

Día a día los humanos logramos cumplir acciones que se nos hacen simples, como presentar un comportamiento dentro de las normas sociales, tomar decisiones que darán la oportunidad de tener un mejor futuro, comprender y disfrutar de expresiones sarcásticas, planear una serie de acciones para llegar a un fin, reconfigurar la conducta para la adaptación a contextos novedosos, en fin, presentar esa magia que tenemos los humanos cuando nuestro cerebro anda bien. No obstante, toda esa cotidianidad se vuelve imposible cuando el sistema nervioso se daña, en donde acciones como entender un chiste con doble sentido, contar una simple historia o preparar un plato de comida, se vuelven una total odisea. En este libro trato de dejar en evidencia la catástrofe que debe vivir un humano cuando ha perdido lo que le permite brillar, su cerebro, para lo cual pongo en escena una serie de casos que danzarán al ritmo de teorías neuropsicológicas apasionantes.

Le neuropsicología es una ciencia que permite comprender la relación entre el comportamiento, cognición y funcionamiento cerebral del ser humano. En dicho contexto, Carlos Alberto Ramos Galarza presenta en este libro secuelas neuropsicológicas que se producen en sujetos que han sufrido un daño cerebral adquirido. Para lograrlo, analiza seis casos en los cuales profundiza en aspectos apasionantes para el ojo neuropsicológico, como lo son: el cambio dramático que sufren los deportistas talentosos luego de que su cerebro se ha dañado, además de plantear un acercamiento a la activación cerebral en deportistas con un sistema nervioso indemne; el rol de las emociones en el proceso de toma de decisiones, que si funciona de manera deficitaria, como le sucede al caso analizado, podría ir perdiéndolo todo; el retroceso del pensamiento moral que puede sufrir un individuo luego de un traumatismo craneoencefálico; el síndrome frontal que puede hacer que un sujeto pierda las habilidades de su sistema supervisor de la conducta y cognición y presente un comportamiento automático o semi-automático; y finalmente, el proceso de rehabilitación neuropsicológica que se sigue con un sujeto con daño frontal.



SECUELAS NEUROPSICOLÓGICAS EN EL DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO: ANÁLISIS DE CASOS

SECUELAS NEUROPSICOLÓGICAS EN EL DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO: ANÁLISIS DE CASOS

Carlos Alberto Ramos Galarza



Carlos Alberto Ramos Galarza

Carlos Alberto Ramos Galarza

PhD en Psicología Clínica y Neuropsicólogo. Su línea de investigación se enmarca en la neurociencia cognitiva, donde estudia el desarrollo y funcionamiento neuropsicológico en población infantil, adolescente y adulta en el contexto normal y patológico. Ha publicado más de 40 artículos científicos en prestigiosas revistas de diversas partes del mundo y 6 libros sobre metodología de investigación científica y alteraciones neuropsicológicas del desarrollo.

SECUELAS NEUROPSICOLÓGICAS EN EL DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO: ANÁLISIS DE CASOS

Carlos Alberto Ramos Galarza

Fecha de publicación: Agosto 2018

©Autor: Carlos Alberto Ramos Galarza

ISBN: 978-9942-9916-8-3

Revisado por el Comité Editorial de la Universidad Tecnológica Indoamérica y por los profesores Dr. Diego Apolo Buenaño de la Universidad Nacional de Educación de Ecuador y Dra. Pamela Acosta de la Universidad de Budapest.

Queda rigurosamente prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la fotocopia y el tratamiento informático, sin autorización escrita del titular del Copyright, bajo las sanciones previstas por las leyes.

Para citar este libro:

Ramos-Galarza, C. (2018). Secuelas neuropsicológicas en el daño cerebral adquirido: análisis de casos. Editorial Universidad Tecnológica Indoamérica.

Quito-Ecuador.



Carlos Alberto Ramos Galarza

Es Neuropsicólogo Clínico por la Universidad Central del Ecuador. PhD. en Psicología Clínica por la Universidad de Concepción de Chile. Además, es Máster y Diplomado Superior en Pedagogía por la Universidad Técnica Particular de Loja. Su línea de investigación se basa en los procesos cerebrales y cognitivos del ser humano que están implicados en la regulación del comportamiento y la cognición.

Ha escrito tres libros sobre el neurodesarrollo y metodología de la investigación científica. Además, ha publicado más de cuarenta artículos en revistas científicas de alto impacto de diversas partes del mundo.

Cuenta con experiencia como líder de procesos de investigación y profesor de diversas instituciones de educa-

ción superior: Universidad de Concepción de Chile, Universidad Andrés Bello de Chile, Universidad Central del Ecuador, Universidad de las Américas de Ecuador, Universidad Internacional SEK de Ecuador, Universidad Tecnológica Israel de Ecuador, Universidad Tecnológica Indoamérica de Ecuador y Pontificia Universidad Católica de Ecuador.

Actualmente es Docente Titular Principal de la Facultad de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador e Investigador del Laboratorio de Mecatrónica y Sistemas Interactivos - MIST de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

DEDICATORIA

A las dos luces que iluminan y alegran mi vida,

Emanuel y Mónica.

A todos mis pacientes con daño cerebral adquirido, con quienes luchamos día a día para comprender un poco más sobre el funcionamiento y la recuperación del cerebro humano.

AGRADECIMIENTO

A mis maestros y maestras que sembraron en mi ser, un amor por la clínica del funcionamiento cerebral.

A mi país, Ecuador, por todas las oportunidades que me ha brindado para seguir creciendo como profesional.

A mi familia, por su acompañamiento y apoyo en mi carrera científica.

A la Universidad Tecnológica Indoamérica, por todo el apoyo recibido para que esta obra vea la luz.

PRÓLOGO

En este libro el Doctor Carlos Ramos Galarza analiza de forma profunda las secuelas neuropsicológicas del daño cerebral adquirido, cabe destacar que el autor lo expone de una forma bastante didáctica y entretenida, cualidades de su labor como docente y prolífico investigador.

Carlos tiene una concepción clarísima sobre las neurociencias y eso lo transmite a cada uno de los lectores de este libro, quienes se mostrarán de seguro, ávidos por adquirir nuevos conocimientos. Así mismo, para el lector que no es lego en la neurociencia, este libro puede representar una oportunidad para adquirir nuevos criterios y conceptos sobre el campo de la neuropsicología actual. Este libro tiene esa doble cualidad; la de ser un medio de llegada al lector lego, pero también de permitir a la mirada experta una posibilidad de reflexión en la práctica académica y científica. ¿Cómo logra Carlos esto? La respuesta resulta sencilla, este libro que usted tiene en sus manos recoge la maravillosa experiencia del autor como clínico; pero sobre

todo, y fruto de su gran esfuerzo, la de un investigador sagaz de primer nivel que es incansable en sus reflexiones científicas.

Con este libro se pretende clarificar cada vez más el enigma del funcionamiento neuropsicológico en los pacientes cuyos cerebros por diversas circunstancias lo han visto lesionado, dañado y deteriorado en su funcionamiento. El lector con esta obra hará una inmersión profunda por el mundo de las teorías clásicas de la neuropsicología y se verá sorprendido por los planteamientos audaces y bien sustentados que el autor propone.

El autor además hace un acercamiento a un concepto de suma actualidad en el campo de la neurociencia al abordar la temática de las habilidades Meta-cognitivas que son un pilar teórico y práctico fundamental para entender los procesos mentales humanos. Carlos en este sentido propone una revisión de las funciones del lóbulo frontal en un procesamiento cognitivo que lleva una línea continua en donde la función metacognitiva, representa una forma de observar los procesos de conducta y sus acompañantes cognitivos.

En el recorrido que realiza magistralmente, el autor logra que el lector se acerque a las funciones cerebrales humanas normales y a las correspondencias anatómicas y fisiológicas en la patología cerebral. Así nos permite explorar el cómo los pacientes con daño cerebral adquirido pueden retroceder a fases primeras del neurodesarrollo dependiendo de los diferentes daños y localizaciones. El autor nos lleva entonces a reflexionar sobre el valor de nuestro cerebro en las actividades de la vida cotidiana.

Carlos ha sido reconocido en el mundo académico por ser uno de los neuropsicólogos más importantes en el país siendo su producción científica por demás reconocida en el campo de la neurociencia a nivel internacional. Por estas razones el lector tiene en sus manos el trabajo arduo y sostenido, con una rigurosidad académica que hacen de Carlos un autor que debe ser tenido en cuenta en el campo de la neurociencia cognitiva actual.

Iván Cadena Almeida

Quito, 26 de julio de 2018

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	7
AGRADECIMIENTO	8
Prólogo.....	9
Introducción	18
FUTBOLISTAS TALENTOSOS, EL GRAN SECRETO ESTÁ EN EL CEREBRO.....	23
Resumen	24
El daño cerebral adquirido del Mariscal: Salvador Cabañas.....	26
¿Qué funciones cerebrales se activan en un futbolista mágico como el Mariscal?	32
La memoria de trabajo.....	32
El control inhibitorio de impulsos automáticos	33
Flexibilidad Cognitiva	37

Toma de decisiones.....	39
Tan frágiles y tan grandiosos: el cerebro humano puede dañarse en un segundo	41
Referencias	43
CONCUSSION: EL DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO EN LA PRÁCTICA DEPORTIVA	49
Resumen	50
Concussion: la película	52
Ingresos económicos versus salud mental.....	55
¿CTE únicamente en el fútbol americano?.....	58
Características de los Traumatismos Craneoencefálicos.....	63
¿Siempre la pérdida de conciencia es el signo de daño cerebral?	64
El cerebro es el órgano que regula la cognición, comportamiento y emoción	66
El actor olvidado en Concussion: el análisis neuropsicológico.....	68

Fin de la historia en Concussion	69
Referencias	72
THE GAMBLER: AFECTACIÓN NEUROPSICOLÓGICA DE LA TOMA DE DECISIONES	75
Resumen	76
La disociación Inteligencia y Toma de Decisiones	78
La hipótesis del marcador somático en el Jugador	87
El control inhibitorio: la función ejecutiva deficitaria de Jim	89
The Gambler: Fin de la historia.....	91
Referencias	93
THE LOOKOUT: ALTA VELOCIDAD, RIESGO Y UN CEREBRO SOBREVIVIENTE	95
Resumen	96
The Lookout: la película.....	98

El cerebro sobreviviente	99
La apraxia ideatoria: un signo más del cerebro sobreviviente	101
Síndrome frontal	104
Metacognición y su nueva ingenuidad	106
El proceso de sustitución de las funciones cerebrales	110
El cerebro sobreviviente, los riesgos excitantes y la vida en el futuro .	111
Cerrando el telón del daño cerebral en Pratt.....	112
Referencias	114
 EL PENSAMIENTO MORAL DESPUÉS DEL DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO	 117
Resumen	118
INTRODUCCIÓN	120
EL PENSAMIENTO MORAL.....	121
DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO Y PENSAMIENTO MORAL	125

BAJANDO EL TELÓN DEL PENSAMIENTO MORAL Y DAÑO CEREBRAL	140
Referencias	143
ANÁLISIS NEUROPSICOLÓGICO DE UN CASO CON ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN EJECUTIVA	145
Resumen	146
Introducción	148
El Sistema Frontal Humano.....	149
El Sistema Supervisor de la Conducta	151
El Sistema Supervisor de la Cognición	155
Caso Clínico.....	160
Análisis Neuropsicológico.....	161
Consideraciones finales.....	166
Referencias	169

ANÁLISIS NEUROPSICOLÓGICO DE UN CASO CON ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN EJECUTIVA: El proceso de rehabilitación	173
Resumen	174
Introducción	176
Rehabilitación neuropsicológica de NN.....	177
El papel de la familia: el duelo del familiar con daño cerebral	179
El papel de la familia: el rol del familiar en la terapia neuropsicológica.....	181
Actividad social y actividades de estimulación.....	186
Estimulación del razonamiento social.....	187
La compensación del lenguaje en la regulación consciente de la conducta de NN	189
Cierre del caso	191
Referencias	194
BAJANDO EL TELÓN DE LA OBRA, EL CEREBRO VUELVE AL CAMERINO	197

INTRODUCCIÓN

Todas y absolutamente todas las acciones que realiza un ser humano son producto de un adecuado funcionamiento cerebral, no obstante, cuando su estructura se daña por algún factor etiológico (traumatismo craneoencefálico, enfermedad vascular cerebral, tumores cerebrales, infecciones del sistema nervioso, etc.) la vida de la persona que lo padece se vuelve catastrófica, en donde acciones como cocinar, asearse, recordar información simple, comportarse de manera adecuada, en fin, las acciones típicas de un ser humano normal son prácticamente inalcanzables.

Precisamente, ese es el tema central que se desarrolla en este libro y que es en el cual me he encontrado trabajando los últimos años de mi vida: tratar de desentrañar los enigmas que envuelven el funcionamiento neuropsicológico cuando por alguna razón el cerebro es víctima de una injuria. A continuación, presento un conjunto de casos de personas que han sufrido afectación de su masa encefálica, los cuales resultan fascinantes para el ojo neuropsicológico y que he encontrado en cada uno de ellos, una clínica apasionante que podría ser interpretada bajo los supuestos de las teorías neuropsicológicas clásicas.

El primer caso que presento en el libro es el sufrido por el que un día fue el fantástico jugador de fútbol Salvador Cabañas, quien sobrevivió a un disparo en la zona cerebral frontal, sufriendo un cambio para siempre en su vida, que le arrebató la habilidad para jugar de forma magistral, de ser un individuo con la capacidad de administrar de for

ma exitosa sus finanzas y de ser todo un líder en el campo de juego. Este análisis de lo acontecido a Salvador Cabañas, abrió la enigmática discusión sobre cómo funcionaría el cerebro de un jugador que cuenta con sus habilidades mentales intactas, para lo cual se profundizó en un análisis del cerebro de futbolistas mágicos, que deleitan en el campo de juego con sus jugadas maravillosas.

El segundo caso frente al análisis del ojo clínico, se contextualiza en un síndrome cerebral de reciente descubrimiento: la encefalopatía traumática crónica. El personaje analizado fue Mike Webster, quien fue un jugador de fútbol americano que producto de múltiples micro traumatismos craneoencefálicos se generó un daño en su cerebro desde lo más íntimo -su nivel celular-, que generaría alteraciones neuropsicológicas tiempo después de su retiro. Además de lo profundizado en base a la conducta de Webster, se proyecta un análisis sobre el posible impacto de los traumatismos craneoencefálicos en jugadores de fútbol soccer, quienes todo el tiempo están expuestos a impactos en su cráneo, que podrían generar secuelas neuropsicológicas en sus vidas.

El tercer caso de este libro lo he titulado *The Gambler*: afectación neuropsicológica de la toma de decisiones, el cual se basa en la clínica evidenciada por un personaje salido de una película que relata las peripecias de un individuo con serios problemas en la toma de decisiones. Lo fascinante del caso para el ojo clínico neuropsicológico, es la conservación de la inteligencia y la ausencia de marcadores somáticos que aparecen en el personaje (Jim Bennett), quien a pesar de ir perdiéndolo todo, no es capaz de tomar una decisión que

pueda volver su vida a un sendero de éxito, o al menos de una cotidianidad en la cual no vaya perdiéndolo todo.

El cuarto caso nace también de la pantalla grande, de una magistral interpretación de un personaje que sobrevive a un traumatismo craneoencefálico frontal y que luego del accidente, presenta un déficit que marcará el resto de su vida. Se trata de Chris Pratt, un gran jugador de Hockey sobre hielo, un verdadero artista en la pista, quien en una noche de desenfreno y manejando de manera irresponsable, chocó su convertible deportivo, generando así en su ser, un traumatismo frontal que le generó un déficit ejecutivo que se vería evidenciado en dificultades para planear, monitorear y verificar su conducta.

En el quinto apartado de este libro presento cuatro casos fascinantes al ojo del neuropsicólogo, Phineas Gage, NN, Elliot y HM, con la finalidad de profundizar sobre el impacto del daño cerebral adquirido en la funcionalidad del pensamiento moral, en donde, luego de la injuria cerebral, es posible que una persona retroceda a estadios previos del desarrollo de esta habilidad cognitiva que nos permite a los seres humanos respetar las normas sociales. En este retroceso se puede caer en etapas incipientes del pensamiento moral, afectando así, la capacidad del individuo para respetar las normas sociales con las cuales se organiza la sociedad o aspectos deficitarios tan sutiles, como finalizar una conversación acalorada sin perder el control.

En la sexta parte describo un caso que atendí muy de cerca. Se trata de un individuo que producto del daño de su cor-

teza frontal, presentó una alteración de la función ejecutiva. Uno de los aspectos que más llamaban la atención de mi paciente, es la pérdida de habilidades metacognitivas, que permiten a un individuo la predicción del comportamiento e intenciones del otro con quien se establece comunicación. NN, como se lo denominó por cuestiones de confidencialidad, antes de su daño cerebral adquirido era un sujeto con altas habilidades intelectuales y que, después de sufrir el traumatismo craneoencefálico que le cambió la vida para siempre, empezó a presentar un comportamiento ingenuo, en donde actuaba de forma literal ante las diferentes expresiones que escuchaba, a pesar de que muchas de ellas no eran más que sarcasmo, no obstante, el cerebro de NN ya no era capaz de procesar este tipo de mensajes.

En el último apartado del texto, presento la segunda parte del análisis neuropsicológico de NN, en donde se expone el proceso de rehabilitación neuropsicológica que se aplicó para su caso. En esta descripción brindo importancia a las actividades de la vida diaria como base para la estimulación cerebral del paciente, el rol de la familia en el proceso de intervención y el entrenamiento de su lenguaje interno para compensar su regulación conductual.

Finalmente y bajando el telón de esta introducción para poner en escena al actor principal de la obra, el cerebro humano, invito a que el lector me acompañe en esta aventura que implica comprender aspectos del funcionamiento cerebral, mediante un análisis clínico de los signos que presenta un individuo cuando su cerebro se daña, para lo cual, presento análisis de casos reales y salidos de la pantalla grande,

basándome en la clínica que presentan cada uno de ellos en el día a día para explicarlos a la luz del reflector de la teoría neuropsicológica, ya que como siempre dicen, los ojos son la puerta del alma y en este libro, la conducta es la puerta para comprender el funcionamiento cerebral humano.

FUTBOLISTAS TALENTOSOS, EL GRAN SECRETO ESTÁ EN EL CEREBRO

Talented Soccer Players, The Big Secret Is In The Brain

RESUMEN

En este primer análisis de las secuelas neuropsicológicas en el daño cerebral adquirido, presento el lamentable suceso que aconteció el gran futbolista Salvador Cabañas (el Mariscal), quien fue víctima de un disparo en su zona frontal, lo cual le arrancó para siempre la magia para jugar al fútbol. El comprender el déficit sufrido por el Mariscal proyectó la necesidad de profundizar en la cara opuesta de la moneda: el funcionamiento cerebral de futbolistas que presentan su masa encefálica conservada y que brillan en una cancha de fútbol. En las próximas líneas se presenta la descripción de lo que era Cabañas antes y después de su accidente cerebral adquirido, para después analizar las funciones cerebrales que se activan en jugadores brillantes como Messi o Ronaldinho. Finalizo este apartado enviando un mensaje de reflexión sobre el papel del cerebro en las diversas actividades que realizamos los humanos y lo catastrófico que se vuelve el día a día cuando el cerebro se daña y cómo producto de esta condición, el individuo puede llegar a perderlo todo.

Palabras claves: daño cerebral adquirido, traumatismo craneoencefálico, rehabilitación neuropsicológica, funcionamiento cerebral en deportistas, lóbulo frontal, funciones ejecutivas.

ABSTRACT

In this first analysis of the neuropsychological sequelae in acquired brain damage, I present the unfortunate event that took place the great soccer player Salvador Cabañas or the Marshal, who was the victim of a shot in his frontal area, which took his magic to play football. Understanding the deficit suffered by the Marshal, projected the need to delve into the opposite side of the coin: the cerebral functioning of football players who have preserved their brain mass and who shine on a soccer field. In the next lines we present the description of Cabañas before and after his acquired brain accident, to later analyze the brain functions that are activated in brilliant players like Messi or Ronaldinho. I conclude this section by sending a message of reflection on the role of the brain in the various activities that humans perform and how catastrophic the day to day becomes when the brain is damaged and as a result of this condition, the individual can lose everything.

Keywords: Brain damage, traumatic brain injury, neuropsychological rehabilitation, cerebral functioning in athletes, frontal lobe, executive functions.

El daño cerebral adquirido del Mariscal: Salvador Cabañas

Era la jornada 16 del torneo clausura de México, Cabañas, delantero del equipo América, enfrentaba a los defensores del club Monterrey, de pronto, roba la pelota en el medio campo, anticipando un error del mediocampista rival y cuando ellos recién reaccionaban a la jugada, Cabañas ya iba tres metros delante. Una vez que se acercaron ambos a realizar la marcación, Salvador los convence de que tomaría su izquierda, sin embargo, era un engaño, como quien usando toda su predicción de la teoría de la mente, convenciera al sistema cognitivo del otro para que interprete erróneamente su comportamiento y en el momento menos esperado, cambiar de dirección para ir a la derecha y eludir a los dos, no conforme con esto, vuelve a engañar al defensa y al portero incluido, convenciéndolos que dispararía y no lo hace, y una vez más, ya con el portero y los dos defensas en el suelo, Cabañas muestra un poco de piedad, pateo y hace un gol de fantasía (Studio Sport, 2009).

En otra escena mágica, en un partido de las eliminatorias para el mundial de fútbol Sudáfrica 2010, Salvador Cabañas recibe el balón en tres cuartos de cancha y tres jugadores de la selección Argentina acuden a la marcación y caen en el clásico engaño del paraguayo, quien dejó a estos rivales convenciéndolos de que haría un movimiento totalmente contrario al ejecutado, luego toca la pelota a un colega en una clásica pared para recibir nuevamente la pelota, y en tan sólo milésimas de segundos, reacciona para dejar el banquete servido a su colega delantero y convierta un gol.

El resto es historia... Paraguay clasificó al mundial, Cabañas fue nombrado héroe nacional y el presidente de dicha república declaró feriado nacional para festejar el triunfo (Emol, 2009).

Por estas y más actuaciones, a Cabañas se lo identificó como un Mariscal de Paraguay, el cual dirigía a su selección hacia los sitios más altos del fútbol mundial, es más, en el 2009 participó como imagen de campañas publicitarias en donde se lo representaba como un verdadero líder nacional (Figura 1), no obstante, por una de esas injusticias que la vida nos presenta a los humanos, todo este liderazgo y magia futbolística no tendrían un final feliz.



Figura 1. Campaña publicitaria donde se hace mención al liderazgo del Mariscal. Fuente: ABC Color (2017).

En enero de 2010 el encantamiento del juego de Cabañas recibió la falta más dura de su carrera. No fue un defensa malintencionado que se barrió por detrás dañando sus ligamentos o un mal movimiento que lesionó alguna parte importante de sus extremidades inferiores, no, eso no pasó, tampoco fue una patada que rompería alguna parte de sus piernas impidiéndole seguir en el fútbol, no, nada de eso, sus piernas no recibieron daño alguno, es más, sus piernas siempre han estado intactas, la víctima fue su cerebro.

La madrugada del 26 de enero de 2010 el Mariscal recibió un disparo a nivel frontal (Club Americanista, 2011), que no involucró zonas cerebrales del control neurovegetativo, por lo cual, sobrevivió a este evento, es más, al igual que el célebre Phineas Gage (Aravena, 2015), Cabañas llegó consciente a emergencias manifestando a su esposa “vamos a salir de ésta” (Periódico La Jornada, 2010), tal como sucede a un paciente cuando recibe una lesión craneoencefálica de tipo abierta (Portellano, 2005), sin embargo, horas después se sabría que las zonas cerebrales que controlan la regulación de las funciones cognitivas de alta complejidad, que lo caracterizaban como un jugador estrella y un delantero infalible, se afectaron significativamente.

La cirugía con la cual se salvó la vida a Cabañas duró aproximadamente siete horas, se le practicó una craneotomía para extirpar un coágulo y parar un sangrado a nivel frontal; los neurocirujanos manifestaron que no se extrajo el proyectil, porque intentar hacerlo hubiera generado mayor daño del ya hecho por el disparo (ABC Deportes, 2016). En la figura 2 se presenta la trayectoria del proyectil recibido por Cabañas.



Figura 2. Representación gráfica del recorrido de la bala en el cerebro del Mariscal. Fuente: Politics and Style (2017).

