscious Mind; In Search of a Fundamental Theory*. New York: Oxford University Press.
- Cloninger, C.R., Przybeck, T.R. & Svrakic, D.M. (1991). The tridimensional personality questionnaire: *US normative data*. *Psychological Reports*, 69, 1047-1057.
- Cohen, D.B. & Horn, J.M. (1974). Extraversion and performance: a test of the theory of cortical inhibition. *Journal of Abnormal Psychology*, 83, 304-307.
- Coles, M.G.H. & Rugg, M.D. (1995). Event-related brain potentials: an introduction. En M.G.H. Coles & M.D. Rugg (Eds.). *Electrophysiology of Mind* (pp. 1-26). New York: Oxford University Press.
- Cotterill, R.M.J. (2001). Cooperation of the basal ganglia, cerebellum, sensory cerebrum and hippocampus: possible implications for cognition, consciousness, intelligence and creativity. *Progress in Neurobiology*, 64, 1-33.
- Damasio, A. (1999). *The Feeling of What Happens*. New York: Harcourt Brace & Co.
- Dehaene, S., Posner, M.I. & Tucker, D.M. (1994). Localization of a neural system for error detection and compensation. *Psychological Science*, 5(5), 303-305.
- Dickman, S.J. (1993). Impulsivity and information Processing. En W.G. McCown, J.L. Johnson & M.B. Shure (Eds.). *The Impulsive Client; Theory, Research, and Treatment*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Dickman, S.J. & Meyer, D.E. (1988). Impulsivity and speed-accuracy tradeoffs in information processing. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 274-290.
- Donchin, E. & Coles, M.G.H. (1988). Is the P300 component a manifestation of context updating? *The Behavioral & Brain Sciences*, 11, 357 - 374.
- Dougherty, D.M., Marsh, D.M. & Mathias, C.W. (2002). Immediate and delayed memory tasks: a computerized behavioral measure of memory, attention, and impulsivity. *Behavior research methods, instruments, & computers*, 34 391-398.
- Dougherty D.M., Bjork, J.M., Moeller, F.G., Harper, R.A., Marsh, D.M., Mathias, C.W. & Swann, A.C. (2003). Familial transmission of continuous performance test behavior: attentional and impulsive response characteristics. *Journal of General Psychology*, 130, 5-21.
- Eimer, M. & Schlaghecken, F. (2002). Links between conscious awareness and response inhibition: evidence from masked priming. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 514-520.
- Evenden, J.L. (1999). Varieties of impulsivity. *Psychopharmacology*, 146, 348-361.