Una vez que el Mariscal estuvo estable y recibió el alta del primer hospital donde fue atendido, inició la larga caminata que sólo entienden los familiares y seres cercanos de seres humanos que han sufrido un daño cerebral, que consiste en buscar algún proceso terapéutico de rehabilitación neuropsicológica (Ramos-Galarza et al., 2017) que pudiera ser capaz de devolverlo a las canchas, sin embargo, al igual que otros pacientes que se atienden en la práctica neuropsicológica, la expresión “sólo quiero volver a ser quien era antes”, es un anhelo que la tecnología y el saber de la rehabilitación neuropsicológica todavía no nos permite hacerlo realidad, y tal como pasó con el Mariscal, se recuperará en cierta medida su funcionamiento cerebral previo, no obstante, al igual que Cabañas, los pacientes que han sufrido un daño cerebral nunca serán los mismos que fueron antes de la lesión (Ramos & Bolaños, 2014, 2015).

Alrededor de 6 meses después de recibir tratamientos cognitivos, se realizó una rueda de prensa, donde se explicó el estado de Cabañas. En la mesa de expertos tomó la palabra un galeno que, ante la sometida de los periodistas deportivos que lo único que deseaban saber es si el Mariscal volvería al fútbol como antes, se escuchó la respuesta contundente “de ninguna manera, se descarta una reinserción futbolística” (Paraguay.com, 2010), se manifestó que una de las funciones del lóbulo frontal (memoria de trabajo) está afectada, puesto que, cuando el Mariscal se encuentre nuevamente en las canchas podría pasar una situación en donde, al recibir la pelota tendría que detenerse, dejar de mirar a la pelota y hacer un rastreo visual voluntario, observar qué jugador se encuentra cercano, luego volver a mirar la pelota, sin embargo, cuando volvería a la pelota, tendría que volver a realizar el rastreo para saber a quién realizar el pase, ya que, como lo dicen los expertos, su daño cerebral “le impedirá recordar que un marcador de punta corrió por su izquierda (...) su memoria de corto plazo, en lo que se refiere al aprendizaje, está afectada” (Paraguay.com, 2010) y por ende su praxis futbolística, en el mejor de los casos se acercaría a la de un amateur y nunca al gran profesional que se vio alguna vez.

Es más, y tal como le sucedió a Chris Prat (Ramos-Galarza, 2017) o a Elliot (Damasio, 1994) luego del daño cerebral, el Mariscal lo perdió todo, no solamente esa majestuosidad para hacer goles, sino todo lo que un día ganó, sus propiedades en Cancún y Acapulco, pareja, joyas de gran valor, trabajo, dinero (El Comercio, 2015), en fin, todo lo que un día construyó, cuando su sistema nervioso funcionaba en forma mágica.

Es menester resaltar que las piernas de Cabañas nunca se afectaron luego del disparo recibido, por lo que, ratifico como neurocientífico, su talento no estaba en sus piernas, como se suele creer en el contexto futbolero, sino que, su verdadero talento estaba en la masa encefálica que un día fue dañada por la bala que ahora está alojada en el hemisferio izquierdo del que un día fue, el grandioso delantero del club de fútbol América y ahora es el asistente en la panadería de su padre en el pueblo humilde de Itauguá en Paraguay (ver figura 3).



Figura 3. Se puede observar a Salvador Cabañas en la cúspide de su carrera levantando un trofeo con el equipo América de México (antes del daño cerebral) y en la otra imagen, viviendo en un pueblo de Paraguay, donde es asistente en la humilde panadería de su padre. Fuente: Americanista (2008).

¿Qué funciones cerebrales se activan en un futbolista mágico como el Mariscal?

Como se puede identificar hasta este punto, el funcionamiento cerebral cumple un rol fundamental en el desempeño de un futbolista, en tal sentido, a continuación realizaré una aproximación de las funciones cerebrales que estarían participando en los jugadores de fútbol mágicos como el Mariscal, cuando su cerebro bailaba al ritmo de los partidos de fútbol más intensos.

La memoria de trabajo

Esta es una función ejecutiva clásica del córtex dorsolateral frontal, que permite mantener información en línea mientras se realiza una determinada tarea, como cuando en la consulta clínica neuropsicológica, se pide al paciente repetir una serie de dígitos en orden inverso (Soprano, 2009). Entonces, cómo se puede ver en ejecución esta función de alta complejidad en el futbolista. Por ejemplo, cuando el mítico Ronaldinho realizaba su clásico toque hacia un lugar mientras veía a otro, se puede analizar con ojo clínico esta función, ya que cuando él se encontraba por recibir el balón, ya en su mente mantenía en línea la información de la siguiente jugada, sin embargo, él debía recibir el balón y hacer el gesto de que iba a pasarlo a un lugar mirándolo hacia el lugar que debíamos creer que haría el pase, sin embargo, y cumpliendo con la información que tenía en su mente, ejecutaba una jugada que dejaba en sorpresa a los jugadores contrarios en cancha, como a cualquiera de los miles de espectadores que acudían a verlo (figura 4).



Figura 4. Ejecución de un pase del gran Ronaldinho. Fuente: Red Gol (2017).

El control inhibitorio de impulsos automáticos

Existen diversos niveles en los cuales un ser humano puede reaccionar ante una determinada situación, por ejemplo, (a) de manera totalmente automática, en donde participan estructuras subcorticales del sistema nervioso, (b) semi-consciente, en donde participan áreas cerebrales propias de funciones neuropsicológicas básicas (como el lenguaje, la percepción o la memoria) y (c) desde un control consciente de la respuesta, permitido la participación de la porción cerebral de mayor desarrollo ontogénico humano, el córtex frontal (Norman & Shallice, 1986; Ramos & Pérez-Salas, 2015).

Cuando un futbolista actúa de manera impulsiva, por ejemplo para hacer un pase o una definición de gol, es probable que lo resuelva desde los niveles descritos, en donde,

centrándonos únicamente en los dos extremos (automático y consciente/regulado), se podría hacer una aproximación a lo que sería una explicación del resultado que existe en el jugador que realiza una jugada sin mayor control y que no puede tener un resultado tan encantador como nos tenía acostumbrados el gran Ronaldinho.

Según Carlson (2014), cuando un estímulo genera una tendencia de respuesta del ser humano, si esta es automática, como por ejemplo se observa en el reflejo de retirada de una parte del cuerpo ante un elemento doloroso que obligue dicha acción, existirá una reacción en donde el neocórtex no tiene participación alguna, es más, se activarán neuronas motoras periféricas que ejecutarán la acción de manera automática (Figura 5).

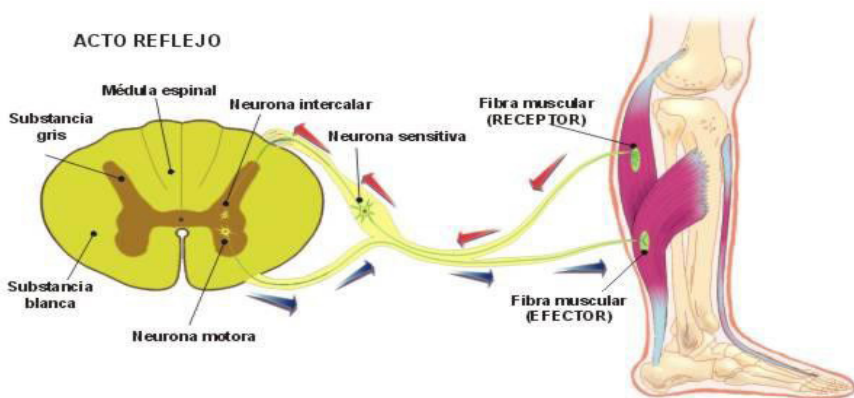


Figura 5. Estructuras biológicas inmersas en una respuesta motora automática. Fuente: Carlson (2014).

Sin embargo, cuando existe un control consciente y se detiene la respuesta neuronal automática, se debe activar un sistema cerebral extra, antes de que la neurona motora pueda generar una respuesta automática. Entonces, a nivel cerebral, específicamente a nivel frontal, el control inhibitorio detendrá la tendencia de acción automática y la cambiará por una reacción totalmente consciente y controlada. Es como cuando un ser humano se está realizando un tatuaje o está frente a un pinchazo de una aguja, en el segundo caso, actuará automáticamente desde la médula espinal enviando una respuesta neuronal motora de retirada automática, sin embargo, al realizarse el tatuaje, intervendrá el control inhibitorio que permitirá que el sujeto tenga un comportamiento controlado y regulado, a pesar de experimentar una sensación desagradable, por ende, no retirará la parte del cuerpo implicada, por más que pueda estar sintiendo dolor.

De esta manera, se podría tener una mayor claridad que explicaría cuando un jugador realiza una jugada consciente y regulada, en donde se activan interneuronas que inhiben una respuesta automática motora (Figura 6). Esto se puede observar cuando en una jugada se presenta, como en el caso del gol de Cabañas que se describió previamente, algún jugador que no hubiera logrado inhibir la respuesta neuronal motora automática, hubiera disparado en primera instancia, disminuyendo las probabilidades de conseguir el gol, sin embargo, Cabañas inhibió la tendencia automática y planificó su jugada para ejecutar el tiro hasta que los defensas y arquero estuviesen totalmente derrotados.

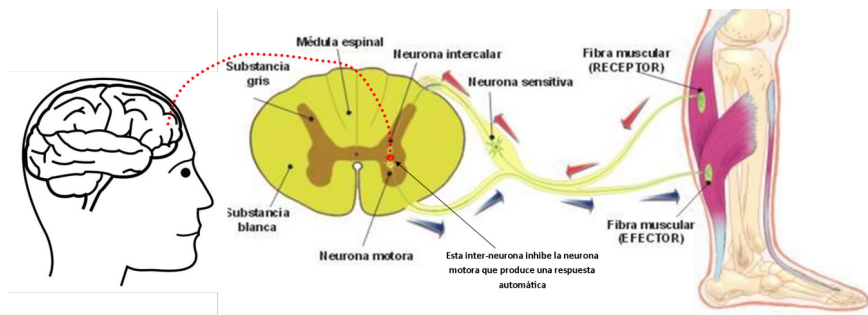


Figura 6. Estructuras del sistema nervioso inmersas en la inhibición de una respuesta motora automática. Fuente: Carlson (2014).

Al funcionar de manera correcta el control inhibitorio en el cerebro del futbolista, éste sería capaz de controlar sus respuestas neuronales motoras automáticas que se presentan en cada jugada, logrando así, que el jugador contrario, en muchas de las veces y basándose en los patrones de jugadas ya almacenados en su cerebro, resuelva su marcación ejecutando una respuesta que neutralice la respuesta habitual del oponente, sin embargo, si, como se lo veía en Cabañas o como nos deleitan en el campo de juego Messi u otros futbolistas mágicos, se inhibe, mediante una inter-neurona la tendencia automática y se ejecuta la acción desde el sistema supervisor cognitivo superior, el jugador saldrá bien librado de la marcación recibida.

Otro ejemplo en el cual se puede observar la inhibición automática de una neurona motora, es cuando el jugador controla la tendencia automática de rematar al arco y resuelve la jugada, inhibiendo dicha respuesta haciendo un pase a otro jugador que podría estar en mejor condición

para anotar, tal es el caso de lo que se suele ver en los jugadores a los que los comentaristas deportivos suelen denominar jugadores mentales o el cerebro del equipo, tal como se lo ha reconocido al español Andrés Iniesta (El Equipo, 2014), quien es un artífice para que brillen sus compañeros con su gran planificación de jugadas.

Es interesante subrayar que el futbolista que usa su estructura frontal, debe innovar su repertorio de jugadas, ya que si utiliza en cada partido las mismas, es posible que sus jugadas se vuelvan predecibles, por tal razón, otra tendencia de comportamiento automático que debe inhibir un buen jugador, es la de volver a repetir un patrón de jugada previo, porque ya se volvería predecible y fracasaría ante el rival, activando así, otra función cerebral de alta complejidad, la flexibilidad cognitiva.

Flexibilidad Cognitiva

Una conducta clásica que se observa en el paciente que ha sufrido un daño cerebral a nivel frontal es la perseveración (Simblett, Ring & Bateman, 2017), que se caracteriza por la presencia de un comportamiento reiterativo y sin flexibilidad para resolver problemas, enfrentar situaciones novedosas o reaccionar a estímulos (Flores & Ostrosky, 2012). En una situación opuesta, en el cerebro indemne de un jugador de fútbol y que haya desarrollado un buen funcionamiento de la flexibilidad cognitiva, se podría observar que toma diferentes estrategias creativas para resolver un determinado problema, de forma que, el repertorio habitual que le permite realizar jugadas exitosas es constantemente actualizado y le

permite enfrentarse de manera flexible ante las situaciones novedosas (Tirapu, García, Luna, Verdejo & Ríos, 2012) que se pueden presentar en campos de juego no habituales.

De manera que, un jugador de fútbol para lograr vencer a un oponente, tiene que resolver con flexibilidad cognitiva las diversas situaciones que se presenten en el campo de juego. Por ejemplo, sería interesante resolver al cuestionamiento, por qué un jugador puede tener éxito en un contexto local, sin embargo, al salir a jugar en un equipo de otro país de su origen fracasa, pues, podría ser porque no sería lo suficientemente flexible a nivel cognitivo para cambiar sus esquemas conductuales para resolver problemas, ya que su repertorio habitual, que le permitía tener éxito en el contexto previo ya no es útil para resolver los problemas novedosos a los que se encuentra enfrentando, entonces, si existe una tendencia a la perseveración en la conducta del jugador, lo más probable es que fracase en el nuevo contexto en el que se encuentra, no obstante, si actúa desde su corteza prefrontal dorsolateral, será capaz de actualizar su repertorio conductual y buscar soluciones creativas que le permitan también tener éxito en el nuevo contexto en el cual se está desarrollando.

Ahora claro, el funcionamiento cerebral de un jugador de fútbol talentoso puede ser entendido como la ejecución de los procesos funcionales complejos del cerebro (Luria, 1984) que se puede analizar y visualizar en jugadas magistrales, sin embargo, este procesamiento y estructuración cerebral va más allá de haber tenido la fortuna de poseer un sistema nervioso adecuadamente estructurado, ya

que, si bien estos jugadores talentosos, han contado con una buena base biológica, el trabajo arduo y prolongado les ha permitido establecer las estructuras neuronales que les permite brillar en la cancha.

En tal sentido, el neurocientífico Richard Restak (2010) es enfático al afirmar que un verdadero maestro de cualquier disciplina, se hace mediante repetición y repetición, que genera un verdadero engranaje neuronal de la actividad practicada, la cual tarda alrededor de 10 años para convertir a dicho practicante en un experto en su área. Tal es el caso de los grandes futbolistas, que antes de llegar a su gran debut han recibido un alto entrenamiento para adquirir las competencias necesarias para desempeñarse con éxito en la cancha, lo cual no es más que, el cúmulo de arborizaciones dendríticas que fueron generando las conexiones sinápticas de jugadores majestuosos como Messi o Ronaldinho, por lo tanto, soy enfático en afirmar que los logros de habilidades mentales no son producto de la casualidad, sino del trabajo arduo y estimulación constante que impactan en la plasticidad cerebral del ser humano y lo van perfeccionando poco a poco.

Toma de decisiones

Es interesante ver como el procesamiento cerebral para tomar decisiones puede ser más eficiente en algunos jugadores, quienes en milésimas de segundos pueden tomar una decisión con un mejor desenlace futuro y, ojo, me refiero a jugadores que hacen de este tipo de ejecuciones parte de su juego común y que no se explica por cuestio-

nes del azar, en donde se tienen buenos resultados por tomar alguna decisión bendecida por la suerte.

Tal es el caso de lo que se identifica en el juego de Messi o el ecuatoriano Alex Aguinaga, quienes poseen un procesamiento cerebral de la información tan eficiente que, en milésimas de segundos toman decisiones, dejando de lado otras opciones, que hacen que sus jugadas terminen en un final de ensueño. Esta situación se presenta porque el cerebro humano es una verdadera máquina que todo el tiempo está calculando probabilidades (Damasio, 1994) y en el caso de Messi, en fracciones de segundos, decide si es mejor saltar, correr, disparar o hacer un pase, que por lo general, su jugada tiene un final feliz, como se suele entender en el contexto futbolero. Por tanto, antes de que llegue el balón a los pies de Messi, su cerebro ya tendría claridad de la jugada que realizará segundos después.

Como lo mencionaría Damasio (1994), la maquinaria de las decisiones de un jugador como Messi, es tan eficiente, que en cada jugada tal como lo hacía desde que era niño, manifiesta un juego en el cual, sus oponentes no han sido capaces de predecir eficazmente las acciones del argentino. Por tal razón, la toma de decisiones, así como se describió con la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva, es otra función cerebral que permitiría comprender las diferencias en la resolución de problemas que deben evidenciar los jugadores de fútbol.

Tan frágiles y tan grandiosos: el cerebro humano puede dañarse en un segundo

Por lo general, en la formación de un deportista se brinda mayor importancia al entrenamiento deportivo y al cuidado físico que deben tener las partes corporales que están inmersas en la actividad del deportista, por ende, los futbolistas buscan no sufrir lesiones de las partes más valiosas de cuerpo para la práctica. Sin embargo, en muchas de las veces se deja de lado el cuidado al órgano más sensible para el control de la cognición y el comportamiento, el cual permitirá a un jugador contar con el verdadero éxito: el cerebro humano.

Tal fue el caso del gran delantero Cabañas, quien sufrió un daño cerebral adquirido que le generó una pérdida en sus funciones cognitivas de alta complejidad, que en su momento le permitieron brillar en las canchas de fútbol, pero que luego de la lesión, le generó un declive hasta perderlo todo y hoy, al igual que muchos seres humanos sobrevivientes a un daño cerebral, experimentan un futuro incierto.

A pesar de la fragilidad del cerebro humano y de lo relevante en el éxito de un jugador de fútbol, no siempre existe una conciencia de cuidarlo, ya que en muchas de las veces, el mayor cuidado se lo brinda con las extremidades inferiores, a pesar de que la verdadera magia, como lo he intentado describir en este análisis, está en el cerebro, las piernas vienen después, sino, basta con recordar lo que sucedió al Fenómeno Ronaldo, a quien la vida le partió en varias veces las rodillas, sin embargo, con su cerebro indemne, volvía cada vez más fuerte a las canchas (El Comercio, 2016).

Es indispensable dejar en claro que en este análisis se han mencionado tan sólo algunas de las funciones cerebrales que estarían involucradas en el éxito de un futbolista, quedan muchas por analizar y que se seguirán profundizando a lo largo de este libro, por ejemplo, el papel de la atención y sus subprocesos (atención focalizada, sostenida, selectiva, alternante y dividida) (Ramos-Galarza, Paredes, Andrade, Santillán & González, 2016), el rol del lenguaje interno regulador de la conducta y cognición, la memoria y otras funciones cerebrales que nos permiten tener un comportamiento adaptativo día a día a los seres humanos.

Como investigación futura que se desprende de este trabajo, es analizar el impacto que tendría un programa de estimulación de funciones cerebrales en jugadores de fútbol y determinar su influencia en el rendimiento de las diferentes habilidades que un futbolista debe poner en práctica en cada juego. Ya que como lo manifesté previamente, la plasticidad cerebral le permite al ser humano mejorar en su desempeño cognitivo, por lo cual, sería interesante analizar el impacto de este tipo de estimulación en jugadores de fútbol e identificar el impacto de estas intervenciones en su desempeño jugada tras jugada.

REFERENCIAS

- ABC Deportes. (2016). Salvador Cabañas: «Estoy vivo porque la bala se quedó dentro de mi cabeza». Recuperado el 30 de octubre de 2017 de: http://www.abc.es/deportes/futbol/abci-salvador-cabanas-bala-cabeza-america-paraguay-201609250823_noticia.html.
- ABC Color. (2017). Alienta al "Mariscal" Salvador Cabañas . Recuperado el 30 de octubre de 2017 de: <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/economia/alienta-al-mariscal-salvador-cabanas-64613.html>.
- Americanista. (2008). Campeón Interliga 2008. Recuperado el 31 de octubre de 2017 de https://www.clubamericanista.com.mx/campeon_interliga_2008-fotos_del_club_america-igfpo-1036687.htm.
- Carlson, N. (2014). Fisiología de la Conducta. Madrid: Pearson.
- Club Americanista. (2011). Salvador Cabañas. Recuperado el 3 de octubre de 2017 de: https://www.clubamericanista.com.mx/wiki/salvador_caba%C3%B1as.
- Damasio, A. (1994). El error de Descartes. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- El Comercio. (2015). Salvador Cabañas recibió hace 5 años un balazo en la cabeza. Recuperado el 6 de octubre de 2017 de: <http://elcomercio.pe/deporte-total/futbol-mundial/salvador-cabanas-recibio-5-anos-balazo-cabeza-327593>.

- El Comercio. (2016). Cuando Ronaldo dejó de ser él: la lesión que cambió su fútbol. Recuperado el 16 de octubre de 2017 de: <https://elcomercio.pe/deporte-total/futbol-mundial/ronaldo-dejo-lesion-cambio-futbol-262018>.
- El Equipo. (2014). Iniesta, el cerebro del campeón. Recuperado el 13 de octubre de 2017 de: <http://www.elequipo-deporte.com/mundial-espana/9/iniesta-el-cerebro-del-campeon.html>.
- Emol. (2009). Presidente paraguayó decretó feriado especial tras clasificación al Mundial. Recuperado el 4 de octubre de 2017 de: <http://www.emol.com/noticias/deportes/2009/09/10/375459/presidente-paraguay-decreto-feriado-especial-tras-clasificacion-al-mundial.html>.
- Flores, J., & Ostrosky, F. (2012). Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas. México DF: El Manual Moderno.
- Norman, D., & Shallice, T. (1986). Attention to action: willed and automatic control of behavior. En R. Davidson, G. Schwartz, & D. Shapiro, *Consciousness and self-regulation* (págs. 1-18). New York: Editorial Plenum Press.
- Paraguay.com. (2010). Informe médico de Cabañas: La evolución cognitiva sigue siendo lenta. Recuperado el 6 de octubre de 2017 de: <http://www.paraguay.com/deportes/informe-medico-de-caban-as-la-evolucion-cognitiva-sigue-siendo-lenta-23974>.

- Periódico La Jornada. (2010). Pese a salir bien de la operación, la vida de Cabañas aún peligra. Recuperado el 8 de octubre de 2017 de: <http://www.jornada.unam.mx/2010/01/26/deportes/a13n1dep>.
- Politics and Style. (2017). Grave el jugador del América, Salvador Cabañas, Recibe un balazo en la Cabeza. Recuperado el 30 de octubre de 2017 de <http://www.politicayestilo.com/grave-el-jugador-del-america-salvador-cabanass-recibe-balazo-en-la-cabeza/>.
- Portellano, J. (2005). Introducción a la neuropsicología. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- Ramos, C., & Bolaños, M. (2014). Análisis neuropsicológico de un caso con alteración de la función ejecutiva. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 9 (1-2), 41-43.
- Ramos, C., & Bolaños, M. (2014). Análisis neuropsicológico de un caso con alteración de la función ejecutiva. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 9 (1-2), 41-43.
- Ramos, C., & Pérez-Salas, C. (2015). Relación entre el modelo híbrido de las funciones ejecutivas y el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Psicología desde el Caribe*, 32 (2), 299-314.
- Ramos-Galarza, C. (2017). The Lookout: alta velocidad, riesgo y un cerebro sobreviviente. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 11(1), 161-170. DOI: 10.7714/CNPS/11.1.701.

- Ramos-Galarza, C., Paredes, L., Andrade, S., Santillán, S., & González, L. (2016). Focused, sustained and selective attention systems in College Students, Quito-Ecuador [Sistemas de Atención Focalizada, Sostenida y Selectiva en Universitarios de Quito-Ecuador]. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 1-3, 34-38.
- Ramos-Galarza, C., Ramos, V., Jadán-Guerrero, J., Lepe-Martínez, N., Paredes-Núñez, L., Gómez-García, A., & Bolaños-Pasquel, M. (2017). Conceptos Fundamentales en la Teoría Neuropsicológica [Fundamental Concepts In The Neuropsychological Theory]. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 26 (1), 53-60.
- Red Gol. (2017). Inmenso pase sin mirar de Ronaldinho. Recuperado el 5 de junio de 2018 de: <https://redgol.cl/2017/4/video-este-es-el-inmenso-pase-sin-mirar-qu/>.
- Restak, R. (2010). *Nuestro nuevo cerebro*. Washington DC: Editorial URANO.
- Simblett, S., Ring, H., & Bateman, A. (2017). The Dysexecutive Questionnaire Revised (DEX-R): An extended measure of everyday dysexecutive problems after acquired brain injury . *Neuropsychological Rehabilitation*, 27(8), 1124-1141. DOI:10.1080/09602011.2015.1121880.
- Soprano, A. (2009). *Cómo evaluar la atención y las funciones ejecutivas en los niños y adolescentes*. Buenos Aires: Paidós.

- Studio Sport. (2009). Gol Salvador Cabañas América vs. Monterrey. Obtenido el 3 de octubre de 2017 de: <https://www.youtube.com/watch?v=NPoPlu-EYMI>.
- Tirapu, J., García, A., Luna, P., Verdejo, A., & Ríos, M. (2012). Corteza prefrontal, funciones ejecutivas y regulación de la conducta. En J. Tirapu, A. García, M. Ríos, & A. Ardila, Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas (págs. 89-120). Barcelona, España: Viguera Editores.

CONCUSSION: EL DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO EN LA PRÁCTICA DEPORTIVA

*Concussion: The Cerebral Damage
Acquired In Sports Practice*

RESUMEN

En este segundo apartado presento un análisis sobre un caso real salido de la película *Concussion*, o la verdad duele como se titula en español. En este trabajo inicio describiendo el proceso que siguió el Dr. Omalu, personaje principal del film, para explicar a la comunidad científica y deportiva un síndrome denominado encefalopatía traumática crónica, que se produce por los múltiples traumatismos craneoencefálicos a los que están expuestos los jugadores de fútbol americano. De dicha trama se proyectan varios aspectos que los analizo a lo largo de este apartado, los cuales tienen que ver con: (a) la relación que existe entre los anhelos económicos de los clubes y la salud mental de los deportistas, (b) el daño cerebral que se puede presentar en el fútbol (soccer), (c) la ratificación de que el cerebro es el órgano que se encarga de producir y controlar la cognición y el comportamiento, y finalmente, (d) se reflexiona sobre el análisis neuropsicológico faltante en el film.

Palabras claves: cerebro, daño cerebral adquirido, encefalopatía traumática crónica, traumatismo craneoencefálico.

ABSTRACT

In this second section I present an analysis of a real case from the movie *Concussion*, or *the truth hurts* as it is titled in Spanish. In this work I start by describing the process followed by Dr. Omalu, main character of the film, to explain to the scientific and sports community a syndrome called chronic traumatic encephalopathy, which is produced by the multiple traumatic brain injuries to which the players of the film are exposed. From this plot several aspects are projected that analyzed them throughout this section, which have to do with: (a) the relationship that exists between the economic yearnings of the clubs and the mental health of the athletes, (b) the brain damage that can occur in football soccer (soccer), (c) the ratification that the brain is the organ responsible for producing and controlling cognition and behavior, and finally, (d) reflection on neuropsychological analysis missing in the film.

Keywords: brain, acquired brain damage, chronic traumatic encephalopathy, head trauma.

Concussion: la película

Concussion, o la verdad duele como se titula en español (ver figura 1), es una película recientemente estrenada (Landesman, 2015), que describe el proceso real que el Dr. Bennet Omalu siguió para reportar el síndrome de encefalopatía traumática crónica (CTE) sufrido por uno de los jugadores más importantes en la historia del fútbol americano, Mike Webster.

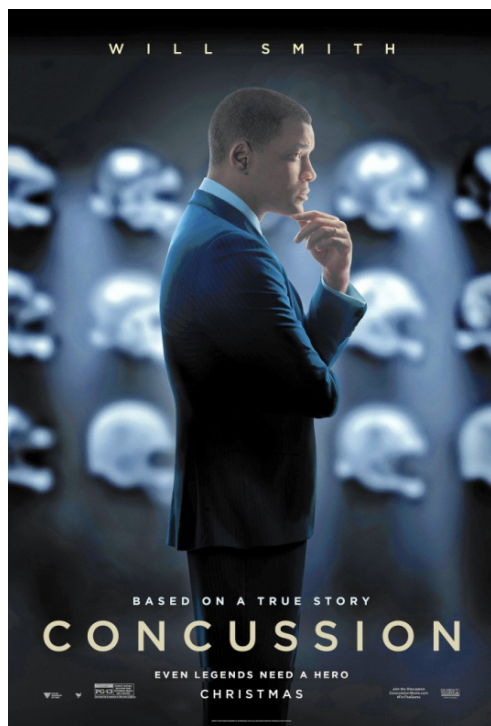


Figura 1. *Presentación de la película Concussion (Landesman, 2015).*

La trama de este análisis inicia con un discurso de Webster, donde se puede apreciar sus dificultades cognitivas e imágenes retrospectivas, donde se identifica que en su historia deportiva, los traumatismos craneoencefálicos (TCC) eran un elemento diario de la práctica del fútbol americano.

Omalu hace su aparición describiendo su asombrosa formación académica y resaltando su pasión por el estudio del sistema nervioso, específicamente, por los daños que puede sufrir el cerebro humano. Su práctica médica se centra en los estudios forenses, donde su principal interés es comprender la relación entre las causas del deceso de un ser humano y su historia de vida.

Siguiendo con la trama del film, aparece Mike Webster en la peor de las desgracias, en la mendicidad, con dificultades cognitivas severas, impulsividad, agresividad, problemas en la regulación emocional, cefaleas, alucinaciones, utilizando como droga la inhalación de pegamento y como método para dormir descargas eléctricas de un dispositivo de defensa personal y viviendo en una camioneta abandonada, tal cual terminaría un ser humano cuando su cerebro se ha lesionado, tal como se lo ha relatado en la historia de pacientes clásicos con daño cerebral adquirido (Ramos-Galarza, 2015).

Tal como era de esperarse, la vida sin sentido de Webster lo llevó a una muerte prematura y fue el siguiente paciente forense del Dr. Omalu, quien relata que su expe-

riencia de examinar en autopsias a 130 cerebros anualmente, le permitió identificar que en el cerebro de Webster, a pesar de que estructuralmente se encontraba aparentemente normal, algo no lucía bien en la relación entre su historia clínica y su estado cerebral. Esta perspicacia de Omalu, lo llevó a, luego de realizar un análisis celular del cerebro de Webster, determinar que sus déficits cognitivos y comportamentales fueron producidos por TCC repetitivos por su práctica deportiva (ver figura 2). Omalu denominó a este síndrome como encefalopatía traumática crónica o más conocida por su acrónimo en inglés CTE: chronic traumatic encephalopathy (Omalu, 2008).



Figura 2. *TCC que experimenta un jugador de fútbol americano en su práctica deportiva.*

Omalu (2008) define a la CTE como una enfermedad progresiva y degenerativa del cerebro, que puede desencadenar en demencia. Se produce por lesiones traumáticas

repetitivas en el cerebro; por ejemplo, un tipo de CTE que puede ser encontrada en boxeadores ha sido denominada como demencia pugilística. El diagnóstico de la CTE se lo realiza de forma definitiva mediante un análisis post mortem mediante el análisis celular de las neuronas que componen el cerebro del paciente; además, la CTE suele generar dificultades mnésicas y depresión.

Siguiendo en la trama de la película se observan nuevos casos de jugadores de fútbol americano que presentaron un cuadro similar al de Webster, donde el Dr. Omalu confirmó que la etiología de dichos cuadros fue la CTE. A la par de estos hallazgos, Omalu recibe la aceptación de un artículo en la prestigiosa revista *Neurosurgery*, donde se describe este hallazgo que previamente no había sido reportado (Omalu et al., 2005). Precisamente, este aporte científico le genera una problemática con el negocio de la liga de fútbol americano profesional, puesto que este hallazgo, formalizado en la publicación, representaba una amenaza a los intereses económicos de la liga de fútbol americano.

Ingresos económicos versus salud mental

Este acápite inicia cuando Omalu recibe una llamada telefónica anónima, donde se le indica de forma amenazadora que declare que los jugadores de fútbol americano jamás han presentado un daño cerebral por su práctica deportiva, y que si no abandona dichas investigaciones, su carrera profesional terminará. Es más, la liga de fútbol americano lo acusó de fraude y le obligó, con amenazas y desprestigian-do su trayectoria, a que escribiera que sus hallazgos fueron

un invento, y obviamente, Omalu no lo hizo así, a pesar del alto precio que debía pagar.

Los intentos de los empresarios del fútbol americano para ocultar los hallazgos científicos de Omalu, se originaban por la amenaza que representa el conocimiento formal en la interpretación y explicación de las consecuencias de una determinada práctica humana. Solamente basta con reflexionar un instante, cuántos padres después de conocer y entender la magnitud de la CTE permitirán a sus hijos practicar un deporte de contacto como el apreciado en la película, cosa que pondría en riesgo el negocio que existe detrás del esfuerzo que realizan los deportistas.

Según Gergen (1996) toda verdad adquiere su validez en el marco de la comunidad que la construye y la legitima como tal, la verdad es una cuestión de perspectivas, producto de intercambios y consensos sociales, la realidad es un conglomerado de significados conversacionales que son socialmente compartidos. Por tanto, el que Omalu, proponga que los choques entre jugadores (que tanta emoción generan a los espectadores de dicho espectáculo) podrían producir un daño a su cerebro y a su futuro, produciría un cambio de paradigma en donde, en cierta medida, o al menos en seres humanos conscientes de la importancia de su cognición, reconstruyan el significado del fútbol americano, como una práctica riesgosa para la inteligencia o el comportamiento humano.

Sin duda, este tipo de saberes ponen en riesgo un negocio lucrativo histórico, a pesar de que, como se lo mani-

fiesta en los comentarios del artículo de Omalu et al. (2005), los resultados de la CTE en un jugador de fútbol americano no es algo que debería sorprender, por la lógica entre el TCC y el daño cerebral. Ahora, este hallazgo hace evidente una realidad que siempre ha estado implícita en dicha práctica deportiva, sin embargo, nadie la hacía visible, y sin duda Omalu, fue muy audaz al enfrentarse con dicha situación, a pesar de encontrarse en desventaja cultural y de poder.

Tristemente este tipo de prácticas, donde el negocio está por sobre la salud mental del ser humano no es algo aislado, que se lo puede observar sólo en la película. Por ejemplo, en el tratamiento del trastorno por déficit de atención con hiperactividad, según Mayes, Bagwell y Erkulwater (2009), se ha desarrollado un mercado lucrativo basado en el uso del medicamento como principal método de tratamiento, donde, no siempre se realizan adecuados diagnósticos o seguimientos a los pacientes que reciben este tipo de intervención, y el principal interés dentro de dicho contexto es el económico, por solo poner un ejemplo donde el negocio ha ganado en el campo de la salud mental.

A pesar de la pelea que realizó la liga de fútbol americano, no se puede tapar en lo absoluto una realidad latente en esta práctica deportiva, por lo que, luego de haber pagado el precio, Omalu termina por quedarse con la razón en la disputa y la liga de fútbol americano cede y brinda atención a los hallazgos de Omalu, y permiten, en cierta medida, continuar con estudios de daño cerebral en los deportistas.

Una vez finalizado el film, no todo termina ahí, el desenlace de la historia real parecería más alarmante de lo percibido en la pantalla, puesto que siguiendo los pasos de Omalu, recientemente Frontline (2015) publicó los resultados de un estudio en donde ochenta y siete por ciento de un total de noventa y un ex jugadores de fútbol americano profesional, que decidieron donar sus cerebros para ser analizados post mortem, presentaron CTE. Según dicho estudio, estos cuadros se deberían a los TCC constantes que dichos jugadores sufrieron en la práctica del fútbol americano, tal como se lo pudo apreciar en el film Concussion.

Por otro lado, mientras se aprecia la película, desde una postura neuropsicológica se desprenden varias inquietudes que deberían ser analizadas, como por ejemplo, si el CTE se podría presentar también en otras disciplinas como en el fútbol soccer, que es el principal deporte practicado en Latinoamérica, o ratificar por qué el cerebro es el órgano que regula la cognición y el comportamiento y qué sucede si se lesiona y cómo sería el perfil neuropsicológico de un jugador con daño cerebral por TCC en su práctica. Por lo tanto, en las siguientes líneas de este análisis presento algunos aspectos implícitos en la trama de Concussion, donde, jugando a ser un Dr. Omalu, trataré de explicitar algunas verdades ocultas que se proyectan una vez finalizada la trama del film.

¿CTE únicamente en el fútbol americano?

Si bien, tal como se lo observa en la película, los múltiples TCC que reciben los jugadores de fútbol americano generarían los cuadros de CTE, esta situación invita a plantearse

la interrogante, qué sucede con otros deportes que igual generan una exposición a daños encefálicos, como por ejemplo, deportes que se practican en Latinoamérica como el fútbol (o soccer, como lo denominan en USA), el karate, boxeo, etc.

Según Kunz (2006) en Latinoamérica y en el mundo, el fútbol se ha convertido en el deporte mayoritariamente practicado. En esta disciplina deportiva, un futbolista está expuesto a realizar constantemente remates de cabeza o a experimentar choques con sus compañeros, lo cual podría producir algún tipo de déficit neuropsicológico, como por ejemplo, en los defensas que constantemente deben cabecear al balón para despejar los ataques de los rivales. En tal sentido, se ha reportado que en el fútbol, del total de jugadores que rematan al balón con la cabeza, el 16,4% suele presentar síntomas del síndrome de post contusión (Osorio, Clavijo, Arango, Patiño, & Gallego, 2007).

Lipton et al. (2013) afirman que un jugador de fútbol suele cabecear el balón alrededor de doce veces por cada partido, y en un entrenamiento alrededor de treinta veces, llegando a cabecear hasta por cinco mil cuatrocientas veces en un año de su carrera deportiva (ver la figura 3). Según entrevistas realizadas a expertos neurólogos en un artículo publicado en el diario El Comercio (2014) de Ecuador, los jugadores de fútbol que cabecearían frecuentemente estarían expuestos a daños cerebrales con mayor intensidad en las zonas frontales y temporo-occipitales, que son las estructuras anatómicas que sustentan la regulación de los procesos atencionales, mnésicos, funciones ejecutivas y procesos perceptivos.



Figura 3. *Jugador de fútbol rematando al balón con su cabeza.*

En un estudio realizado por Lipton et al. (2013), se analizó la asociación entre los remates de cabeza de futbolistas entre treinta años de edad y el daño cerebral adquirido. Los resultados de dicha investigación relacionan a la cantidad de cabezazos que los futbolistas realizan con anomalías de la microestructura de la materia blanca y un pobre desempeño neuro-cognitivo en los test que evalúan la memoria.

En un estudio realizado por Koerte, Ertl-Wagner, Reiser, Zafonte y Shenton (2012) se encontró que los futbolistas expuestos al impacto de su cabeza con el balón, al ser comparados con nadadores, se presentan diferencias en la integridad cerebral de la materia blanca y un aumento ge-

neralizado de la difusividad radial en el grupo de futbolistas, hallazgos que son generalmente observados en pacientes con daño cerebral adquirido.

Un aspecto que debe ser resaltado, es que, según Liota (2011) y como se lo observa en la película, al momento en que uno de los jugadores no sabe con quién hablar sobre sus problemas cognitivos que van desarrollándose poco después de haberse retirado de su carrera deportiva. Además, muchas de las conmociones cerebrales que sufren los deportistas durante su periodo activo, no son reportadas a la asistencia médica por temor a ser descalificados, apartados o sustituidos de su equipo (ver figura 4), tal como sucede en la película, cuando en el historial médico global de Webster, únicamente se reportó un evento traumático craneal, en alrededor de dieciséis años de carrera profesional, cuando él debe haber sufrido miles de impactos en su cráneo.



Figura 4. TCC recibido por un jugador de fútbol de Argentina en la final del mundial 2014. En dicho partido el jugador argentino continuo jugando a pesar del TCC sufrido, sin embargo, su rendimiento en el resto del partido disminuyó considerablemente.

En relación al cuadro descrito previamente, donde el jugador retirado experimenta cambios negativos en su cognición, Ortiz y Murguía (2013) afirman que el inicio de la CTE se produce dos o tres décadas después de que el deportista se retira de la actividad profesional. En algunos sujetos, los primeros signos y síntomas de la CTE son la alteración de su comportamiento, por lo general sus cambios se caracterizan por ser más irritables, enojados, apáticos o tienen la tendencia al aislamiento, hasta terminar con un comportamiento como los casos con CTE expuestos en la película.

Es importante mencionar que en un porcentaje de sujetos que sufren un daño cerebral adquirido se puede presentar déficit neuropsicológico a largo plazo, a pesar de

que en los estudios de neuroimagen no siempre se encuentre una anomalía o daño estructural (Liota, 2011), ya que en ocasiones el daño puede presentarse a nivel celular, como se lo observa en la película en el caso de Webster (se puede observar la representación de este tipo de afectación a nivel celular producido por el TCC en el fútbol americano, en donde el cráneo no se daña pero sus células internas sí), donde Omalu lo manifiesta claramente, el TCC del fútbol americano podría romper desde adentro la mente de los atletas que lo presentan.

Características de los Traumatismos Craneoencefálicos

Según Portellano (2005) el TCC es la modalidad más común de factor etiológico del daño cerebral adquirido, en el cual se pueden presentar lesiones abiertas y cerradas. Las primeras se caracterizan por que el cráneo recibe un impacto directo que produce una perforación ósea y es muy común que la persona no pierda la conciencia. En el caso de las lesiones traumáticas cerradas, se generan por el fenómeno de aceleración y desaceleración, lo que podría generar un daño axonal difuso en el cerebro del sujeto.

Un aspecto que se debe resaltar, es que producto del traumatismo el individuo no siempre pierde la conciencia o presenta un sangrado que permita identificar la gravedad de un posible daño cerebral, como en el caso de los protagonistas de este análisis de caso, una vez que los deportistas han sufrido un impacto craneal, lo que esperan los pro-

fesionales que les brindan la atención es una herida o una pérdida del estado de conciencia que justifique su retiro del campo de juego, ya que muchas de las veces, el deportista conmocionado podrá mantener su lenguaje para expresar que se encuentra bien y al volver al campo termina mal, tal como sucede con los boxeadores segundos antes de que los noqueen brutalmente.

¿Siempre la pérdida de conciencia es el signo de daño cerebral?

Este apartado surge por el interés de comprender qué sucede con el desempeño neuropsicológico luego de que un deportista sufre un traumatismo craneoencefálico, ya que por lo general, por ejemplo en un partido de fútbol soccer, cuando un jugador recibe un traumatismo craneoencefálico, se lo suele substituir cuando ha perdido su estado de conciencia, no obstante, cuando verbaliza su deseo de seguir jugando, no significa necesariamente que su cerebro continúe funcionando a su máxima potencia.

Esta hipótesis que planteo surgió en mi mente luego de ver el partido final de la Liga de Campeones de la UEFA 2018, donde el Real Madrid enfrentó al Liverpool. En este partido, la trama se estaba desarrollando de manera habitual, no obstante, iniciando el segundo tiempo el portero del Liverpool recibió un golpe por parte de un jugador madridista y se generó una conmoción cerebral, lo cual influyó de manera negativa en el rendimiento del portero durante lo que quedaba del juego.

Considero que este caso es de vital interés para la interpretación neuropsicológica, ya que se debe tener presente que el arquero del Liverpool, luego de que recibiera el codazo, no perdió el conocimiento, sino que se mantuvo con un tono y vigilia adecuado, no obstante, por el trauma recibido, hipotetizo que su cerebro no estaba al 100% y cometió errores tan graves, que lo hacían parecer un portero principiante con el menor conocimiento de lo que significa enfrentar un disparo directo (figura 5) o un saque con las manos, dos habilidades tan básicas para un portero, que sin embargo, le generaron la mayor de las humillaciones al permitir al Real Madrid lograr dos goles sin el mínimo esfuerzo.



Figura 5. Error del portero del Liverpool en la final de la Copa de Campeones de la UEFA, en donde no pudo controlar un disparo desde lejos y que parecía no generar mayor problema para un portero experimentado como el de un equipo finalista del torneo con mayor nivel futbolístico del mundo.

Lo vivenciado por Karius, hace que el funcionamiento cerebral de un futbolista luego de un traumatismo se haya puesto en evidencia, ya que el riesgo y responsabilidad para el marcador de un juego recae con mayor importancia en el desempeño que pueda presentar un portero, a diferencia de lo que pueda suceder en otra posición del equipo, como se lo presentó previamente, en la mismísima final del mundial de fútbol, el delantero de argentina recibió tremendo traumatismo craneoencefálico, sin embargo no fue sustituido, a pesar de que su rendimiento disminuyó significativamente y pasaría desapercibido al ojo ingenuo.

Este acontecimiento invita a que en la neuropsicología reflexionemos sobre criterios que se puedan implementar en diversos deportes donde exista un contacto y riesgo cerebral; ya que luego de que un jugador recibe un trauma, puede conservar funciones cerebrales básicas como el lenguaje y manifestar a los médicos que lo asisten, que puede seguir jugando, no obstante, como en el caso del portero del Liverpool, haciéndolo en un nivel inferior, e incluso poniendo en juego su propia vida, como es el caso de luchadores, quienes luego de recibir un golpe, afirman poder seguir y luego de varios segundos es evidente que su cerebro no les permite defenderse o actuar de manera eficiente y pueden poner en riesgo el resto de su integridad.

El cerebro es el órgano que regula la cognición, comportamiento y emoción

Según Osorio et al. (2007) las lesiones que los deportistas sufren en su cabeza durante su práctica atlética, son

mucho más incapacitantes que las generadas en otras partes del cuerpo, esto se debe a que el cerebro es particularmente intolerante al trauma y porque es la base de la inteligencia, autonomía, creatividad, y demás funciones de los deportistas.

En tal sentido, no es coincidencia que Webster se haya convertido de un jugador exitoso en un ser humano con graves afectaciones de su cognición y comportamiento. Es relevante resaltar que, tal como se lo menciona en la película, Webster no presentó en su historia clínica otro factor de riesgo de daño cerebral que no hayan sido los TCC reiterados recibidos durante su fase como jugador profesional.

Esta afirmación nos conduce a ratificar la postura neurocientífica de que el cerebro es el órgano que permite la cognición y la regulación comportamental del ser humano, y que, cuando éste sufre un daño se producen severas alteraciones en el procesamiento de la información y en las capacidades de adaptación social (Damasio, 1994).

Esta idea invita a tomar conciencia de lo frágil que realmente somos los humanos, porque en ocasiones existe la creencia de que podemos ser invencibles e invulnerables, sin embargo, la exposición a un TCC puede generar un cambio total en la vida de un individuo, o como lo diría el Dr. Harlow, luego del daño cerebral adquirido, nunca un ser humano volverá a ser lo que un día fue (Damasio, 1994).

Por tanto, tal como los pulmones son los órganos responsables de la respiración o el corazón de la circulación sanguínea, el cerebro es el órgano responsable de la cognición y regulación del comportamiento, y éste posee diver-

sos sistemas funcionales complejos que le permiten al ser humano regular su tono y vigilia, recibir, almacenar y procesar la información y planificar, ejecutar y verificar la actividad mental y comportamental (Luria, 1984).

El actor olvidado en Concussion: el análisis neuropsicológico

Un aspecto olvidado en el film, e incluso en el artículo científico de Omalu, donde se reportan los hallazgos del caso analizado (Omalu et al., 2005), es el análisis neuropsicológico de Webster antes de su muerte, aunque si bien es cierto, el interés científico de Omalu es a nivel neurofisiológico, dejó de lado un componente importante que hubiera permitido tener una valoración más clara sobre su estado cerebral a nivel anatómico y cognitivo.

Como neuropsicólogo eché de menos observar en el film una apreciación del estado de las funciones neuropsicológicas de Webster y su asociación con los hallazgos anatómicos cerebrales, además de que en el artículo de Omalu, se habla someramente de su memoria, percepción y regulación emocional, no obstante, considero que mediante escalas neuropsicológicas de observación diferida reportadas por sus familiares, se hubiera tenido un parámetro a nivel clínico de su funcionamiento neuropsicológico en su vida diaria, y porque no, mediante un análisis correlacional analizar la asociación entre el daño neuronal y el funcionamiento neuropsicológico.

Solamente por poner un ejemplo del análisis neuropsicológico ansiado, en el comportamiento de Webster se observó un déficit neuropsicológico de alta complejidad, como puede ser en las funciones ejecutivas. En dicho contexto y haciendo una proyección más general, podría presentarse una situación en la cual el deportista deba resolver un problema mediante la inhibición de impulsos automáticos, como puede ser en una discusión con otro deportista, en donde, aquel jugador que presente conservada su capacidad cerebral, podrá controlarse y tener presente las consecuencias de su conducta, y por ende, optar por una solución dentro del contexto comportamental socialmente aceptado. A diferencia del jugador con afectación cerebral, quien dependerá de que sus compañeros sean quienes lo controlen por sus limitaciones para poder regular sus impulsos, sin embargo, el deportista podría estar expuesto a otras situaciones en las cuales deba resolver problemas con otras funciones ejecutivas como la memoria de trabajo, monitorización, regulación de la motivación y la emoción, iniciativa, flexibilidad cognitiva, planificación, entre otras, tal como lo describí en este libro, en el apartado destinado al Mariscal Salvador Cabañas.