- Eysenck, H.J. (1967). *The biological bases of personality*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Eysenck, H.J. & Eysenck, S.B.G. (1968). *Manual of the Eysenck Personality Questionnaire*. San Diego: Educational and Testing Service
- Eysenck, H.J. & Eysenck, S.B.G. (1975). *Manual of the Eysenck Personality Questionnaire*. London: Hodder & Stoughton.
- Falkenstein, M., Hoormann, J., Christ, S. & Hohnsbein, J. (2000). ERP components on reaction errors and their functional significance: a tutorial. *Biological Psychology*, 51, 87-107.
- Gehring, W. J. & Fencsik, D. E. (2001). Functions of the medial frontal cortex in the processing of conflict and errors. *Journal of Neuroscience*, 21, 9430-9437.
- Goldberg, G. (1985). Supplementary motor area structures and functions: Review and hypotheses. *The Behavioral and Brain Sciences*, 8, 567-616.
- Gomez, C. M., Marco, J. & Grau, C. (2003). Preparatory visuo-motor cortical network of the contingent negative variation estimated by current density. *Neuroimage*, 20, 216-224.
- Gray, J.A. (1987). *The psychology of fear and stress*. New York: Cambridge University Press.
- Güzeldere, G. (1997). The many faces of consciousness: a field guide. En N. Block, O. Flanagan & G. Güzeldere. *The Nature of Consciousness; Philosophical Debates*. Cambridge: MIT Press.
- Harmon-Jones, E., Barratt, E. & Wigg, C. (1997). Impulsiveness, aggression, reading, and the P300 of the event-related potential. *Personality and Individual Differences*, 22, 439-445.
- Houston, R.J. & Stanford, M.S. (2001). Mid-latency evoked potentials in self-reported impulsive aggression. *International Journal of Psychophysiology*, 40, 1-15.
- Iacono, W.G., Malone, S.M. & McGue, M. (2003). Substance use disorders, externalizing psychopathology, and P300 event-related potential amplitude. *International Journal of Psychophysiology*, 48, 147-178.
- Ito, S., Stuphorn, V., Brown, J.W. & Schall, J.D. (2003). *Science*, 302, 120-122.
- James, W. (1890). *The Principles of Psychology. Chapter XXVI*. New York: Dover Publications, Inc.
- Kavoussi, R. & Coccaro, E. F. (1998). Divalproex sodium for impulsive aggressive behavior in patients with personality disorder. *Journal of Clinical Psychiatry*, 59, 676-680.
- Kornhuber, H.H. & Deecke, L. (1965). Hirnpotentialänderungen bei willkürbewegungen und passiven bewegungen de menschEn bereitchaftspotential und reafferente potentiale. *Pflügers Arch*, 281, 1-17.
- Lazare, A. (1973). Hidden conceptual models in clinical psychiatry. *New England Journal of Medicine*, 288, 345-350.
- Libet, B. (1985). Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action. *The Behavioral and Brain Sciences*, 8, 529-566.
- Libet, B., Freeman, A., Sutherland, K. (1999). The volitional brain; Towards a neuroscience of free will. *Journal of Consciousness Studies*, 6, 1-9
- Linden, D.E., Prvulovic, D., Formisano, E., Vollinger, M., Zanella, F.E., Goebel, R. & Dierks, T. (1999). The functional neuroanatomy of target detection: an fMRI study of visual and auditory oddball tasks. *Cerebral Cortex*, 9, 815-823.
- Llinás, R.R. (2002). *I of the Vortex: from Neurons to Self*. Cambridge MA: MIT Press.
- Llinás, R.R., Walton, K.D. & Lang, E.J. (2004). Cerebellum. En G.M. Shephard, (Ed.). *The synaptic organization of the brain*. New York: Oxford University Press.
- McCown, W.G. & DeSimone, P.A. (1993). Impulses, Impulsivity, and Impulsive Behaviors: A historical review of a contemporary issue. En W.G. McCown, J.L. Johnson & M.B. Shure. (Eds.). *The Impulsive Client; Theory, Research, and Treatment*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Moeller, F.G., Barratt, E.S., Dougherty, D.M., Schmitz, J.M. & Swann, A.C. (2001a). Psychiatric aspects of impulsivity. *American Journal of Psychiatry*, 158, 1783-1793.
- Moeller, F.G., Dougherty, D.M., Barratt, E.S., Schmitz, J.M., Swann, A.C. & Grabowski, J. (2001b). The impact of impulsivity on cocaine use and retention in treatment. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 21, 1993-1998.
- Newman, J. P. (1997). Conceptual model of the nervous system: Implications for antisocial behavior. En D.M. Stoff, J. Breiling, & J.D. Maser *Handbook of Antisocial Behavior*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Orozco, L.F., Villa, C., Franco, L.M. & Baquero, P. (1998). La experiencia consciente; elementos para la discusión. *Universitas Medica*, 39, 71-77.
- Pailing, P.E., Segalowitz, S.J.M., Dywan, J. & Davies, P.L. (2002). Error negativity and response control. *Psychophysiology*, 39, 198-206.

- Pailing, P.E. & Segalowitz, S.J. (2004). The error-related negativity as a state and trait measure: Motivation, personality, and ERPs in response to errors. *Psychophysiology*, *41*, 84-95.
- Patton, J.H., Stanford, M.S. & Barratt, E.S. (1995). Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. *Journal of Clinical Psychology*, *51*, 768-774.
- Porteus, S.D. (1950). *The Porteus Maze Test and Intelligence*. Palo Alto, CA: Pacific Books.
- Stanford, M.S. & Barratt, E.S. (1992). Impulsivity and the multi-impulsive personality disorder. *Personality and Individual Differences*, *13*, 831-834.
- Stanford, M.S. & Barratt, E.S. (1996). Verbal skills, finger tapping, and cognitive tempo define a second-order factor of temporal information processing. *Brain & Cognition*, *31*, 35-45.
- Houston, R.J. & Stanford, M.S. (2001). Mid-latency evoked potentials in self-reported impulsive aggression. *International Journal of Psychophysiology*, *40*, 1-15.
- Stanford, M.S., Houston, R.J., Mathias, C.W., Greve, K.W., Villemarette-Pittman, N.R. & Adams, D. (2001). A double-blind placebo-controlled crossover study of phenytoin in individuals with impulsive aggression. *Psychiatry research*, *103*, 193-203.
- Stein, D. J., Simeon, D., Frenkel, M., Islam, M. N., & Hollander, E. (1995). An open trial of valproate in borderline personality disorder. *Journal of Clinical Psychiatry*, *56*, 506-510.
- Swann, A.C., Bjork, J.M., Moeller, F.G. & Dougherty, D.M. (2002). Two models of impulsivity: relationship to personality trait and psychopathology. *Biological Psychiatry*, *51*, 988-994.
- Velmans, M. (2002). How could conscious experiences affect brains? *Journal of Consciousness Studies*, *9*, 3 - 29.
- Zeman, A. (2001). Consciousness. *Brain*, *124*, 1263 -1289.
- Zuckerman, M. (1979). *Sensation Seeking: Beyond the optimal level of arousal*. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.

**Recepción: Abril de 2006**

**Aceptación final: Diciembre de 2006**