Fin de la historia en Concussion

En este apartado he realizado un análisis sobre la película Concussion y algunos aspectos que se desprenden de su trama. En primer lugar, pongo en escena el proceso que el Dr. Omalu siguió para reportar la CTE, que se basa en el análisis forense de un ex jugador de Fútbol americano, en donde, uno de los aspectos que invitan a reflexionar sobre

los hallazgos de Omalu, radica en la amenaza que le puede generar el conocimiento científico a un negocio lucrativo como puede ser el fútbol americano.

Otro punto que se analizó, es la posible relación que puede presentarse entre los TCC que reciben futbolistas (soccer) y posibles daños cerebrales que influyen negativamente en la cognición y regulación comportamental de los jugadores a su retiro. Se presentó el caso reciente al que estuvo expuesto un portero de un equipo finalista de la Liga de Campeones de la UEFA, quien puso en evidencia que un traumatismo, si bien, sin hacer que un jugador pierda su estado de conciencia siga jugando, a pesar de poner en riesgo su integridad.

Finalmente, se afirma que el cerebro es la estructura anatómica que se encarga de los procesos mentales superiores y básicos, y que cuando este se lesiona pueden generarse dificultades en la vida de los seres humanos quienes lo presentan. Se deja sobre el tapete, la falta del análisis neuropsicológico del caso reportado por Omalu, lo cual hubiera enriquecido el entendimiento de la relación entre el sistema nervioso y la cognición y comportamiento de Webster.

Como investigación futura de este análisis, sería interesante analizar la relación entre los TCC que experimentan futbolistas y sus funciones neuropsicológicas, donde se pueda identificar qué posiciones de juego son las que podrían presentar más riesgo de afectación neuropsicológica por los TCC que se experimentan en dicho deporte y de igual manera, el desarrollo de indicadores neuropsicológicos que permitieran identificar a un jugador que pueda presentar

una alteración en su rendimiento cerebral, a pesar de que, al momento de recibir la atención médica inmediata manifieste sentirse bien y poder seguir practicando el deporte, sin embargo, con un bajón de su desempeño o exponiendo su integridad a algún riesgo.

REFERENCIAS

- Damasio, A. (1994). *El error de Descartes*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- El Comercio. (2014). Los cabezazos repetidos causan problemas cerebrales a largo plazo. Ecuador: Disponible en: <http://www.elcomercio.com/tendencias/cerebro-salud-cabezazos-neurologia.html>.
- Frontline. (2015). New: 87 Deceased NFL Players Test Positive for Brain Disease. United States: Disponible en: <http://www.pbs.org/wgbh/frontline/article/new-87-deceased-nfl-players-test-positive-for-brain-disease/>.
- Gergen, K. (1996). *Realidades y Relaciones: aproximaciones a la construcción social*. Barcelona: Paidós.
- Koerte, I., Ertl-Wagner, B., Reiser, M., Zafonte, R., & Shenton, M. (2012). White Matter Integrity in the Brains of Professional Soccer Players Without a Symptomatic Concussion. *The Journal of the American Medical Association*, 30 (18), 1859-1861.
- Kunz, M. (2006). 265 millones juegan al fútbol. *FIFA Magazine*, 11-15.
- Landesman, P., & (Director). (2015). *Concussion* [Película]. United States: Columbia Pictures.
- Liota, C. (2011). Conmoción cerebral en el deporte. *Trauma*, 22 (2), 108-112.
- Lipton, M., Kim, N., Zimmerman, M., Kim, M., Stewart, W.,

- Branch, C., & Lipton, R. (2013). Soccer Heading is associated with matter microstructural and cognitive abnormalities. *Radiology*, 268 (3), 850-857.
- Luria, A. (1984). *El cerebro en acción*. Barcelona: Editorial Martínez Roca.
- Mayes, R., Bagwell, C., & Erkulwater, J. (2009). Medicating Children: ADHD and Pediatric Mental Health. *New England Journal of Medicine*, 361, 543-544.
- Omalu, B. (2008). *Play Hard, Die Young: Football Dementia, Depression, and Death*. California: Neo-Forensis Books.
- Omalu, B., Dekosky, S., Minster, R., Kamboh, M., Hamilton, R., & Wecht, C. (2005). Chronic traumatic encephalopathy in a national football league player. *Neurosurgery*, 57 (1), 128-134.
- Osorio, J., Clavijo, M., Arango, E., Patiño, S., & Gallego, I. (2007). Lesiones deportivas. *Latreia*, 20 (2), 167-177.
- Portellano, J. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- Ramos-Galarza, C. (2015). The Gambler: afectación de la toma de decisiones. *Cuadernos de Neuropsicología-Panamerican Journal of Neuropsychology*, 9 (3), 1-7.

THE GAMBLER: AFECTACIÓN NEUROPSICOLÓGICA DE LA TOMA DE DECISIONES

*The Gambler: Neuropsychological
Affection Of Decision Making*

RESUMEN

The Gambler o el jugador, como se titula en español, es una película recientemente estrenada que relata como un talentoso profesor de idiomas lo va perdiendo todo por sus dificultades con los juegos de azar (Wyatt, 2014, ver figura 1). Lo interesante y apasionante, desde un punto de vista neurocientífico y clínico neuropsicológico, es el cuadro de disfunción ejecutiva, específicamente en la toma de decisiones, que presenta el personaje principal del film, Jim Bennett. Dentro de este contexto, en el presente apartado se plantea como objetivo, describir el cuadro clínico presentado por Jim y analizarlo en relación al funcionamiento de la hipótesis del marcador somático, el funcionamiento ejecutivo y la toma de decisiones. Para lo cual, se expondrán varias escenas de la película que permitirán comprender el funcionamiento neuropsicológico, a un nivel clínico, de los postulados mencionados.

Palabras claves: función ejecutiva, hipótesis del marcador somático, toma de decisiones.

ABSTRACT

The Gambler is a recently released film that tells how a talented teacher loses all for their difficulties with gambling. The interesting and exciting, from a neuroscientist and clinical neuropsychological perspective, it is the executive dysfunction, specifically in decision-making, which presents the main character of the film, Jim Bennett. In this article the aims are to describe the clinical picture presented by Jim and analyze it in relation to the operation of the somatic marker hypothesis, executive functioning and decision-making. To comply with the aims, several scenes of the film that will allow understand the theoretical postulates analyzed are presented.

Keywords: executive function, decision making, somatic marker hypothesis.

La disociación Inteligencia y Toma de Decisiones

En una sala de clases se observa a un Jim apasionado y entregado en una sesión propia de mentes superiores. Es evidente que en su praxis domina el contenido de su clase de lengua inglesa, un excelente uso del razonamiento, gran memoria e interacción con los estudiantes. Un observador novato creería que es parte de la gran actuación de Mark Wahlberg y que dicho cuadro no se podría presentar en un ser humano real, sin embargo, si nos detenemos a analizar casos descritos en el desarrollo histórico de la neuropsicología, podríamos citar reportes clínicos que describen sujetos que perdieron capacidades ejecutivas frontales, que a pesar de conservar buenas capacidades intelectuales, las habilidades cognitivas relacionadas con el juicio moral, toma de decisiones o la autorregulación del comportamiento se han visto gravemente afectadas (Damasio, 1994; Ramos y Bolaños, 2014).



Figura 1. Publicidad de la película *The Gambler* (Wyatt, 2014)

El neurocientífico Antonio Damasio (1994) hace un análisis de un caso dentro de la descripción previa, se trata de Eliot, un sujeto que presentó serias afectaciones en la función neurocognitiva denominada: toma de decisiones. Al igual que Jim o como se lo presentó previamente con Salvador Cabañas, Eliot lo tenía todo, sin embargo, por su afectación cerebral, fue quedándose sin cosa alguna. Lo interesante de Eliot es que, según Damasio (1994), en el laboratorio neuropsicológico, al someterse a las evaluaciones psicométricas y clínicas, presentaba el mejor de los rendimientos en todos los reactivos que evalúan la inteligencia o funciones neuropsicológicas en general, incluso, las tareas experimentales que evalúan las funciones ejecutivas (memoria de trabajo, control inhibitorio, planificación, monitorización, juicio moral, etc.) las ejecutaba de manera adecuada, e incluso, en el aspecto lingüístico presentaba excelentes capacidades y durante la evaluación su comportamiento era caballeroso y dentro de lo esperado, no obstante, al igual que Jim, su problema era ante situaciones reales, de la vida diaria, donde presentaba los déficits de su marcador somático.

Dicha disociación tiene una interesante explicación, puesto que, según Luria (1984), el cerebro humano se organiza en tres unidades funcionales que permiten la cognición y el comportamiento. La primera unidad funcional se encarga de regular el tono y vigilia, aspecto totalmente conservado en Jim; la segunda unidad es responsable de recibir, procesar y almacenar la información que el cerebro recibe del medio externo, como se puede observar durante la trama de la película, esta función se encuentra adecuada en el personaje; en cambio, la tercera unidad encargada de planificar, ejecutar,

monitorizar y verificar si la actividad mental o comportamental se orienta al logro de objetivos planteados, se encontraría afectada. En la figura 2 se presenta la organización anatómica de las unidades funcionales de Luria.



Figura 2. Representación anatómica de las unidades funcionales de Luria (1984).

Es importante mencionar que las habilidades mentales que habitualmente son relacionadas con la inteligencia o con su medición clásica, son habilidades cognitivas que estarían altamente relacionadas con la primera y segunda unidad funcional de Luria (1984), mientras que, la resolución de problemas de la vida diaria, la autorregulación del comportamiento ante situaciones complejas como una apuesta, o el no actuar

de forma impulsiva para recibir una gratificación inmediata y esperar para recibir una retribución superior, son capacidades cognitivas de una alta complejidad en la evaluación neuropsicológica y que son relacionadas con la tercera unidad de Luria (1984), consideradas mínimamente en la evaluación de la inteligencia y que por lo general se ven en juego en situaciones novedosas en donde el sujeto debe actuar de manera regulada para resolverlas con éxito.

En una investigación reciente encontramos que las pruebas neuropsicológicas de laboratorio para evaluar funciones ejecutivas como el control inhibitorio, no correlacionan de manera significativa con escalas de observación diferida de la misma función ejecutiva. En este proceso, las primeras pruebas tienen que ver con tareas específicas para evaluar el control de impulsos como son las tareas Go/No-Go o Stroop, en donde el sujeto debe presionar un botón cada vez que se presenta un estímulo Go (la letra P, en el caso del experimento mencionado) e inhibir la respuesta ante un estímulo No-Go (la letra R) (Ramos-Galarza & Pérez-Salas, 2017). En la figura 3 se presenta una imagen de un experimento Go/No-Go.

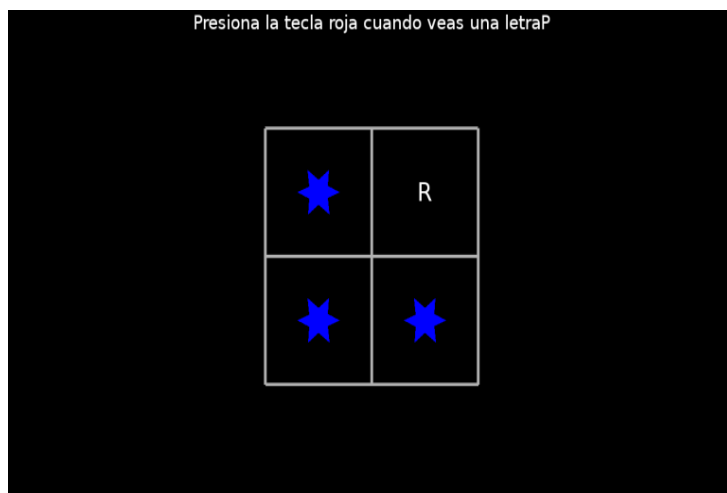


Figura 3. *Captura de pantalla de una tarea experimental Go/No-Go (Ramos, Guevara, Bolaños, & Ramos, 2015).*

En cambio, en la escala de observación diferida se evalúan conductas de la vida diaria que están asociadas al desempeño de las funciones ejecutivas como el control inhibitorio, monitorización, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo, planificación, iniciativa y la demás funciones ejecutivas (en la tabla 1 se presenta la escala EFECO que es de uso libre y que permite evaluar las funciones ejecutivas en actividades de la vida diaria) (Ramos-Galarza, Jadán-Guerrero, García-Gómez, & Paredes, 2016).

Tabla 1. Escala EFECO para evaluar Funciones Ejecutivas

1. Tengo dificultades para recoger y dejar ordenadas mis cosas cuando se me pide que lo haga.
2. Necesito tener alguien cerca para que me ayude a terminar una tarea cuando es muy larga.
3. Actúo sin pensar, haciendo lo primero que pasa por mi mente.
4. Tengo dificultad para admitir mis errores.
5. Me cuesta atender a las instrucciones que se me indican.
6. Cometo errores por descuido.
7. Me enfado por cosas insignificantes.
8. Tengo dificultades para tomar decisiones en forma independiente.
9. Dejo tiradas mis cosas por todas partes.
10. Tengo dificultades para encontrar rápidamente mis materiales al buscarlos en mi cuarto o escritorio.
11. Me cuesta realizar las tareas sin ayuda de los demás.
12. Soy lento/a en la realización de mis tareas educativas y del hogar.
13. Me cuesta concentrarme.
14. Tengo dificultades para esperar tranquilamente a que llegue mi turno.
15. Estoy moviéndome constantemente, no puedo estar quieto/a.
16. Hago mal mis tareas porque no sigo las instrucciones que se me dan.
17. Me cuesta hacer buenas propuestas para resolver problemas.
18. Tengo dificultad para escuchar atentamente.
19. Cuando me enfado tengo dificultad para calmarme con facilidad.
20. Parece que tengo ganas de hacer cosas pero enseguida me olvido de ellas.
21. Interfiero o interrumpo las actividades de los demás.
22. Me resulta difícil pensar o planificar las cosas con antelación.
23. Me cuesta cambiar de una tarea a otra.

-
24. Me cuesta mantener la atención en una actividad.
-
25. Necesito de alguien que me supervise para realizar mis trabajos.
-
26. Tengo dificultades para cuidar mis pertenencias.
-
27. Me perturban los cambios de planes.
-
28. Hago mis tareas de forma apresurada.
-
29. Tengo dificultad para hacer todos mis deberes sin detenerme.
-
30. Me cuesta trabajo encontrar mis cosas cuando las necesito.
-
31. Me resulta difícil comportarme adecuadamente en las reuniones sociales.
-
32. Me resulta difícil dejar de hacer algo cuando se me pide que no lo haga más.
-
33. Interrumpo a los demás cuando están hablando.
-
34. Me cuesta anticipar las consecuencias de mis actos.
-
35. Necesito de la ayuda de un adulto para terminar las tareas.
-
36. Necesito que me animen constantemente para comenzar a hacer mis tareas educativas y del hogar.
-
37. Protesto cuando no se me deja hacer lo que quiero.
-
38. Me resulta difícil concentrarme en el desarrollo de todo tipo de juegos (p. ej. Juegos de mesa).
-
39. Olvido revisar las tareas después de terminarlas.
-
40. Tengo dificultades para tomar decisiones, incluso ante las cosas más sencillas.
-
41. Me resulta difícil centrarme en algo.
-
42. Puedo llegar a decir cosas inadecuadas a otras personas.
-
43. Tengo dificultades para realizar apropiadamente actividades o tareas que tienen más de un paso.
-
44. Me es difícil regresar a una tarea después de tomar un descanso.
-
45. Olvido revisar mi cartera o mochila antes de ir al colegio.
-
46. Me levanto de la silla o abandono mi lugar cuando no debo hacerlo.
-
47. Necesito que se me diga que comience una tarea aunque tenga ganas de hacerla.
-

-
48. Me altero o pierdo el control cuando extravío algo.
-
49. Tengo dificultades para adaptarme a los cambios en mis rutinas, a nuevos profesores o a cambios en los planes familiares.
-
50. Me decepciono fácilmente.
-
51. Parece que voy dejando todo desordenado por donde paso.
-
52. Me distraigo fácilmente.
-
53. Debo esforzarme incluso en las asignaturas que me gustan.
-
54. Olvido llevar a casa las tareas, avisos o asignaciones educativas.
-
55. Me molesto fácilmente.
-
56. Me cuesta estar dispuesto/a a iniciar las tareas con sólo proponérmelas.
-
57. Tengo problemas para concentrarme en la realización de tareas educativas y del hogar.
-
58. Me quedo en los detalles de la tarea y pierdo el objetivo principal.
-
59. Me resisto a resolver de forma diferente tareas educativas, juegos con amigos, tareas del hogar, etc.
-
60. Mi desorden tiene que ser recogido por otros.
-
61. Tengo dificultad para terminar mis deberes a tiempo.
-
62. Me cuesta tener buenos hábitos de estudio.
-
63. Tengo cambios de ánimo de forma sorpresiva.
-
64. Me cuesta tener iniciativa para comenzar actividades, juegos o tareas educativas.
-
65. Me cuesta tener muchas ideas.
-
66. Me olvido de las cosas.
-
67. Pierdo el control de mis emociones (hago rabietas).
-

En la escala EFECO se organizan cada uno de los ítems de la siguiente manera. Monitorización: 2, 6, 11, 12, 25, 29, 31, 35 y 43; inhibición: 3, 14, 15, 18, 21, 33, 34, 37, 42 y 46; flexibilidad cognitiva: 4, 23, 27, 32, 49 y 59; control emocional: 7, 19, 48, 50, 55, 63 y 67; planificación: 22, 28, 39, 61, 62, 58 y 44; organización de materiales: 1, 9, 10, 26, 30, 45, 51, y 60; iniciativa: 8, 17, 20, 36, 40, 47, 53, 56, 64 y 65; y memoria de trabajo: 5, 13, 16, 24, 38, 41, 52, 54, 57 y 66. La cuantificación de cada uno de los ítems se lo hace con cero puntos cuando la respuesta es NUNCA, un punto cuando es A VECES, dos puntos cuando responde CON FRECUENCIA y tres puntos cuando la respuesta es CON MUCHA FRECUENCIA (Ramos et al., 2016).

Entonces, como se lo indicó previamente, no se ha encontrado una asociación significativa entre los datos obtenidos al evaluar la función ejecutiva en el laboratorio y al evaluar la misma función ejecutiva mediante una escala que valora basándose en las actividades de la vida diaria. Esta ausencia de asociación, según algunos teóricos como Barkley y Fischer (2011), se explicaría porque el ser humano activaría diversos subcomponentes del sistema cerebral frontal jerárquicamente organizado, en donde, cuando se enfrenta a tareas frías, como lo son las tareas neuropsicológicas experimentales activaría un determinado nivel, no obstante, cuando el individuo se enfrenta a situaciones cotidianas, se activan otros componentes del mismo sistema frontal que le permiten al individuo resolver con éxito las situaciones novedosas que se presentan en el día a día y que van más allá de la situación artificial que se podría presentar en el laboratorio, tal como le sucedía al paciente de Damasio (1994).

La hipótesis del marcador somático en el Jugador

En el inicio de la trama, el jugador ingresa a un casino donde presenta diez mil dólares para cambiar en fichas y apostarlas. Empieza jugando bien al Blackjack, su participación es lógica y muy atinada, me refiero al juego en sí, es más, durante un momento en el juego gana muchísimo más dinero que el que llevó. Sin embargo, su dificultad se ejecuta al momento en que necesita ese Stop que internamente nos dice a los humanos “ya detente, fue suficiente”, no obstante, él sigue jugando y nunca toma la decisión de retirarse a pesar de haber ganado muchísimo dinero. Lo único que le obliga a hacerlo, es el estado de haberlo perdido todo.

Justamente, en ese instante, sin planificar o verificar la acción, como nos lo explicaría Luria (1984) en relación al funcionamiento del lóbulo frontal, Jim busca más dinero, que es prestado por varios usureros que ponen, de manera obvia, un panorama complejo para el pago de sus intereses. Como es de esperar, luego de recibir el préstamo, Jim lo apuesta todo, gana en momentos, pero no decide retirarse sino hasta que la situación lo acorrala sin un centavo en los bolsillos.

Luego de que nuestro personaje está en la quiebra y tiene una gran deuda, su madre llega a su casa a reclamar en qué negocios se encuentra y le cuenta que unos matones llamaron a amenazarla para ejecutar el pago, ante lo cual, Jim sentado frente a su madre sin presentar emoción alguna le dice que así es, y que debe aproximadamente cincuenta mil dólares, lo que genera una reacción desmedida en su madre e incluso lo abofetea y pregunta a Jim si

le importa estar como un vagabundo o que pudieran hacer daño a su familia por su culpa, ante lo cual, él de forma inmutable demuestra su despreocupación ante tal situación y en su rostro no se nota emoción alguna de arrepentimiento. Es importante aclarar que si bien, la actuación del sujeto que interpreta a Jim es excelente, ésta es una historia que relata la vida real del escritor de la película en una especie de autobiografía (Finke, 2011), lo cual nos proyecta ante una situación ficticia, pero basada en un acontecimiento real, que proyecta a entender que la clínica analizada es de alguien que realmente la experimentó.

El punto al que llegamos se enmarca dentro de la hipótesis del marcador somático desarrollada por Damasio (1994), la cual describe el papel de las emociones en la toma de decisiones. Según Martínez-Selva, Sánchez-Navarro, Bechara y Roman (2006, p.411) “un marcador somático es un cambio corporal -motor o vegetativo- que refleja un estado emocional, ya sea positivo o negativo, que puede influir en las decisiones tomadas en un momento determinado”. A lo largo de la película, y en especial en ese momento dramático frente a su madre o al recibir las advertencias de las condiciones de los pagos a los usureros, Jim no presenta un marcador somático que le hubiera permitido aproximarse a una anticipación de las posibles consecuencias de sus elecciones. Sus respuestas de tipo emocional que deben actuar de guía en su proceso de toma de decisiones fue nulo, es más, él genera en los espectadores una sensación de reprobación en relación a su comportamiento, ya que parecería no sentir remordimiento por la estupidez de sus actos a pesar de ser un hombre inteligente, e incluso me atrevería a afir-

mar que su capacidad para poder predecir el sistema cognitivo del otro (teoría de la mente) (Tirapu-Ustárruz, Pérez-Sayes, Erekatxo-Bilbao y Pelegrín-Valero, 2007) se encontraría en un determinado nivel de afectación, ya que no fue capaz de anticiparse al dolor que presentaría su madre o a las intenciones escondidas detrás de los préstamos que recibió.

Llegados a este momento del análisis, se me presenta una inquietud en relación al control inhibitorio y el aprendizaje de un error para no volver a cometerlo, ¿será que el ser humano no comete una y otra vez los mismos errores por el funcionamiento adecuado de su control inhibitorio o por el aprendizaje del error? y me refiero al punto en que, en los centros de rehabilitación existen muchos individuos, sino la mayoría, que afirman con su discurso el estar arrepentidos de sus penas, es más, se los escucha como verdaderos ejemplos lingüísticos de superación personal, sin embargo, en el momento en que se encuentran ante una situación en la que deben auto regularse, no lo logran y actúan de forma impulsiva, cayendo en el mismo error una y otra vez, tal como le sucede a Jim en la película y a muchos individuos en la vida real.

El control inhibitorio: la función ejecutiva deficitaria de Jim

Según Barkley (1997) el que un ser humano sea capaz de actuar de forma consciente y siguiendo objetivos propios y dentro de parámetros socialmente aceptados dependería de la función ejecutiva: control inhibitorio. Esta habilidad cognitiva de orden superior se encarga del control de respuestas

automáticas, el control de la interferencia y el control de respuestas automáticas que se encuentran en marcha.

El control inhibitorio le permite al ser humano controlar las respuestas de tipo impulsivo, logrando así presentar un comportamiento regulado y orientado a las normativas sociales. Cuando esta habilidad mental de alto nivel se encuentra alterada, la persona que sufre de este cuadro presenta dificultades para actuar de forma reflexiva, lo cual, como se vio en la película, la persona tiene una seria dificultad para detener su conducta en un momento caliente, tal como le sucede cuando empieza a ganar dinero de forma desmesurada, sin embargo, lo pierde todo por no haberse detenido en el momento oportuno (Ramos-Galarza & Pérez-Salas, 2017).

Cuando la inhibición de pensamientos, acciones y emociones que tienden al automatismo actúa de forma adecuada, se presenta una ralentización en el tiempo de reacción de la persona, lo cual le permitiría tomar la decisión adecuada y apropiada ante los diferentes estímulos que se presentan en el diario vivir del ser humano (Bonilla, Ángel, Galvis-Jaramillo, Pachón, & Rubiano, 2011).

Cuando se observa el comportamiento de Jim, se encuentra que su control inhibitorio, al momento de tomar una decisión es deficitario, ya que, podemos ver que no detiene su conducta en el momento adecuado, ni antes de iniciarla, ni cuando se encuentra en marcha, sino que es el contexto el que se encarga de hacerlo, como planteando un cuadro en donde un ser humano camina vendado los ojos y se detiene porque una pared impide de manera ab-

soluto el paso, y no el cerebro en una forma de prevenir un futuro daño que pueda presentarse.

Otra situación en la cual se observa las dificultades inhibitorias de Jim es cuando deja su trabajo. No lo hace de manera formal presentando una carta o algo similar, sino que, se lo observa tomando sus cosas y retirándose sin presentar una planificación o monitorización de su acción, ni menos presentando un comportamiento dentro de parámetros sociales para alcanzar la meta propuesta, si es que su neuropsicología así se lo permitiera.

The Gambler: Fin de la historia

El desenlace de la trama presenta a un Jim en la encrucijada de buscar la manera en cómo pagar alrededor de medio millón de dólares que adeudaba a dos mafiosos. Jim contaba con el 50% del dinero para pagar, por lo que se le ocurrió apostar todo en un juego de ruleta y, por única vez en toda la película, la suerte lo acompaña hasta el final y gana y puede pagar sus deudas, terminando todo en “felicidad”, con un Jim destrozado en su fisionomía por las golpizas recibidas, originadas en sus malos negocios, sin casa, sin trabajo, caminando en la noche, quien sabe si yendo a algún lugar planeado o es una más de sus conductas, sin planeación alguna.

El ojo ingenuo pensaría que Jim al final aprende de sus errores y supera su problema con los juegos de azar. Sin embargo, me pregunto qué hubiera sucedido si Jim no estaba acompañado de los dos sujetos que debía dinero y le obligaron a detenerse y perdía todo el dinero una vez más

por sus malas decisiones y la no planeación al futuro, de pronto en esa escena se hubiera construido una situación más en la clínica de nuestro sujeto observado, y al igual que perdió todo el dinero que le entregó su madre apostándolo en un juego de casino, hubiese perdido el dinero para pagar a los gánsters. Pero no fue así, tuvo suerte y ganó el premio mayor y pagó sus deudas.

Ojo, Jim se detuvo porque el contexto así lo exigía, es decir, hubo un factor de compensación externo a su funcionamiento cerebral (Lubrini, Periañez y Ríos-Lago, 2009). Sin embargo, la problemática de Jim no creo que termine ahí, me imagino que el cuadro llegaría a la peor de las desgracias, tal como sucedió con Eliot o Phineas Gage en la descripción de Damasio (1994).

Como neuropsicólogo me envolvía la esperanza de que antes de presentarse en la pantalla los créditos del final del film, se hiciera una especie de retrospectiva en donde se presente la etiología del daño cerebral de Jim. Esperaba una especie de resumen al estilo del profesor Damasio (1994) u Oliver Sacks (2008) quienes explican de manera magistral el origen cerebral de la clínica neuropsicológica de un determinado déficit en el procesamiento de la información o regulación consciente del comportamiento. Quedará en mí ese sin sabor de conocer qué sucedió con su funcionamiento cerebral pre mórbido, no obstante, los amantes del estudio de la relación entre comportamiento, cognición y cerebro podemos visualizar en esta película una gran representación de un ser humano con dificultades en el funcionamiento ejecutivo, el marcador somático y la toma de decisiones.

REFERENCIAS

- Barkley, R. (1997). Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a Unifying Theory of ADHD. *Psychological Bulletin* Vol. 121, No. 1, 65-94.
- Barkley, R., & Fischer, M. (2011). Predicting impairment in major life activities and occupational functioning hyperactive children as adults: Self-reported Executive Function (EF) Deficit Versus EF Tests. *Developmental Neuropsychology*, 36(2), 137-161. doi: 10.1080/87565641.2010.549877.
- Bonilla, F., Ángel, A., Galvis-Jaramillo, P., Pachón, J., & Rubiano, O. (2011). Efectos de señales incongruentes en el paradigma Stop sobre los indicadores de inhibición SSRT y el número de errores. *Cuadernos hispanoamericanos de Psicología*, 11 (2), 93-103.
- Damasio, A. (1994). *El error de Descartes*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Finke, N. (2011). James Toback On 'The Gambler' Remake: "Not Possible... Rudeness And Disrespect". Recuperado de <http://www.deadline.com/2011/08/james-toback-on-the-gambler-remake-rudeness-and-disrespect-164341/#more-164341>.
- Lubrin, G., Periañez, J., & Ríos-Lago, M. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica. In E. Muñoz, *Estimulación cognitiva-Módulo Didáctico 1* (pp. 1-37). Barcelona, España: Eureka Media, SL.
- Luria, A. (1984). *El cerebro en acción*. Barcelona: Editorial Martínez Roca.

- Martínez-Selva, J., Sánchez-Navarro, J., Bechara, A., & Roman, F. (2006). Mecanismos cerebrales de la toma de decisiones. *Revista de Neurología*, 42 (7), 411-418.
- Ramos, C., & Bolaños, M. (2014). Análisis neuropsicológico de un caso con alteración de la función ejecutiva. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 9 (1-2), 41-43.
- Ramos-Galarza, C. & Pérez-Salas, C. (2017). Control inhibitorio y monitorización en población infantil con TDAH. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35(1), 117-130. doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.4195>
- Ramos-Galarza, C., Jadán-Guerrero, J., García-Gómez, A., & Paredes, L. (2016). Propuesta de la escala EFECO para evaluar las funciones ejecutivas en formato de auto-reporte. *CienciAmérica*, 5 , 104-109.
- Ramos, C., Guevara, M., Bolaños, M., & Ramos, D. (2015). Adaptación y estudio descriptivo del experimento Go/No-Go en una muestra de estudiantes ecuatorianos. *Revista Tecnológica*, 28(2), 119-133.
- Sacks, O. (2008). *El hombre que confundió a su mujer con un sombrero*. Barcelona: ANAGRAMA Compactos.
- Tirapu-Ustárruz, J., Pérez-Sayes, G., Erekatxo-Bilbao, M., & Pelegrín-Valero, C. (2007). ¿Qué es la teoría de la mente? *Revista de Neurología*, 44 (8), 479-489.
- Wyatt, R.(Director). (2014). *The Gambler* [Película]. Los Ángeles: Paramount Pictures.

THE LOOKOUT: ALTA VELOCIDAD, RIESGO Y UN CEREBRO SOBREVIVIENTE

The Lookout: High Speed, Risk and A Survival Brain

RESUMEN

En este cuarto análisis presento una película interesante para el ojo del Neuropsicólogo, se trata de *The Lookout*, una película que relata la vida de Chris Pratt, un excelente jugador de hockey sobre hielo, quien luego de que sufriera un daño cerebral adquirido por un traumatismo craneoencefálico, presenta un dramático cambio en su cognición y comportamiento. A lo largo del film, el personaje brinda varias escenas que permiten identificar aspectos de interés para la neuropsicología, como lo son, la diferencia en el funcionamiento cognitivo entre las condiciones pre y post daño cerebral, una apraxia ideatoria, el síndrome frontal, alteraciones en la metacognición, el proceso de sustitución de las funciones cerebrales que le permite sobrevivir a un ser humano con una injuria cerebral y la nueva vida que debe vivir el cerebro sobreviviente. En este análisis se hace un acercamiento a una explicación neuropsicológica de la clínica presentada por Pratt, en base a aspectos teóricos de la neuropsicología y la experiencia en la atención clínica de pacientes con daño cerebral adquirido.

Palabras claves: apraxia, daño cerebral adquirido, traumatismo craneoencefálico, rehabilitación neuropsicológica, síndrome frontal.

ABSTRACT

In this fourth analysis I present an interesting film for the eye of the Neuropsychologist. This is *The Lookout*, a film that chronicles the life of Chris Pratt, an excellent ice hockey player, who after suffering brain damage acquired by a traumatic brain injury, presents a dramatic change in his cognition and behavior. Throughout the film, the character offers several scenes that identify aspects of interest for neuropsychology, such as, the difference in cognitive functioning between the pre and post brain damage conditions, an ideational apraxia, the frontal syndrome, alterations in metacognition, the process of substitution of brain functions that allows a human being to survive with a brain injury and the new life that the surviving brain must live. The article presents an analysis of the clinical presentation presented by Pratt, based on theoretical aspects of neuropsychology and experience in the clinical care of patients with acquired brain damage.

Keywords: apraxia, acquired brain injury, head trauma, neuropsychological rehabilitation, frontal syndrome.

The Lookout: la película

Es que la neuropsicología está presente en todas las actividades de la vida de un apasionado por entender la relación entre la cognición, comportamiento y funcionamiento cerebral; no es un trabajo, ni una profesión, realmente es un placer, es el paradigma desde el cual se entiende la vida. De manera que, en este análisis de caso, al igual como lo presenté en los apartados previos, propongo interpretar la clínica del personaje principal de la película desde el paradigma neuropsicológico.

The Lookout, o el vigilante, como se titula en español (ver figura 1), es una película que relata la vida de Chris Pratt, un gran jugador de hockey sobre hielo, que en una noche de emociones intensas, maneja su automóvil en alta velocidad y con las luces apagadas para poder observar estrellas y luciérnagas, y precisamente, al momento que decide encenderlas, sufre un impacto frontal con su automóvil, dejando sin vida a dos de sus acompañantes, sin una pierna a su novia y un daño cerebral permanente en él.



Figura 1. Presentación de la película *The Lookout*

El cerebro sobreviviente

“Me despierto, apago el despertador, miro afuera para saber que ponerme, me ducho con jabón (en la escena se observa que todas las cosas de Pratt se encuentran señaladas con un letrero), luego me afeito, a veces lloro sin motivo... me enfado con facilidad” (verbalización de Pratt al iniciar el film).

Luego del daño cerebral, Pratt evidencia la clínica neuropsicológica catastrófica de un ser humano para quien es todo un reto el crear una simple lista de lo que hace en su día a día, aspectos que serían rutinarios y comunes para un individuo con un cerebro conservado, sin embargo, para un cerebro sobreviviente como el de Pratt, estas actividades son un verdadero desafío.

Pratt, antes de su accidente era un excelente deportista, uno de los mejores en el hockey, se lo veía concentrado, con un gran nivel de coordinación motora, con la agilidad mental para planificar y ejecutar en segundos una gran jugada, con ese nivel de metacognición que le permite a un delantero engañar a un portero y terminar disparando a un lugar diferente, cuando éste creyó con toda su fe, que el delantero dispararía a otro lugar; en fin, con esa cognición que diferencia a un simple mortal, de uno con alto rendimiento.

Sin embargo, todo ese talento, que en verdad fue su cerebro en acción, como lo diría el gran Luria (1984), termina luego de tres minutos y dos segundos que duró el momento de alta excitación, cuando Pratt, por querer demostrar su calidad de chico malo, termina estropeando ese gran sistema nervioso que le permitía brillar sobre el hielo.

El cerebro que sobrevive en Pratt, es un cerebro inferior, torpe, que procesa la información en una forma defectuosa, que no almacena información nueva, que no es capaz de predecir las intenciones del resto, que no se autorregula ante situaciones sociales novedosas, que no planifica, en fin, el clásico cuadro que se presenta posteriormente a un daño cerebral adquirido.

El caso de Pratt se lo podría interpretar desde diversas teorías de la organización cerebral, por poner dos ejemplos, desde la propuesta de organización cerebral basada en tres cerebros de MacLean, el personaje en cuestión ha perdido gran funcionalidad de su cerebro neocórtex, mientras que sus cerebros reptiliano y límbico, estarían en gran medida conservados y serían los que predominan en su dirección cognitiva y conductual. En cambio, desde la perspectiva de Luria, Pratt ha perdido la habilidad de sus unidades funcionales encargadas de planificar, ejecutar y monitorear la actividad, y de recibir, procesar y almacenar la información, mientras que, la unidad encargada de regular el tono y la vigilia, estaría conservada, mas no su regulación consciente desde el frontal (Barcia-Salorio, 2004).

Como se puede observar en la clínica de Pratt, el cerebro sobreviviente busca trabajar con estructuras inferiores, las no dañadas, las que le permiten tener un funcionamiento entre un mamífero común y un acercamiento a lo que podría considerarse un ser humano. El cerebro sobreviviente presentará signos de un rendimiento cognitivo inferior, de una pérdida de funciones previamente adquiridas, con cuadros como la apraxia, el síndrome frontal o, como presentará más

adelante en un caso que recibió el impacto de un bate en su zona frontal, alteraciones en la metacognición.

La apraxia ideatoria: un signo más del cerebro sobreviviente

Existen dos momentos dramáticos del film en donde se puede observar que el nuevo funcionamiento cerebral de Pratt evidencia una apraxia ideatoria. Antes de describirlos, citaré a Ardila y Rosselli (2007, p. 129), quienes definen a este trastorno neuropsicológico como “un defecto o incapacidad para llevar a efecto un acto motor previamente aprendido” y que se caracteriza por presentar una torpeza para ejecutar un movimiento que posee una secuenciación de pasos y que impliquen el uso de un determinado objeto/artefacto, un incremento de gesticulación, presencia de onomatopeyas, exageración de movimientos, sustituciones por perseveraciones, entre otros signos característicos de este cuadro de daño cerebral.

La primera escena donde se observa la apraxia de Pratt, es cuando acude a tomar un café con una asistente social, y se puede identificar que al tomar la cuchara es incapaz de darle un uso adecuado. Es más, parecería que fuera la primera vez en la vida que Pratt usa ese utensilio, demostrando un cuadro magistral, en donde las redes de conexión fisiológica entre la idea y el acto estarían destruidas.

Tal como lo dicen Duque y Martín (2012), en la neuropsicología, para comprender el funcionamiento cerebral, los signos son los más importantes, ya que permiten te-

ner una apreciación clínica del estado del sistema nervioso del paciente que se está valorando, como lo dije al principio de este libro, los ojos del ser humano son la ventana del alma, así como los signos clínicos del paciente, son la ventana de su funcionamiento cerebral. De manera que, el clínico debe desarrollar un ojo muy fino basado en un contundente fundamento teórico, que le permita comprender el funcionamiento de un cerebro con tan sólo, mirar los signos en cada una de sus acciones, tal como lo dije al iniciar este libro, al igual que los ojos son la ventana del alma, la conducta es la ventana del cerebro.

Volviendo al caso, el momento más intenso en la apraxia de Pratt, se lo dibuja cuando su compañero de apartamento le indica mediante un mensaje telefónico (solicitud verbal para realizar el acto), que debe abrir una lata de tomate para cocinar un espagueti. Entonces, sale a escena el actor principal, la apraxia ideatoria, y Pratt padece ante una simple lata de tomates. Primero, busca algún elemento que le permitiera abrirla, pero se debe resaltar que esta búsqueda parecería ser automática, sin un verdadero sentido, sólo por cumplir con un rito que no tendría mayor significación para Pratt, como jugando a quedar bien con un proceso en el cual, no tiene ni idea en qué consiste. Luego, busca en sus dispositivos compensatorios externos, como su libreta, y nada, no tiene información que le permita entender el proceso para abrir una simple lata de tomates (ojo, digo simple para recalcar lo catastrófico que es presentar este trastorno, ya que un cerebro conservado hace estas acciones casi de forma automática, sin embargo, en el daño cerebral, este tipo de acciones se vuelven una verdadera pesadilla).

Luego, encuentra un aplastador de ajos que intenta usar como abrelatas, no obstante, su cerebro no es capaz, ni siquiera de acercarse al movimiento que se debería hacer con un abrelatas verdadero. La situación se empieza a poner más caliente debido al síndrome frontal de Pratt, y pierde la paciencia, lo lanza todo y llama enfadado a su amigo indicando que no encuentra el abrelatas. Para finalizar la escena, se observa a Pratt sentado en un rincón, la cocina destrozada y una lata de tomates golpeada, destrozada, como si un Neanderthal con una piedra hubiera intentado abrirla, pero nunca lo logró (ver figura 2).



Figura 2. Escena del film en donde Pratt lanza todo después de ser incapaz de abrir una lata de tomates.

Síndrome frontal

Imaginemos que estamos en un bar lleno de gente, la música es suave y todos llevan una conversación en un tono de voz normal, y de pronto, de forma aislada, un individuo que está dialogando con alguien, que se nota que no es su pareja, dice en un tono de voz elevado, frío y de forma sorpresiva “lo único que pienso es en tener sexo contigo”, lo cual genera una reacción totalmente de susto en la mujer (una asistente social) que se encontraba dialogando con Pratt, y que, ante la expresión respondió, “las personas que están en el fondo del bar escucharon tu propuesta, crees que hubieras dicho eso antes de la lesión cerebral” y Pratt cierra el momento manifestando “ahora vas a sacarme la mierda esa del síndrome frontal”.

En tal sentido, Pratt nos permite observar en dicha escena, la desinhibición y dificultad en el respeto de los parámetros socialmente establecidos, que suelen presentarse luego de un daño cerebral adquirido en un accidente de tránsito, en donde, por lo general, las zonas frontales y occipitales son frecuentemente las más afectadas, por el efecto de golpe contragolpe (ver figura 3) clásico en un traumatismo craneoencefálico de un choque automovilístico (Arnedo, Bembibre, & Triviño, 2013).

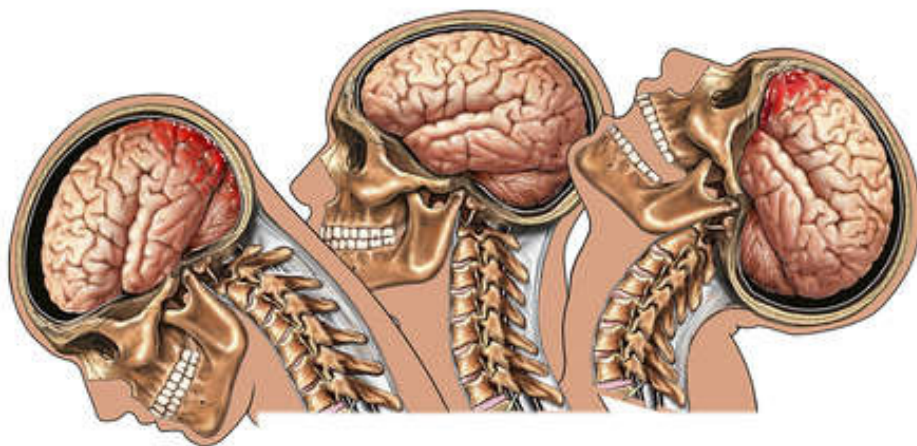


Figura 3. Efecto de golpe y contragolpe sufrido en un accidente automovilístico.

Como se puede observar en dicha escena, Pratt carece de una adecuada inhibición de lo que Barkley (2014) denomina, una respuesta con mayor preponderancia de ocurrir. Es que cuando, se está frente a una situación en la cual se tiene que supervisar la conducta, se tienen tres opciones de actuar. La primera, desde un comportamiento totalmente regulado y consciente, mediante una supervisión constante y controlando la impulsividad. Desde un segundo nivel, en donde el comportamiento es semiautomático, o desde un tercer nivel, donde las acciones son totalmente automáticas (Norman & Shallice, 1986).

Cuando el lóbulo frontal se encuentra indemne, un sujeto es capaz de actuar desde una adecuada supervisión de su comportamiento, inhibiendo en todo momento, los impulsos de comportamientos que no son socialmente

aceptados, aunque, a diferencia de lo que se mira en la película, si el lóbulo frontal de Pratt hubiese estado conservado, él hubiera sido capaz de producir un repertorio de comportamientos aceptados socialmente para manifestar la atracción que sentía hacia la persona con la que se encontraba compartiendo en el bar. Es decir, hubiese sido capaz de seducirla controlando la bestia que pedía a gritos un acercamiento sexual, tal como lo hubiera hecho un amante experto (con un lóbulo frontal adecuado).

El síndrome frontal de Pratt no queda únicamente en esa escena, sino que se lo puede observar a lo largo de su actuación en el film, al apreciar sus dificultades para regular las emociones, monitorizar sus actividades, limitaciones para mantener varios estímulos en el bucle fonológico de su memoria operativa, predecir el comportamiento de los demás, inhibir una conducta automática, y demás signos que se pueden observar en un joven con un daño frontal.

Metacognición y su nueva ingenuidad

El lóbulo frontal humano está conformado por tres estructuras anatómicamente definidas -orbital, cíngulo anterior y dorsolateral- que tienen un aporte específico en los procesos de regulación consciente, resaltando su aporte, como lo diría el padre de la neuropsicología -Luria (1986)- en habilidades como producir intenciones que se mantienen a lo largo del tiempo, capacidad para corregir errores en la conducta, regular de manera adecuada la emoción, monitorizar la correcta ejecución de tareas y demás acciones dentro de la complejidad que permite el sistema cerebral complejo más evolucionado del ser humano.

En la parte profrontal medial o del cíngulo anterior, se encuentran habilidades que tienen que ver con la iniciativa y regulación de la motivación. Es común que los individuos con lesiones en estas estructuras presenten un comportamiento caracterizado por la abulia, un estado akinético y mutismo. Esta estructura del lóbulo frontal además, al tener conexiones con la primera unidad funcional de Luria (1984), es capaz de regular el tono de activación necesario para las diferentes acciones que realiza el ser humano, cuando esta estructura se daña, la persona manifiesta disminución del arousal, falta de juicio, fatiga y somnolencia (Kertesz, 1994).

La porción orbito-frontal permite al individuo el control de los impulsos conductuales, respeto de las normas sociales, control atencional consciente y capacidad de inhibición a las conductas que tengan una gratificación inmediata. Cuando esta parte del cerebro sufre un daño, el individuo evidencia cambios en su personalidad, cambios emocionales inesperados, dificultades para mantener la atención, probabilidad de perder el juicio y una tendencia a presentar un comportamiento de tipo infantil y lúdico (Malloy, Bihrlé, & Duffy, 1993).

En la porción dorsolateral del lóbulo frontal se incluyen funciones ejecutivas de tipo metacognitivo como la capacidad de planificación, flexibilidad cognitiva, solución de problemas, memoria de trabajo, monitorización, toma de decisiones, entre otras habilidades de orden superior que permiten un funcionamiento cognitivo consciente de alto nivel (Flores-Lozano, 2006). En la figura 4 se presenta la ubicación anatómica de las tres estructuras del lóbulo frontal.

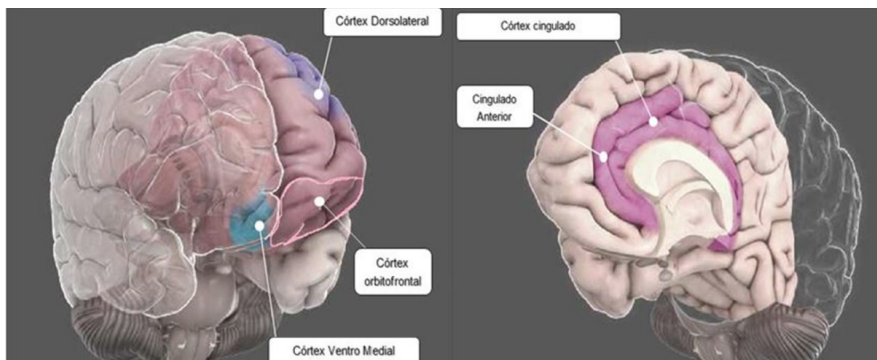


Figura 4. *Delimitación física de las tres estructuras del lóbulo frontal.*

He visto pacientes que luego de un daño cerebral frontal dorsolateral pierden su capacidad metacognitiva para comprender expresiones orales con alta complejidad, como puede ser el sarcasmo o el doble sentido de una frase, y actúan de forma literal ante lo escuchado. Por ejemplo, en alguna ocasión, un papá devastado por la actual situación de su joven hijo con daño cerebral adquirido, me comentaba que si decía a su hijo “anda a ver si vuelan los burros”, su hijo, quien antes de su accidente cerebral era un joven talentoso, inteligente y exitoso, ahora era capaz de ir a la ventana y pasar un tiempo buscando en los cielos al pobre animal (Ramos & Bolaños, 2015).

La situación descrita es representada de forma muy fina en la película, cuando Pratt -que ahora trabajaba como empleado de limpieza de un banco- solicita al dueño que le permita trabajar de cajero, quien al finalizar la petición le indica de forma sarcástica su negativa, diciéndole que primero hace falta cambiar bombillas en una zona del recinto (para sacarse de encima la petición), ante lo cual, Pratt saca su libre-

ta y anota como una de sus responsabilidades siguientes el cambiar dichas iluminarias, cuando no era necesario hacerlo y solo se trataba del clásico sarcasmo de su jefe.

Este cuadro invita a reflexionar que, un daño cerebral es capaz de hacer a un ser humano retroceder a estadios de desarrollo cognitivo inferior, dependiendo de la magnitud del déficit generado, en la mayoría de pacientes con daños cerebrales frontales de consideración, por lo general se observa este retorno a etapas infantiles de heteronomía, tal como lo analizaré en el siguiente apartado sobre el pensamiento moral y daño cerebral, en donde se cumple de forma literal lo que un adulto indica (Kohlberg, 2008).

Al avanzar la trama del film, aparece un grupo de “amigos” de Pratt que afirman buscar su “bienestar”, sin embargo, elaboran todo un plan para robar el banco donde trabajaba Pratt, a expensas y con conciencia de la nueva ingenuidad que la lesión frontal le generó. En tal contexto, aparece una mujer que, según solamente Pratt, está enamorada de él, y lo único que buscaba era aprovecharse para tener acceso al banco en donde Pratt prestaba sus servicios de limpieza. Pero, ¡por amor de Dios! No hay más ciego que Pratt en ese momento de la película, sólo él es capaz de ver el amor en esa mujer. Al parecer su metacognición y teoría de la mente, no le permitían ver más allá, las intenciones macabras ocultas de esa mujer.

Dicha situación suele presentarse en pacientes con daño frontal, por ejemplo, en otra ocasión en el servicio de neuropsicología, un padre de un paciente con daño

ejecutivo me manifestó: “mi hijo ha perdido esa malicia y desconfianza que tenemos los hombres, si alguien toca a la puerta y le dice tu papá me dijo que saquemos todas las cosas de la casa, mi hijo es capaz de ayudar a cargarlas”. Algo similar sucede en el film, todo termina en el mayor de los abusos, los “amigos” de Pratt aprovechan de su nueva inocencia y coartan y desarrollan un robo al banco donde Pratt trabajaba en las noches.

El proceso de sustitución de las funciones cerebrales

Luego del accidente de Pratt se observan serias dificultades en su capacidad mnésica, situación que lo obliga a desarrollar algunas estrategias para acceder a la evocación de información en su día a día. Tal es el caso de la sustitución de funciones cerebrales, donde, por medio del uso de un dispositivo externo al cuerpo de la persona, reemplaza una función propia del cerebro (Lubrin, Periañez, & Ríos-Lago, Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica, 2009).

En el caso de Pratt, se observa el uso de dispositivos como una libreta, para almacenar y evocar información relevante para su actividad diaria, agendamiento de citas, apuntes de pasos que debe seguir en un determinado proceso; además, del uso de recordatorios por medio de alarmas, que le recuerdan las actividades que debe hacer en su vida, y letreros en cada elemento que tiene en su domicilio, los cuales contienen una breve descripción de lo que debe realizar con ellos.

Estos dispositivos externos, pasan a reemplazar una determinada habilidad mental del cerebro, la memoria. En

tal sentido, se han reportado en estudios de casos similares al personaje de la película, donde, luego de un accidente cerebral las funciones neuropsicológicas mejoran de forma ínfima ante un proceso de estimulación cognitiva (Ramos & Bolaños, 2014), siendo la estrategia que mejor resultados presenta, el entrenamiento en uso de dispositivos que sustituyan las funciones cerebrales.

El cerebro sobreviviente, los riesgos excitantes y la vida en el futuro

Es aterrador pensar que en cualquier momento podemos perder la lucidez, astucia, picardía, capacidad de predecir las intenciones del otro, entender el doble sentido, proyectarnos al futuro, en fin, perder las capacidades cognitivas y ejecutivas de mayor complejidad, por no hablar de las capacidades cerebrales más simples, como el lenguaje o la percepción.

Es que cuando decidimos sentir la excitación del momento, al igual que Pratt al inicio de la película, nos dejamos dominar, como McLeand lo diría, por el cerebro límbico, poniendo en juego el neocórtex, sin reflexionar que arriesgamos la estructura más valiosa para nuestra existencia, la que nos vuelve atractivos, interesantes, autónomos, en fin, que nos vuelve verdaderamente humanos, el cerebro.

Empezaré a bajar el telón del análisis de Pratt, señalando uno de los puntos más dramáticos que se lo ve en la vida del personaje y en los jóvenes con daño cerebral de la vida real, es la alteración a la capacidad de proyección al

futuro. En la nueva vida del individuo con daño cerebral, es como que su cerebro le permitiera, a lo máximo, vivir con un sistema cognitivo para el aquí y el ahora, y no un sistema que le permita ser consciente de que el éxito en la vida engloba el proyectarse y planificar adecuadamente el futuro, dejando de lado la gratificación inmediata y trabajando para el logro de objetivos a largo plazo. Sin embargo, lo que se ve, es un cerebro que vive para la gratificación instantánea, que actúa de forma literal a los mensajes que es capaz de procesar, que ya no es lo que un día fue, como lo dice Pratt en el film, un cerebro que pide a gritos, ser lo que un día fue.

Cerrando el telón del daño cerebral en Pratt

En este apartado se ha realizado un análisis neuropsicológico de la película *The Lookout*. Inició presentando al cerebro sobreviviente, en donde se describe la complejidad que significa para una persona con daño cerebral adquirido, realizar actividades que para un cerebro conservado no demandan mayor desempeño de recursos cognitivos y que puede ser de lo más simple lograrlo.

En el cuadro del actor principal del film, Chris Pratt, se observan varios aspectos de interés para un ojo neuropsicológico, como lo son, su apraxia ideatoria, el síndrome frontal, su metacognición, la sustitución de las funciones cerebrales y el futuro para un cerebro sobreviviente.

La apraxia ideatoria es evidente en dos escenas en donde Pratt es incapaz de concretar acciones comunes para

un ser humano con un sistema nervioso indemne, sin embargo, todo un reto para el personaje, las cuales son, abrir una lata de tomates y utilizar la cuchara para preparar un café.

El síndrome frontal se lo aprecia cuando Pratt es incapaz de inhibir la tendencia de presentar un comportamiento impulsivo, regular de forma adecuada sus emociones, mantener varios estímulos en su memoria de trabajo, planificar, monitorizar, entre otros signos, propios del daño frontal.

En el análisis de la metacognición de Pratt, se resalta su nueva ingenuidad, que se produce por su incapacidad para predecir el comportamiento de los demás, por lo que, al igual que pacientes reales con daño cerebral, presenta limitaciones para entender el sarcasmo, la ironía o el doble sentido que puede contener una frase.

Un elemento dentro del entendimiento de la rehabilitación neuropsicológica que permite comprender el film, es el uso de dispositivos externos para sustituir las funciones cerebrales dañadas, lo cual se lo puede observar en la dependencia de Pratt a su libreta, alarmas de reloj o letreros de información de las cosas de su hogar, que funcionaban en una suerte de memoria de su cerebro.

Se cierra este análisis resaltando la fragilidad de la cognición humana, al depender de un órgano que puede verse afectado por una irresponsabilidad de un par de minutos, tal como se lo vio en la película. Se pone punto final con el ruego, que es común encontrar en las personas que han sufrido un daño cerebral adquirido, el querer ser lo que un día se fue.

REFERENCIAS

- Ardila, A., & Rosselli, M. (2007). Neuropsicología Clínica. México: Editorial El Manual Moderno.
- Arnedo, M., Bembibre, J., & Triviño, M. (2013). Neuropsicología A través de casos clínicos. México DF: Editorial Médica Panamericana.
- Barcia-Salorio, D. (2004). Introducción histórica al modelo neuropsicológico. *Revista de Neurología*, 39 (7) , 668-661.
- Barkley, R. (2014). Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment. New York: Guilford Publications.
- Duque, P., & Martín, M. (2012). Revisión del concepto de inhibición en neuropsicología como parte esencial de las conductas adictivas. En J. Celma, & F. Pons, Neuropsicología de la impulsividad (págs. 35-48). Lleida, España: Edicions de la Universitat de Lleida.
- Flores-Lázaro, J. (2006). Neuropsicología de Lóbulos Frontales. Villahermosa, México: Editorial Colección Juan Manzur Ocaña, Vida y Salud Social.
- Kertesz, A. (1994). Localization and Neuroimaging in Neuropsychology. Massachusetts, USA: Academic Press.
- Kohlberg, L. (2008). The Development of Children's Orientations Toward a Moral Order. *Human Development*,

51, 8-20. doi.org/10.1159/000112530.

- Lubriní, G., Periañez, J., & Ríos-Lago, M. (2009). Introducción a la estimulación cognitiva y la rehabilitación neuropsicológica. En E. Muñoz, Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica (págs. 13-32). Barcelona, España: Editorial UOC.
- Luria, A. (1984). El cerebro en acción. Barcelona: Editorial Martínez Roca.
- Luria, A. (1986). Las Funciones Corticales Superiores del Hombre. México DF: Editorial Fontamara.
- Malloy, P., Bihrlé, A., & Duffy, J. (1993). The Orbitomedial Frontal Syndrome. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 8, 185-201.
- Norman, D., & Shallice, T. (1986). Attention to action: willed and automatic control of behavior. En R. Davidson, G. Schwartz, & D. Shapiro, *Consciousness and self-regulation* (págs. 1-18). New York: Editorial Plenum Press.
- Ramos, C., & Bolaños, M. (2015). Análisis neuropsicológico de un caso con alteración de la función ejecutiva: Segunda parte. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 10(1), 55-58.

EL PENSAMIENTO MORAL DESPUÉS DEL DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO

Moral Thought After Acquired Cerebral Damage

RESUMEN

El pensamiento moral es una habilidad mental que permite a los seres humanos respetar las normativas sociales implícitas y explícitas. Un factor que puede alterar su funcionamiento es el daño cerebral adquirido, como suele suceder en sujetos que han sufrido una injuria encefálica a nivel frontal. En este apartado del libro tengo como objetivo analizar la relación entre el pensamiento moral y el funcionamiento cerebral, a través de la descripción de casos que han sufrido un daño cerebral adquirido, con la finalidad de explicitar la situación que vive un individuo luego de presentar un daño cerebral y volverse incapaz de respetar las normas sociales. A continuación, expongo la clínica de pacientes que han sufrido un daño cerebral a nivel frontal, como es el caso de Phineas Gage, NN y Elliot, en los cuales se observó que su estado posterior al evento traumático, se caracterizó por retroceder a estadios ontogénicos previos del pensamiento moral, a diferencia de pacientes como el clásico HM, quien presentó un daño cerebral en una estructura diferente a la frontal y presentó conservado su pensamiento moral. Se discute el análisis realizado en torno al papel que desempeña el lóbulo frontal en el proceso de respeto de las normas sociales, su influencia en la interacción humana y como puede verse afectado el pensamiento moral cuando existe un daño cerebral a este nivel.

Palabras claves: Daño cerebral adquirido, funcionamiento cerebral, lóbulo frontal, neuropsicología, normas sociales, pensamiento moral.

ABSTRACT

Moral thinking is a mental skill that allows respecting implicit and explicit social norms. One factor that can alter its functioning is acquired brain damage, as is the case of subjects who have suffered a brain injury at the frontal lobe. Aim: To analyze the relationship between the process of moral thinking and brain functioning, through the description of cases that have suffered acquired brain damage, with the purpose of explaining the situation that an individual lives after presenting brain damage and becoming unable to respect social norms. The clinic of patients who have suffered brain damage at the frontal level, such as Phineas Gage, NN and Elliot, is shown, in which it was observed that its state after the traumatic event was characterized by going back to previous stages of thinking moral, unlike a subject who may present brain damage in later structures. We discuss the analysis performed on the role of the frontal lobe in the process of respecting social norms that allow human interaction and how it can be affected by brain damage.

Keywords: Acquired brain damage, brain function, frontal lobe. moral thinking, neuropsychology, social norms.

INTRODUCCIÓN

El estudio del funcionamiento cognitivo y comportamental de personas con daño cerebral adquirido, ha permitido comprender que las funciones cognitivas, tanto básicas como complejas, son producto de la interacción de las diversas estructuras que conforman el cerebro humano (Luria, 1984).

Uno de los aspectos que más han llamado la atención en este campo, es la comprensión de cómo un sujeto, luego de que ha sufrido algún tipo de afectación cerebral, puede perder habilidades mentales, como el pensamiento moral, que antes de una injuria cerebral, le permitían respetar de manera eficiente las normas sociales que regulan la convivencia social (Damasio, 1994).

Actualmente, se conoce que este respeto a las normativas sociales que engloba el pensamiento moral, tendría relación con estructuras corticales frontales orbitales y, que este tipo de cognición social, sería uno de los más altos y complejos hitos del desarrollo del sistema nervioso del ser humano (Ardila & Rosselli, 2007).

En cuanto a su proceso ontogénico, se ha propuesto que el pensamiento moral sigue un curso evolutivo conformado por diversas etapas, las cuales inician cuando el ser humano, en un estadio primario infantil, actúa de forma impulsiva, sin tener presente los intereses del resto de los individuos, hasta su punto de desarrollo máximo, donde el individuo ya adulto, es consciente de que existe un consenso social, que norma el comportamiento en relación al

derecho a la libertad y a su propia vida y a la de los demás actores que conforman la sociedad (Kohlberg, 2008).

En tal sentido, en este quinto análisis de casos, profundizaré en el cambio que sufre el pensamiento moral luego de presentarse un daño cerebral adquirido. Para cumplir con este objetivo, realizaré una comparación de casos que han sufrido un daño encefálico, con la finalidad de explicitar la situación que vive un individuo luego de presentar un daño cerebral y volverse incapaz de respetar las normas sociales. A continuación, se arranca con una exposición teórica del pensamiento moral y sus diversas etapas evolutivas, para luego profundizar en el daño cerebral y los cambios del pensamiento moral en varios individuos que han padecido dicha condición. Finalmente, discuto la exposición teórica realizada en torno a los retrocesos ontogénicos del pensamiento moral, que puede experimentar un ser humano luego de sufrir un daño frontal.

EL PENSAMIENTO MORAL

El pensamiento moral es la capacidad del ser humano para actuar y realizar una evaluación de su forma de comportamiento, dentro de un marco de referencia conformado por un conjunto de valores, pensamientos y hábitos establecidos en sociedad (Kohlberg, Levine & Hewer, 1983). El proceso madurativo del pensamiento moral está conformado por tres etapas: (a) nivel moral pre-convencional, (b) nivel moral convencional-conformidad y (c) nivel de moralidad post-convencional; los cuales serán descritos a continuación, para luego identificar a cuál de ellos podría retroceder

el cerebro humano luego de un daño adquirido (Kohlberg, 2008; Papalia, Wendkos & Duskin, 2009).

- **El Nivel Moral Pre convencional**

Es la etapa inicial del desarrollo del pensamiento moral, no se reconocen los intereses del otro como diferentes a los del propio sujeto. Las acciones son consideradas sólo de tipo motor, no se toma en consideración las intenciones del otro, además, se complica la perspectiva de la autoridad con la propia, ya que el individuo actúa bajo su propia motivación, sin mediar lo que puede esperar el contexto de su comportamiento. Los motivos en el individuo para hacer lo adecuado es evitar el castigo y seguir al poder de las figuras de autoridad (Kohlberg, 2008; Kohlberg et al., 1983; Papalia, Wendkos & Duskin, 2009).

En individuos con daño cerebral adquirido a nivel frontal que retroceden al nivel moral pre convencional, existe un comportamiento caracterizado por una desinhibición conductual, en donde no existe regla alguna que seguir, ni integridad del otro a la cual se deba de respetar, por tanto, el sujeto con daño cerebral, únicamente actúa en base a los impulsos que emerjan desde su interior.

- **Nivel Moral convencional - conformidad**

En este nivel del desarrollo del pensamiento moral, la conducta es controlada principalmente por las alabanzas y censuras que recibe el individuo dentro del contexto social, las cuales influyen y determinan en gran medida la forma de

actuar del sujeto. Se presentan las buenas relaciones y aprobación de los demás, lo cual consiste en tomar consciencia de la situación del otro, tomar en consideración su punto de vista y relacionarlo con el de otros individuos. Tienen relevancia los sentimientos, acuerdos y expectativas compartidas, sin embargo, todavía no se llega a una generalización de los acuerdos. Lo justo, para esta fase, es la convivencia en relación a lo que los demás esperan del comportamiento propio. Esto significa, adoptar el rol de ser un buen amigo, buen compañero, buen familiar, entre otros. La confianza, lealtad, respeto y la gratitud, son indicadores de aspectos positivos en la interacción con el otro (Kohlberg, 2008; Kohlberg et al., 1983; Papalia, Wendkos & Duskin, 2009).

En los sujetos sobrevivientes a un daño cerebral, que retroceden a esta etapa denominada convencional-conformidad del pensamiento moral, actúan bajo las influencias del resto, si bien respetan normas de convivencia y la integridad del otro, no cuentan con una regulación consciente autónoma, por lo que, su conducta será guiada en gran medida por lo que el contexto demande y no desde una regulación autónoma, como lo es, cuando una persona actúa bajo la activación del sistema supervisor de la conducta.

- **Nivel de Moralidad post convencional**

Este tercer nivel del desarrollo del pensamiento moral, se caracteriza por la comprensión que cada individuo tiene sobre los valores y derechos (que son anteriores a cualquier construcción social), los cuales se comprenden

desde diferentes configuraciones individuales, por ejemplo, los mecanismos formales en relación al contrato social, la imparcialidad y los diversos procedimientos legales. Aquí se resalta la diferenciación entre lo moral y lo jurídico y la dificultad de ajustar ambas posturas (Kohlberg, 2008; Kohlberg et al., 1983; Papalia, Wendkos & Duskin, 2009).

En este nivel, lo justo se torna en relación a tener consciencia de la diversidad de valores y juicios que pueden pertenecer a los diversos individuos o agrupaciones que conforman lo social. Los derechos a la vida y a la libertad se suelen considerar por encima de cualquier acuerdo social. La razón para actuar en relación a lo justo, es la obligación de respetar el contrato social, de manera que, con este cumplimiento de las leyes en beneficio del propio individuo, también se encuentra beneficiando al resto del sistema social, para lo cual, se configuran las leyes y deberes sociales orientados a beneficiar a la mayor cantidad de individuos (Kohlberg, 2008; Kohlberg et al., 1983; Papalia, Wendkos & Duskin, 2009).

Cuando el individuo ha logrado este nivel de pensamiento moral, su conducta sigue los principios éticos que son concordantes con la razón en base a lo establecido en el contrato social. Los principios universales son la igualdad de los derechos entre todos los individuos y el respeto a su dignidad. La motivación para actuar ante lo justo es la racionalidad, que permite discernir los principios que apoyan al adecuado desarrollo social. Por tal razón, una vez alcanzada esta etapa se habla de autonomía moral del individuo, en donde ya es capaz de regular de forma independiente su comportamiento en torno a las normativas sociales y el res-

peto al otro, que sería el punto máximo en el desarrollo del pensamiento moral de los seres humanos (Kohlberg, 2008; Kohlberg et al., 1983; Papalia, Wendkos & Duskin, 2009).

Esta etapa del pensamiento moral es el nivel máximo al cual puede llegar esta función cerebral, la cual está presente en seres humanos con un lóbulo frontal conservado o que hayan sobrevivido a algún factor etiológico del daño cerebral adquirido, en el cual el lóbulo frontal no haya recibido daño alguno. Esta situación es lo que vuelve tremendamente catastrófico al daño frontal, ya que el relato de los familiares del paciente se proyecta en torno al impacto de quien era antes el sujeto (la mayoría de las veces, una persona con un pensamiento moral post convencional) y que después del daño frontal, parecería un ser con maldad, que no puede controlar sus impulsos y la agresividad es frecuente en su comportar, en fin, un ser humano que podría retroceder a los niveles moral pre-convencional o convencional-conformidad.

DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO Y PENSAMIENTO MORAL

Como se ha podido observar, el pensamiento moral tiene un desarrollo ontogénico que se proyecta desde lo simple a lo complejo, es decir, a medida que el individuo crece, va adquiriendo mayor capacidad para ir desenvolviéndose en el medio social mediante el respeto de sus diferentes normativas.

Ahora bien, es cierto que el pensamiento moral, una vez que se ha desarrollado completa o parcialmente, se mantendría estable, no obstante, podría existir un acontecimiento fortuito o sobrevenido, como lo dirían Castellanos-Pinedo, Cid-Gala, Duque, Ramírez-Moreno y Zurdo-Hernández (2012), que podría alterar su funcionalidad, haciendo que el ser humano retroceda a algún estadio de desarrollo previo: el daño cerebral adquirido.

Existen diversos factores etiológicos que pueden dañar el cerebro humano, de los cuales se pueden resaltar los siguientes, (a) los trastornos vasculares cerebrales, que generan un taponamiento o ruptura de los vasos sanguíneos que irrigan sanguíneamente al sistema nervioso, (b) traumatismos craneoencefálicos, que pueden generar lesiones abiertas o cerradas en el cráneo y ponen en riesgo el cerebro, (c) tumores cerebrales, que se infiltran en la masa encefálica o se producen encapsulados presionando la estructura cerebral e (d) infecciones cerebrales, que mediante virus y bacterias pueden llegar a dañar el cerebro (Portellano, 2005). En la figura 1 se presentan estos factores etiológicos de manera gráfica.

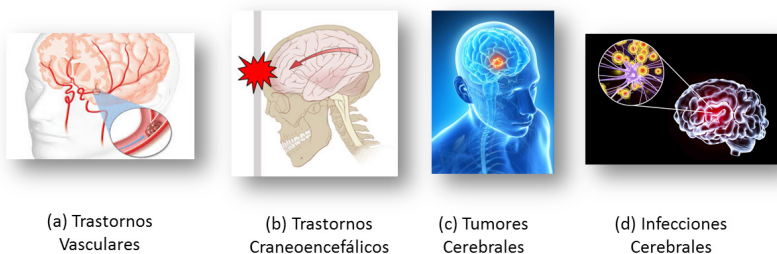


Figura 1. *Factores etiológicos del daño cerebral adquirido*

En tal contexto, a continuación realizaré un análisis de casos clínicos afectados por diversos factores etiológicos de daño cerebral adquirido, para lo cual, tomaré en consideración las zonas cerebrales donde se produjo la lesión y su relación con la alteración del desempeño del pensamiento moral del sujeto que sufrió el daño.

- **Primer caso: Phineas Gage**

Uno de los sucesos más llamativos en el estudio de la afectación cerebral que ha implicado un déficit dramático en los procesos de autorregulación del comportamiento y respeto de las normas sociales, es lo vivido por Phineas Gage, quien, antes de sufrir un daño cerebral, era un excelente trabajador en el negocio de los ferrocarriles y que por un accidente se lesionó la estructura anatómica cerebral con mayor implicación para el funcionamiento del pensamiento moral, la zona orbital del lóbulo frontal (Aravena, 2015).

Lo relevante de lo sucedido con este primer caso tiene que ver con el antes y después del pensamiento moral; ya que allegados de Gage, describían que antes de su accidente cerebral, era un hombre muy respetuoso con los demás, cumplía con las normas establecidas en el sistema social, su lenguaje era el de un caballero, en su trabajo, su jefe inmediato superior afirmaba que era el mejor empleado, e incluso, lo nombraron jefe de un grupo de operarios, en fin, Phineas se caracterizaba por ser un buen esposo, excelente padre y responsable con sus obligaciones en general (Damasio, 1994).

Basándome en la teoría del desarrollo del pensamiento moral de Kohlberg (2008), el comportamiento de Gage, antes de sufrir el daño cerebral, era característico de un ser humano que alcanzó un nivel del pensamiento moral post convencional, ya que Phineas (antes del accidente) comprendía perfectamente que cada individuo posee valores y derechos que son anteriores a la construcción social, respetaba los derechos a la vida y la integridad de los individuos que lo rodeaban.

Todo ese panorama alentador de un ser humano ejemplar, de un hombre educado, un caballero, entre otros adjetivos que se le pueden otorgar a un hombre insertado dentro de las normativas sociales, se fue al tacho de la basura el 13 de septiembre de 1848 alrededor de las 16h30, cuando en una locación al sur de Duttonsville en un pueblo llamado Cavendish (Estados Unidos de Norteamérica), durante una tarde calurosa, un monstruo nacía y un ser respetuoso de las normas sociales moría. Todo pasó porque la carga de pólvora con la que se abría paso a las rieles del ferrocarril de Gage, explotó antes de tiempo y proyectó una barra de hierro hirviendo que atravesó su pómulo izquierdo y salió por la parte superior de su cráneo (Aravena, 2015)(ver figura 2).

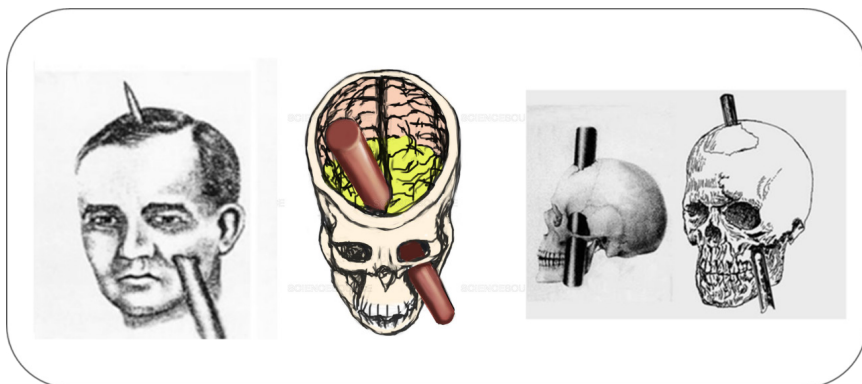


Figura 2. *Trayectoria de la barra de hierro que se incrustó en el lóbulo frontal de Phineas Gage.*

Lo sorprendente de todo, es que Gage sobrevivió al accidente y cuando ya estuvo médicamente estable, empezó a presentar un cuadro comportamental muy preocupante, donde sus más allegados afirmaban que, Gage ya no era más Gage. Su cuadro conductual se caracterizaba por presentar una incapacidad de controlar los impulsos automáticos, tener una reacción infantil ante las diferentes situaciones, dificultades en el respeto al otro, las mujeres que antes sabían que él era un caballero, ya no podían pasar a su lado porque presentaba una desinhibición verbal que hacía que exteriorice todo tipo de pensamiento soez y sexualmente inadecuado, en su trabajo, ya no era el hombre responsable de antes, lo cual le hizo merecedor de un despido, en fin, ya no era más el hombre que respetaba normas sociales o resolvía una discusión mediante el diálogo; después de su daño cerebral, la impulsividad y agresividad lo dominaban (Damasio, 1994).

Entonces, vale preguntarse ¿qué sucedió con este hombre ejemplar, por qué se generó un cambio tan grande en su comportamiento? Una aproximación en la respuesta de este complejo cuestionamiento se lo puede realizar en torno a lo descrito en la teoría del desarrollo del pensamiento moral (Kohlberg, 2008), que permitiría interpretar a Gage, que si bien, antes de su daño cerebral adquirido presentaba un pensamiento moral en la cúspide del desarrollo que puede mostrar un actor social, luego de que sobreviviera a la barra de hierro ardiendo incrustada en su cerebro, su pensamiento moral retrocedió a uno de los niveles más incipientes de su desarrollo, identificado como el nivel pre convencional, ya que para Gage, ya no existían normas de convivencia que seguir, parámetros sociales explícitos o implícitos que respetar, en él, emergieron los impulsos instintivos del cerebro reptiliano que todos los seres humanos controlamos para poder actuar aceptablemente en sociedad (Damasio, 1994).

Por otro lado, desde una interpretación neuropsicológica, el pensamiento moral es una habilidad mental de alta complejidad, que permite orientar el comportamiento del individuo en base a las normas sociales acordadas en el contrato social, mediante una auto-regulación consciente del individuo, donde, juegan un papel estelar, funciones de regulación del comportamiento conocidas como funciones ejecutivas (Lezak, 1995) o los sistemas supervisores de la cognición y conducta que los describiré en el siguiente apartado del libro. Esta afirmación tiene un importante sentido, ya que, el sustrato neurobiológico de las funciones ejecutivas es el lóbulo frontal (Goldberg, 2002), de manera que, no es coincidencia alguna que Gage haya perdido la

habilidad mental para respetar normativas sociales, por la afectación frontal orbital que sufrió.

- **Segundo caso: NN**

Ramos y Bolaños (2014) presentaron el caso de un joven de 25 años que producto de un traumatismo craneoencefálico, que afectó su lóbulo frontal, presentó un comportamiento no orientado a respetar los parámetros sociales establecidos en relación al respeto del otro.

En dicho trabajo se describe que NN previo a su accidente cerebral, era un excelente estudiante y el orgullo de sus padres por su buen comportamiento, incluso, era un gran prospecto para desempeñarse como un alto funcionario, contexto en donde ya trabajaba antes de su accidente.

Luego de su estabilidad médica, los padres de NN acudieron a una serie de profesionales, quienes evaluaron su inteligencia (con resultados aparentemente normales) y realizaron procesos de intervención psicoterapéutica y farmacológica, sin obtener mayores mejoras a su problemática de respeto a la integridad del otro.

Los padres de NN informaban un cambio extremadamente catastrófico para la familia, ya que cuando una persona tenía una idea en contra de NN, se descontrolaba de inmediato y agredía físicamente a la persona con la que se encontraba discutiendo. Una situación típica de este signo clínico, se presentaba cuando NN escuchaba que alguien hablaba algo en contra de lo que éste manifestaba.

Según la teoría de Kohlberg (2008), el segundo nivel del pensamiento moral es el convencional, el cual, en su primera etapa se compone por las expectativas, relaciones con pares y conformidad interpersonal. Justamente, en esta etapa el ser humano toma consciencia de la situación del otro y en consideración su punto de vista y lo relaciona con el de los otros individuos. En esta etapa, el pensamiento moral todavía no llega a los acuerdos sociales.

Basado en la descripción anterior, se podría afirmar que el desarrollo del pensamiento moral de NN post daño cerebral, retrocedió a la etapa inicial del nivel convencional, en donde el individuo tiene dificultad para tener presente la realidad y punto de vista del otro, la interacción con su propio pensar y el llegar a un acuerdo luego de un probable debate.

En este punto, empieza a emerger una primera conclusión en torno al daño cerebral y el desarrollo del pensamiento moral, que invita a reflexionar que un ser humano con un daño frontal es probable que retroceda a un estadio anterior del desarrollo del pensamiento moral, ya que como se ha descrito en los dos casos previos, antes del daño cerebral de NN su pensamiento moral se encontraba en los hitos del desarrollo máximo, sin embargo, luego de su daño, retrocedió a niveles de desarrollo inferior.

- **Tercer caso: el paciente Elliot**

Antonio Damasio (1996) presentó el interesante caso de Elliot, un paciente al cual se le extirpó parte del cíngulo anterior del lóbulo frontal debido a un tumor. Este caso,

antes de ser sometido a esta intervención, era un excelente esposo, gran negociante, buen padre y había cumplido un excelente rol como modelo para sus hermanos. Luego de que a Elliot se le extirpara el tumor, junto a partes importantes del lóbulo frontal, presentó algunos cambios en su vida. Elliot mantenía su habilidad cognitiva general, es más, Damasio cuenta que su paciente lograba puntuar dentro de la normalidad en todos los test que medían las funciones mentales cognitivas más desarrolladas en el ser humano, incluso, lo evaluaron con las pruebas de dilemas morales basadas en la Teoría de Kohlberg (2008), donde mostraba o puntuaba tener un desarrollo moral pos-convencional de lo más complejo y desarrollado.

Sin embargo, en la vida real no era un hombre con el éxito social que evidenciaba a la evaluación neuropsicológica en el consultorio de Damasio, donde Elliot se mostraba inteligente, diplomático, encantador, amable y algo misterioso, no obstante, este joven presentaba una afectación muy importante en su vida real: el tomar malas decisiones, lo cual le impedía actuar como un ser social exitoso e incluso, estas limitaciones en la toma de decisiones, tal como lo presenté en el caso de Jim Bennett, le llevarían a la peor de las desgracias.

Luego de la intervención quirúrgica, Elliot perdió a su mujer y se involucró con alguien que se aprovechó de todos sus bienes económicos, invirtió (mediante engaños) su dinero en negocios que lo llevaron a la banca rota, ya no era capaz de mantenerse en un trabajo, a diferencia de Gage o NN, Elliot no presentaba un comportamiento de agredir al otro o irrespetarlo. Su problema era tomar de-

cisiones considerando las intenciones del otro, es decir, Elliot después de haber sufrido la cirugía no era capaz de proyectarse o predecir posibles engaños del otro, ahora actuaba con una ingenuidad social (Ramos-Galarza, 2015).

El retroceso del pensamiento moral de Elliot se lo podría comprender como característico del nivel moral convencional-conformidad, ya que en este momento del desarrollo el ser humano, que se encuentra en la pre adolescencia, actúa bajo las alabanzas y censuras que recibe del contexto social, en donde lo que más le interesa es quedar bien con el contexto que lo rodea (Kohlberg, 2008). De tal manera, si Elliot era invitado a invertir todo su dinero en algún negocio absurdo, éste lo hacía porque el contexto así influía en él, demostrando así este apasionante signo de déficit frontal que es característico en un paciente con este tipo de déficit, donde el control del comportamiento no es interno, sino que depende de lo que el contexto le guíe a realizar, ya que la voz interna que regula el comportamiento, en Elliot lo más probable es que no esté más. A continuación, en la figura 3 presento un esquema en el cual se describe el retroceso del pensamiento moral sufrido por los casos analizados.

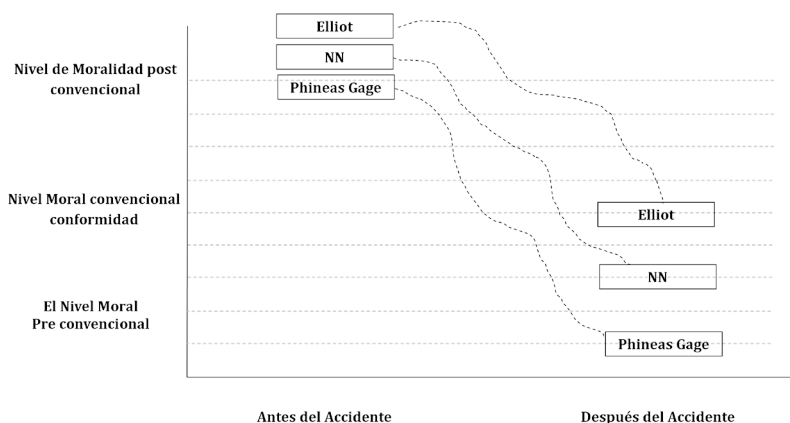


Figura 3. *Retroceso en el pensamiento moral de Elliot, NN y Phineas Gage.*

• Cuarto caso: el paciente HM

Henry Molaison, clásicamente conocido como HM (ver figura 4), fue un paciente que padecía de una epilepsia intratable localizada en zonas mediales de los lóbulos temporales y que, con la finalidad de eliminar el foco epileptógeno, se decidió extirpar gran parte de su lóbulo temporal medial (parte del hipocampo, giro hipocampal y la amígdala), dejando sin funcionamiento estructuras cerebrales implicadas en la memoria (Ramos & Bolaños, 2014).

Lo interesante del caso HM, es que luego de esta cirugía cerebral, su capacidad para aprender se vio fuertemente afectada, debido a una amnesia anterógrada que se le generó, sin embargo, su pensamiento moral estaba conservado; HM todavía podía controlar a la bestia impulsiva que emergió en Gage o a NN luego del daño frontal (Lubrin, Periañez & Ríos-Lago, 2009).

Siguiendo la teoría de Kohlberg (2008), el paciente HM antes y después de la afectación cerebral, se mostraba como un individuo que enmarcaba su comportamiento dentro de los derechos, obligaciones y principios éticos universales estipulados en el contrato social. De manera que, HM siempre fue un individuo con un nivel de desarrollo del pensamiento moral post convencional. Nótese que HM sufrió una afectación a nivel temporal, no frontal, de manera que, las estructuras cerebrales que estarían involucradas con su pensamiento moral se mantuvieron intactas.



Fizzgura 4. *Fotografía del célebre Henry Molaison (HM) (Neuras, 2016).*

- **Funcionamiento Cerebral y pensamiento moral**

Luria (1984) propone que el cerebro se organiza en tres unidades funcionales (figura 5): la primera se encarga de regular el estado de alerta y el tono cortical necesario para realizar alguna actividad; la segunda unidad, nos permite percibir e interpretar los estímulos que se encuentran alrededor (lóbulo occipital y encrucijada parieto-temporo-occipital), y la tercera unidad, se encarga de planificar, ejecutar y verificar la actividad mental y comportamental (sistema cerebral frontal).

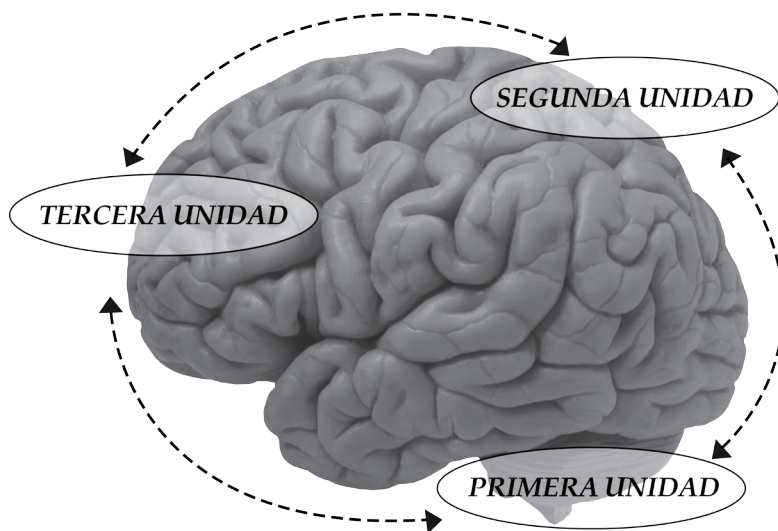


Figura 5. Descripción anatómica de las Tres Unidades Funcionales del Cerebro

Nótese que cada unidad tiene un posicionamiento anatómico diferente, ya que en el cerebro no se da un amontonamiento de neuronas que hacen siempre lo mismo estén donde estén, sino que, existe una especialización de las funciones e interacción de las mismas (Damasio, 1994). Ahora, la importancia de la descripción previa, radica en comprender qué sucedió con el pensamiento moral de los casos descritos.

Gage sufrió un daño a nivel frontal orbital y presentó la mayor afectación en el pensamiento moral de los casos descritos, incluso, llegó a perder en la totalidad el nivel de funcionamiento adquirido de su pensamiento moral o, como Lezak (1995) lo llamaría, la función ejecutiva que permite el respeto de las normas socialmente establecidas. NN no presentó el retraso del pensamiento moral que sufrió Gage, sin embargo, se afectó su capacidad de respetar a los individuos con los cuales presentaba desacuerdos. Elliot presentaba una afectación cerebral de mayor complejidad, donde las normas sociales explícitas estaban claras para su comportamiento, sin embargo, las implícitas para nada, ya que esa voz interna que a cualquiera le dice "detente ese es un mal negocio" no estaba presente en él. En la figura 6 se expone la afectación a nivel neuroanatómico de cada uno de los casos descritos.

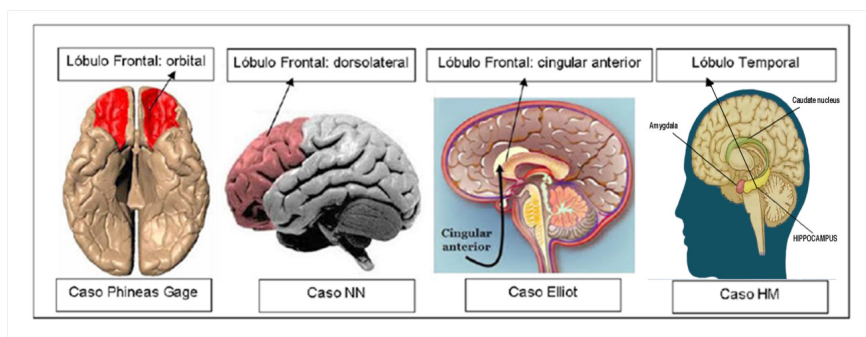


Figura 6. Descripción de la afectación neuroanatómica de los casos citados

Es importante destacar que, el lóbulo frontal tendría una implicancia directa en la meta cognición (zonas dorso-laterales), regulación de la motivación y la emoción (zonas del cíngulo anterior) y el respeto a las normas sociales y regulación del comportamiento en base a los parámetros sociales (zonas orbitales) (Delgado-Mejía & Etchepaborda, 2013). Por tanto, debe notarse que en todos los casos descritos, a excepción del caso HM (con un daño cerebral temporal), luego de su daño cerebral frontal tuvieron serias dificultades en el desempeño del pensamiento moral y conservadas otras funciones cerebrales básicas, como el movimiento, el lenguaje, la percepción, entre otras, permitiendo identificar así, al pensamiento moral, junto con las funciones ejecutivas, como las habilidades mentales más desarrolladas del ser humano y con una relación directa con los sistemas frontales cerebrales.

BAJANDO EL TELÓN DEL PENSAMIENTO MORAL Y DAÑO CEREBRAL

En este quinto análisis he profundizado en el desempeño del pensamiento moral luego del daño cerebral adquirido, para lo cual, analicé el cuadro clínico presentado por varios casos que han padecido un daño cerebral adquirido. El análisis partió de la descripción de las etapas del desarrollo del pensamiento moral, que sirvieron como sustento teórico para el posterior análisis de los casos, donde se expuso que el pensamiento moral se compone por tres grandes etapas: pre-convencional, moral convencional-conformidad y moralidad post convencional.

Posteriormente, se analizó el pensamiento moral de pacientes con daño cerebral adquirido. En este apartado se expuso el caso de Phineas Gage, NN, Elliot y HM, donde se pudo identificar que los daños cerebrales a nivel frontal producen retrocesos en el desempeño del pensamiento moral, mientras que, en otras estructuras como en el lóbulo temporal no afectan a esta habilidad mental. En tal sentido, los daños estructurales del cerebro de cada uno de los casos analizados, resalta el papel del lóbulo frontal como sustento neurobiológico del pensamiento moral.

Esta afirmación puede ser interpretada desde postulados teóricos que afirman que el desarrollo ontogénico del lóbulo frontal de los seres humanos avanza en su complejidad a la par de la edad, es decir, a medida que el ser humano crece, el respeto a las normas sociales y la auto-regulación incrementan de forma paralela (Anderson & Reidy, 2012), siem-

pre y cuando, también el contexto realice una influencia en el individuo, en que el medio presente normas y reglas que el sujeto deba cumplir para que se desarrollen de manera eficiente los lóbulos frontales.

Como se ha podido observar, es que si bien, el pensamiento moral puede estar totalmente desarrollado en un ser humano, el daño cerebral adquirido a nivel frontal, puede hacer que el sujeto que lo sufrió, retroceda a un estadio anterior del pensamiento moral, haciendo que las estructuras cerebrales de una organización inferior tomen el control del comportamiento, como por ejemplo, lo afirmaría McLean: si se daña el neocórtex, el cerebro reptiliano o límbico tomarían la dirección de la conducta y la cognición del individuo (Barcía-Salorio, 2004); de la misma manera sucedería en el pensamiento moral, donde un nivel de desarrollo previo tomaría el control, cuando el nivel inmediato superior se ha dañado, tal como se lo pudo observar en Phineas Gage o en NN, quienes antes de su daño cerebral, poseían un pensamiento moral en el nivel más alto, sin embargo, luego de su accidente, retrocedieron a un nivel de desarrollo moral incipiente.

Del análisis realizado hasta este punto surgen varios puntos relevantes para la práctica clínica neuropsicológica, que tiene que ver con aspectos como la evaluación neuropsicológica, donde se pueda determinar el nivel -lo más exacto posible-, del desarrollo del pensamiento moral al cual puede retroceder un paciente luego de un daño frontal, para lo cual, es indispensable que trabajemos en el desarrollo de reactivos que puedan valorar los hitos de complejidad del pensamiento moral adaptados para individuos con daño cerebral frontal.

Otro punto en el cual se identifica una implicación clínica del análisis teórico presentado, es la necesidad de desarrollar procedimientos neuropsicológicos de rehabilitación del pensamiento moral, de manera que, se pueda contar con protocolos de intervención estandarizados y que puedan servir en beneficio de personas con daño frontal.

Finalmente, para investigaciones futuras, sería interesante relacionar el desarrollo del pensamiento moral y cerebral, en investigaciones de tipo longitudinal con pacientes controles y con daño cerebral adquirido, que permitan esclarecer el funcionamiento y rehabilitación de esta apasionante relación entre el comportamiento, respeto de normas sociales, cognición y funcionamiento cerebral.

REFERENCIAS

- Anderson, P., & Reidy, N. (2012). Assessing Executive Function in Preschoolers . *Neuropsychol Rev*, 22, 345-360.
- Aravena, F. (2015). *La vida eterna de Phineas Gage*. Santiago de Chile: Ediciones B Chile.
- Ardila, A., & Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología Clínica*. México DF: El Manual Moderno.
- Barcia-Salorio, D. (2004). Introducción histórica al modelo neuropsicológico. *Revista de Neurología*, 39 (7) , 668-661.
- Castellanos-Pinedo, F., Cid-Gala, M., Duque, P., Ramírez-Moreno, M., & Zurdo-Hernández, J. (2012). Daño cerebral sobrevenido: propuesta de definición, reterios diagnósticos y clasificación. *Revista de Neurología*, 54(06), 357-366.
- Damasio, A. (1994). *El error de Descartes*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Delgado-Mejía, I., & Etchepaborda, M. (2013). Trastornos de las Funciones Ejecutivas. Diagnóstico y Tratamiento. *Revista de Neurología*, 37 (1), S95-S103.
- Goldberg, E. (2002). *El cerebro ejecutivo. Lóbulos frontales y mente civilizada*. Barcelona: Editorial Crítica Drakontos.
- Kohlberg, L. (2008). The Development of Children's Orientations Toward a Moral Order. *Human Development*, 51, 8-20.
- Kohlberg, L., Levine, C., & Hwer, A. (1983). Moral stages: A current formulation and a response to critics. *Contributions to Human*

Development, 10, 167-174.

Lezak, M. (1995). *Neuropsychological Assessment*. 3th Edition. Oxford: University Press.

Lubrin, G., Periañez, J., & Ríos-Lago, M. (2009). Introducción a la estimulación cognitiva y la rehabilitación neuropsicológica. En E. Muñoz, *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica* (págs. 13-32). Barcelona, España: Editorial UOC.

Luria, A. (1984). *El cerebro en acción*. Barcelona: Editorial Martínez Roca.

Neuras. (2016). Un hombre sin memoria | El caso del paciente HM. Recuperado del 8 de julio de 2018 de: <http://neurasciencia.com/un-hombre-sin-memoria-el-caso-del-paciente-h-m/>.

Papalia, D., Wendkos, S., & Duskin, R. (2009). *Psicología del Desarrollo. De la infancia a la adolescencia*. México DF: Ediciones B.

Portellano, J. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. Madrid: McGraw Hill.

Ramos, C., & Bolaños, M. (2014). Análisis neuropsicológico de un caso con alteración de la función ejecutiva. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 9 (1-2), 41-43.

Ramos-Galarza, C. (2015). The Gambler: Afectación neuropsicológica de la toma de decisiones. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 9(3), 1-7. DOI:10.7714/cnps/9.3.701.

ANÁLISIS NEUROPSICOLÓGICO DE UN CASO CON ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN EJECUTIVA

Neuropsychological analysis of a case with alteration of executive function

RESUMEN

Producto de un traumatismo craneoencefálico un individuo puede perder capacidades mentales previamente adquiridas, una de ellas es la función ejecutiva. Ésta es conceptualizada como un grupo de habilidades mentales que permiten a un ser humano evidenciar un comportamiento eficaz dentro de parámetros socialmente aceptados. Estas habilidades han sido descritas como la inhibición, memoria operativa, flexibilidad mental, regulación emocional, monitorización; entre otras. En tal sentido, en este sexto análisis presento un caso clínico que producto de un traumatismo craneoencefálico frontal se genera un cuadro de alteración de su función ejecutiva. En el análisis del caso tomo en consideración teorías clásicas en la neuropsicología sobre el funcionamiento cerebral que permitirán comprender de forma clara qué sucede actualmente con el paciente.

Palabras claves: función ejecutiva, lóbulo frontal, neuropsicología, traumatismo craneoencefálico.

ABSTRACT

Product of a traumatic brain injury an individual can lose previously acquired mental abilities, one of them is the executive function. This is conceptualized as a group of mental abilities that allow a human being to demonstrate an effective behavior within socially accepted parameters. These skills have been described as inhibition, operational memory, mental flexibility, emotional regulation, monitoring; among other. In the present article a clinical case is reviewed that product of a frontal traumatic brain injury presents a table of alteration of its executive function. In the analysis of the case, classic theories in neuropsychology about brain functioning are taken into consideration, which will allow a clear understanding of what is currently happening with the patient.

Keywords: executive functions, frontal lobe, neuropsychology, brain lesion.

INTRODUCCIÓN

Uno de los factores etiológicos que mayor afectación generan al funcionamiento cerebral es el traumatismo craneoencefálico, el cual puede ser capaz de producir daños importantes en el funcionamiento ejecutivo (Zillmer, Spiers, & Culbertson, 2008; Slachevsky & Núñez-Huasaf, 2013). En este ámbito y como he presentado en los apartados previos de este texto, la historia ha permitido conocer distintos casos de este tipo de alteraciones, un ejemplo es el famoso Phineas Gage quien luego de sufrir una afectación frontal cambió sorprendentemente su comportamiento, mostrando una alteración en el respeto a las normas sociales y en la capacidad de toma de decisiones (Damasio, 1994; Goldberg, 2002).

Se ha descrito que las alteraciones frontales generan daños en la memoria de trabajo, atención selectiva, formación de conceptos y la flexibilidad cognitiva (Portellano, 2005), regulación emocional, respeto de los parámetros sociales y la autorregulación del comportamiento (Damasio, 1994; Hunt, Turner, Palatajko, Bottari, & Dawson, 2013; Tirapu-Ustárroz & Luna-Lario, 2012).

El Sistema Frontal Humano

El sistema frontal del cerebro humano tiene conexiones con el resto de unidades encargadas de procesar la información sensorial y de regular el tono y vigilia, lo cual lo configura como la estructura del sistema nervioso con mayor complejidad y evolución, ya que permite al ser humano tener una regulación consciente de los procesos implicados en la conducta y cognición (Harrison, 2015).

Es necesario resaltar que para la neuropsicología, hablar de lóbulo frontal es referirse a las funciones ejecutivas, las cuales componen un conjunto de habilidades mentales de alto nivel que permiten al individuo: planificar sus programas de comportamiento e ideales de vida, inhibir conductas impulsivas y reemplazarlas por otras socialmente aceptadas, monitorizar que su conducta se encuentre acercándose a objetivos propuestos previamente y realizar los correctivos necesarios en el caso de alejarse de ellos, mantener una organización con los elementos necesarios para cumplir con una determinada tarea, presentar una regulación emocional adecuada ante las diversas situaciones que el sujeto enfrenta en su diario vivir, tener una iniciativa para efectuar actividades sin necesidad de que exista una motivación externa que impulse al sujeto actuar y otras habilidades que permiten estas funciones mentales de alto nivel (Pérez-Salas, Ramos, Oliva, & Ortega, 2016).

Recientemente, en una investigación propusimos que las funciones ejecutivas se configurarían en dos factores: un sistema supervisor de la cognición y un sistema supervisor de la conducta (Ramos-Galarza, Bolaños-Pasquel, García-Gómez,

Martínez-Suárez, & Jadán-Guerrero, 2018), siendo el primer sistema encargado de que el ser humano sea capaz de realizar un procesamiento cognitivo de alto nivel, mientras que el segundo sistema, englobaría funciones ejecutivas que permiten al individuo el establecimiento de planes conductuales conscientes y una adecuada supervisión para conseguir metas configuradas previamente. En la figura 1 se puede observar la representación gráfica del modelo analizado.

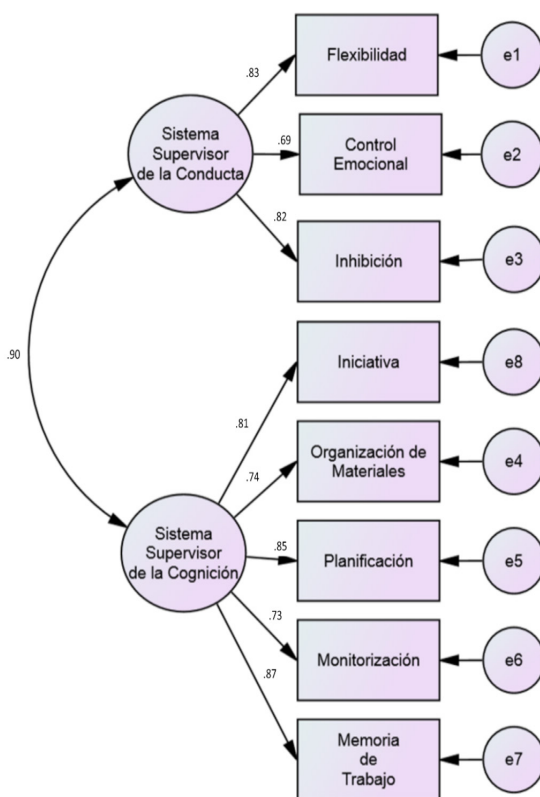


Figura 1. Modelo de organización de las funciones ejecutivas, tomado de Ramos-Galarza et al. (2018).

El Sistema Supervisor de la Conducta

Desde esta propuesta de organización de las funciones cognitivas del lóbulo frontal, cuando una persona padece una lesión a este nivel, podría tener daños en cualquiera de los dos sistemas supervisores. En el caso de afectarse el sistema supervisor de la conducta, el individuo presentará dificultades para ser flexible en la resolución de problemas, presentando una conducta estereotipada, casi como se viera a alguien tratando de seguir adelante, a pesar de que una pared se encuentre en frente, por más que haya otra opción, la rigidez no le permitirá tomar una alternativa.

Además, estas limitaciones en la flexibilidad mental para la supervisión de la conducta, tal como lo propone Barkley (1997), el individuo tendrá una gran limitación al momento de ser flexible y construir nuevos esquemas de comportamientos para enfrentar contextos nuevos en su experiencia. Es decir, como lo manifesté previamente en el apartado sobre el funcionamiento cerebral de futbolistas, cuando la persona enfrenta un contexto totalmente nuevo, debe desarrollar nuevos esquemas comportamentales que le permitan adaptarse y tener éxito, no obstante, si existe un daño frontal que altere el desempeño del sistema supervisor de la conducta, el individuo tendrá limitaciones para crear nuevas conductas y terminará fracasando ante el contexto al que se enfrenta.

La segunda función ejecutiva que integra el sistema supervisor de la conducta es el control emocional. Si el sujeto tiene alteraciones a este nivel, evidenciará una reacción emocional desmedida y no regulada ante los estímu-

los o situaciones que normalmente, desencadenarían (en una persona con su sistema supervisor de la conducta conservado) una respuesta adaptativa, sin embargo, en el individuo con daño frontal, las reacciones emocionales serán desmedidas y descontextualizadas, por ejemplo, es común ver en pacientes con este síndrome existe un llanto automático, excesiva alegría al enfrentarse a una determinada actividad, tristeza de la nada, episodios de ira incontrolable y otras reacciones exacerbadas.

Otro signo que es observable cuando el sistema supervisor de la conducta esta alterado o que simplemente no maduró lo suficiente a lo largo del desarrollo ontogénico de la persona, es una reacción emocional de ira ante la tarea que se encarga a la persona y que demande esfuerzo para conseguirla, haciendo que presente dificultades en el entorno en el que se desenvuelve.

Al contrario, si el sujeto tiene un óptimo funcionamiento de su sistema supervisor de la conducta, cuando se le encomienda una determinada tarea, existirá una reacción emocional adecuada, en donde se controle la tendencia automática de reaccionar emocionalmente con ira y brindar la oportunidad de activar el sistema supervisor de la cognición, que permitirá al sujeto una eficiente resolución del problema.

La tercera función ejecutiva del sistema supervisor de la conducta es la inhibición o control inhibitorio, como lo he identificado en varios pasajes de este libro, que permite al individuo la regulación consciente de sus actos. Esta habilidad mental superior nos permite a los seres humanos

detenernos cuando una conducta tiene una elevada tendencia de producirse. Por ejemplo, cuando estamos manejando y un semáforo cambia a rojo, el sistema supervisor de la conducta activará la función de inhibición y, como lo afirman Verbruggen, Logan y Stevens (2008), cancelará la conducta de acelerar, la cual tiene una elevada probabilidad de seguir ejecutando, pero si el sistema ejecutivo funciona eficientemente el sujeto cancelará su conducta, e incluso, si este sistema se encuentra altamente desarrollado en el sujeto, será capaz de anticiparse a la presencia del semáforo en rojo y disminuirá/frenará su conducta antes de que aparezca el semáforo en rojo.

Es importante recalcar que en la vida diaria de los seres humanos, todo el tiempo estamos frente, metafóricamente hablando, ante semáforos en rojo, por ejemplo, cuando alguien opina algo opuesto a nuestra idea, cuando alguien está comiendo algo que nos gusta y se debe inhibir la tendencia a comer un poco, cuando debo esperar que atiendan a alguien antes de mi turno, cuando estoy frente a un objeto llamativo e interesante y tiene un letrero que dice prohibido tocar o en situaciones más básicas, cuando tenemos deseos de satisfacer una necesidad básica como orinar y no estamos en un lugar permitido, al igual que en el resto de situaciones y otras que se presentan todo el tiempo, el individuo debe activar esta función inhibidora de su sistema supervisor de la conducta para poder presentar una conducta socialmente aceptada.

En el caso opuesto, en el sujeto con daño frontal es común apreciar que este nivel del sistema supervisor de la conducta es deficitario, lo que genera que en su conducta existan dificultades, dependiendo de la magnitud de la injuria cerebral, para detener la conducta ante los diversos estímulos a los cuales debemos detenernos para presentar un acto socialmente aceptado.

Ahora bien, por lo general el funcionamiento patológico frontal se lo ha atribuido clásicamente en la comprensión de la conducta de sujetos con daño cerebral adquirido, sin embargo, y en sintonía con lo manifestado por Barkley (2001), el déficit inhibitorio no es exclusivo a la población con síndrome frontal adquirido, sino que, podría estar presente en individuos que no hayan logrado una madurez adecuada de la función inhibitoria. Y es así que recientemente ejecutamos una investigación en la que encontramos que los niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (niños sin antecedente alguno de daño cerebral adquirido), presentan mayores dificultades para inhibir la tendencia automática de su respuesta, al ser comparados con niños con desarrollo típico (de igual manera, niños sin antecedente alguno de daño cerebral adquirido u otra condición diferente) (Ramos-Galarza & Pérez-Salas, 2017), por tanto, cuando la función inhibitoria se encuentra inmadura, el individuo podría presentar dificultades para detener la conducta ante los diversos semáforos en rojo que tiene la vida real a la que sobrevivimos los humanos diariamente. A continuación, en la tabla 1 se presentan los resultados que se obtuvieron en la investigación indicada sobre diferencias entre niños con y sin TDAH.

Tabla 1
Estadísticos descriptivos de los grupos con y sin TDAH

	Con TDAH	Sin TDAH	<i>t</i> de Student	Tamaño del efecto (<i>d</i>)
	Media (DE)	Media (DE)		
Errores No-Go	50,65 (27,07)	33,44 (13,54)	3,32 **	0,37
Tiempo de reacción Go/NoGo	566,54 (109,19)	558,11 (75,14)	0,37	0,04
Errores de intrusión Stroop	3,35 (3,57)	1,65 (1,50)	2,50*	0,29
Total de movimientos Stroop	88,97 (20,05)	79,76 (7,78)	2,50*	0,29
Total de errores Simon	20,76 (14,65)	12,97 (8,86)	2,65*	0,31
Tiempo de reacción Simon	913,44 (281,23)	808,43 (148,42)	1,93	0,23
Monitorización general	23,00 (3,83)	15,30 (3,45)	8,31**	0,71
Control inhibitorio	24,10 (6,76)	13,33 (3,42)	8,05**	0,70
Monitorización en la resolución de tareas	9,62 (2,25)	5,57 (1,52)	8,36**	0,71
Monitorización del comportamiento social	13,37 (2,28)	9,72 (2,70)	5,69**	0,57

* Comparación significativa < 0,05

** Comparación significativa < 0,001

El Sistema Supervisor de la Cognición

Este sistema tiene como función el control consciente de los procesos cognitivos y está conformado por cinco funciones ejecutivas: iniciativa, planificación, monitorización, memoria de trabajo y organización de materiales. La primera de las funciones ejecutivas (iniciativa) de este sistema supervisor de la cognición nos permite a los seres humanos actuar de manera espontánea y autónoma, siendo el propio sujeto quien motiva la ejecución de las diversas conductas, tareas, responsabilidades, actos y demás acciones que se ejecuta diariamente. Cuando esta habilidad mental se encuentra conservada en el cerebro, el individuo es capaz de cumplir con sus responsabilidades sin necesidad de que exista un elemento externo que esté

influyendo para que se realice una determinada acción, en cambio, en el caso de un sujeto con daño cerebral adquirido es necesario realizar una importante motivación para que sea, si es que existe esa función, de realizar un acto, el cual de forma individual no será capaz de ejecutarlo.

La planificación es la segunda función del sistema, esta habilidad mental de orden superior nos permite a los humanos programar objetivos y establecer planes de acción para las diferentes actividades que debemos cumplir en el diario vivir. Cuando esta función se encuentra alterada, el individuo actúa de forma irreflexiva, no orientada hacia un objetivo, por lo tanto, se evidencia en su pensamiento ideas que no conducen a un fin y en su comportamiento no existen acciones encaminadas para cumplir con una meta.

La monitorización tiene el rol de supervisar la ejecución efectiva de acciones para lograr un objetivo. Esta función le permite al individuo determinar si las acciones que está realizando le permiten o no acercarse al fin del plan programado y en el caso de no estarlo consiguiendo o estar realizando acciones que lo alejen, tomar las medidas respectivas para cambiar de acciones y acercarse efectivamente a la meta. Cuando esta función del sistema actúa de forma deficitaria el individuo no es capaz de supervisar sus acciones y actúa sin un objetivo por cumplir, por ejemplo, he tenido casos de sujetos con daño frontal que suelen actuar sin tener presente la finalidad de cada una de sus acciones, en lugar de lograr la consecución de una meta, en muchas de las veces se quedan a medio camino y no son capaces de monitorizar si lo realizado les aleja o

acerca a una meta. Tal es el caso de un paciente con síndrome frontal que atendí tiempo atrás, que cuando salía de su casa para cumplir con un mandado, se quedaba en medio camino y llamaba a su casa para que lo vayan a ver o simplemente regresaba sin lograr su cometido.

La memoria de trabajo es una función ejecutiva que permite al individuo mantener en su mente información mientras está ejecutando una determinada tarea. Esta habilidad mental nos permite a los humanos abordar con éxito los múltiples problemas que se presentan en los diferentes contextos en los cuales nos desenvolvemos. Cuando un individuo sufre un daño frontal pierde en gran medida la información que le permite resolver con éxito una tarea: por ejemplo, he visto casos con daño cerebral que esta alteración les produce afectaciones en acciones tan simples como contar una historia o una película, ya que mientras están relatando una escena, en su memoria de trabajo desaparece la escena siguiente y no pueden avanzar, lo cual es catastrófico para una persona en quien, antes de la injuria, estas habilidades eran de lo más común.

La organización de materiales engloba la habilidad mental que permite que los seres humanos seamos capaces de disponer de los elementos necesarios para cumplir con las diferentes tareas a las que se enfrenta. Es común ver que los sujetos con un adecuado funcionamiento del lóbulo frontal, disponen de manera ordenada de los diferentes dispositivos para realizar exitosamente una actividad. En el lado opuesto de la moneda, se encuentran los casos con daño cerebral adquirido, específicamente en el síndrome frontal, son individuos que carecen de la capa-

cidad de contar con los elementos para cumplir con sus tareas y se evidencia un caos en la realización de tareas.

Recientemente realizamos con mi equipo de investigadores (Ramos-Galarza, Jadán-Guerrero & Gómez-García, 2018), un estudio en el cual encontramos que el sistema supervisor de la cognición estaría asociado y lograría predecir en un nivel importante el rendimiento de un sujeto en contextos en los cuales necesita actuar desde una cognición regulada, como lo es en el contexto educativo. A continuación se presenta en la figura 2 el modelo testeado en esta investigación.

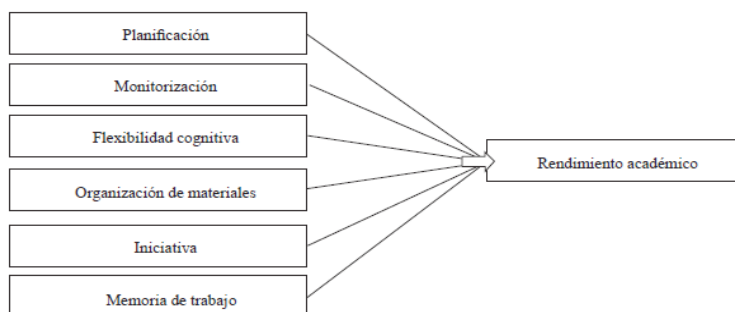


Figura 1. Modelo de regresión múltiple testeado

Figura 2. *Modelo predictivo de las funciones ejecutivas sobre el rendimiento académico (Ramos-Galarza et al., 2018).*

En dicha investigación encontramos que las funciones ejecutivas que conforman el sistema supervisor de la cognición más la flexibilidad cognitiva, predicen el 11% de la varianza de lo que implica el rendimiento académico, lo que

implica que si los estudiantes son entrenados para mejorar su sistema supervisor de la cognición y la flexibilidad cognitiva de su sistema supervisor de la conducta, podrían mejorar alrededor de 1.1 de 10 puntos que implica su rendimiento académico. Este es un reto futuro que sin duda ejecutaré en el sistema universitario, ya que día a día en mi labor de profesor identifiqué dificultades en el universitario para activar este sistema supervisor de la cognición, donde un alto porcentaje de estudiantes presentan una cognición para el aprendizaje basada en sistemas cerebrales básicos, como lo es la memoria o la emoción. Entonces, si se lograría entrenar a los universitarios a lograr objetivos de aprendizaje desde su sistema supervisor de la cognición, podrían ejecutar un aprendizaje desde las estructuras cerebrales más elevadas del sistema nervioso, como lo son las funciones ejecutivas y por ende lograr un aprendizaje significativo.

Nótese que en el caso anterior se habla de estudiantes universitarios y no de sujetos con daño cerebral adquirido, como en el caso de este apartado del libro, lo cual invita a reflexionar sobre la aplicación de los cimientos teóricos de la neuropsicología en favor de una mayor población, como lo son los miles de estudiantes que día a día tratan de formarse como profesionales o buscan culminar su bachillerato.

Como se ha podido identificar, el ser humano tendría dos sistemas supervisores producto de la interacción de los lóbulos frontales, los cuales si funcionan eficientemente, el individuo lograría evidenciar una conducta y cognición regulada, sin embargo, cuando se dañan el sujeto presentará un comportamiento semi o totalmente auto-

mático. En tal sentido, a continuación se presentará uno de los casos con daño frontal que he tenido la oportunidad de atender y que han calado en lo profundo de mi ser y que lo presento a través de la magia neuropsicológica.

Caso Clínico

Paciente masculino de 25 años de edad al cual se denominará NN (por petición en asentimiento). Se informa que NN sufrió un traumatismo craneoencefálico por el impacto de un bate en la zona frontal. NN permaneció en estado vegetativo persistente por aproximadamente 15 días. Al regresar a su hogar, sus padres notaron cambios en sus capacidades lingüísticas, mnésicas, motrices, comportamentales e intelectuales.

- **Estado premórbido**

NN antes de su accidente era un excelente estudiante, presentaba buena capacidad de expresión oral, liderazgo, superación personal, adecuada sociabilidad y capacidad intelectual. NN no presentaba antecedentes de riesgo en el desarrollo de sus funciones mentales superiores y se caracterizaba por manifestar un buen comportamiento en el hogar, así como en la institución educativa a la que asistía.

- **Relato familiar**

La demanda de los familiares giró en torno de que NN sea rehabilitado para “ser el mismo que era antes”. Sus

familiares manifestaban que un signo que les preocupaba muchísimo en NN, es que “le cuesta entender chistes con doble sentido, ha perdido la desconfianza que todos tenemos, si alguien en la calle le dice dame tu celular, mi hijo lo entregaría sin problema, no es independiente, se ríe y llora sin razón alguna, no puede conversar siguiendo el hilo del tema (...)” (Padres de NN en la consulta).

Análisis Neuropsicológico

En base a la teoría de Luria (1984) se puede confirmar que la clínica del paciente se caracteriza por un funcionamiento cerebral en donde la primera unidad funcional, encargada de regular el tono y la vigilia; y la segunda unidad, encargada de la recepción, procesamiento y almacenamiento de la información, se encuentran conservados. Un ejemplo de aquello se puede observar en la Figura 1, que muestra el rendimiento de NN en una tarea de integración perceptiva visual. En cambio, la tercera unidad funcional encargada de planificar, ejecutar y verificar la actividad mental consciente se encuentra afectada, tal como lo evidenciaba en la ejecución de tareas de control de impulsos.

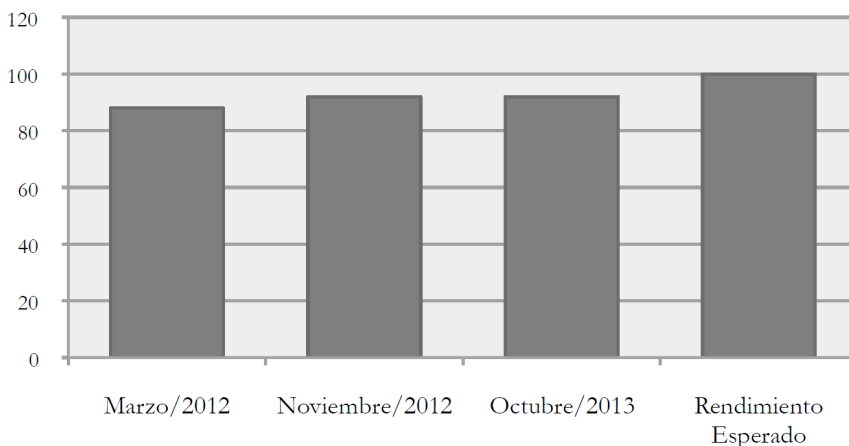


Figura 1. *Rendimiento en pruebas de reconocimiento perceptivo visual. Guía propuesta por Ardila y Ostrosky (2012).*

NN luego de su daño frontal se volvió incapaz de orientar su comportamiento hacia un objetivo determinado, ahora necesita de monitorización externa para poder secuenciar y le cuesta verificar si lo que ha realizado está bien o no. En tal sentido, Stuss (2009) indica que las regiones laterales del lóbulo frontal derecho tienen gran implicancia en las capacidades ejecutivas de auto-monitoreo, capacidad con grave afectación en NN, ya que su comportamiento actual es caracterizado por presentar dificultades en la supervisión de las tareas que realiza e ir adaptando su comportamiento en relación a los cambios contextuales para no perder el objetivo planteado (Funes, Lupiáñez, & Humphreys, 2010).

Desde el punto de vista de Norman y Shallice (1986), un ser humano que actúa bajo su propio dominio activa un sistema atencional supervisor, el cual se ejecuta cuando no se conoce una respuesta habitual para una problemática,

en donde para enfrentar con éxito dicha situación novedosa se debe poner en juego las funciones ejecutivas (Sánchez-Carpintero & Narbona, 2001).

De manera contraria a lo afirmado por Norman y Shallice (1986), NN no es capaz de actuar inhibiendo los estímulos contextuales que influyen en su comportamiento. De tal manera, su conducta se basa en el mecanismo denominado dirimidor de conflictos. Este mecanismo actúa basado en funciones no ejecutivas, es decir funciones cognitivas básicas como la percepción, atención o memoria. NN al tener dificultades en su capacidad de inhibir respuestas automáticas y en controlar la influencia de los estímulos externos, actúa de forma en la cual el contexto lo hace, sin una reflexión propia. Los signos que NN presenta en tal sentido son: reírse si todos lo hacen, incapacidad de llegar a un lugar desconocido, seguir instrucciones de forma literal o no comprender adecuadamente el doble sentido ("si alguien le dice anda a ver si vuelan burros él es capaz de ir a la ventana a comprobarlo"), no corrige errores al finalizar una tarea o proponer un plan que le permita llegar a un objetivo deseado en un contexto novedoso.

Luego del daño cerebral adquirido NN presenta dificultades en desarrollar un comportamiento dentro de parámetros socialmente aceptados (Lezak, 1995), puesto que si NN desea algo de otra persona simplemente lo toma sin cumplir el proceso de solicitarlo y esperar una respuesta para actuar. Por lo general, en las sesiones de trabajo disponemos de un vaso de agua para NN y otro para mi persona, y cuando NN termina su bebida, simplemente toma de forma

automática mi bebida, denotando así la impulsividad marcada de su comportamiento o, incluso, aspectos más graves desde un punto de vista social, NN solía defecar en lugares del hogar no adecuados como en la alfombra de su dormitorio, la sala o el corredor, demostrando así, la incapacidad para regular impulsos básicos. Estos signos demuestran las dificultades en la inhibición de respuestas prepotentes o automáticas (Barkley, 2001), monitorización y respeto a las normas sociales establecidas. En la Figura 2 se puede observar el rendimiento de NN en Inhibición.

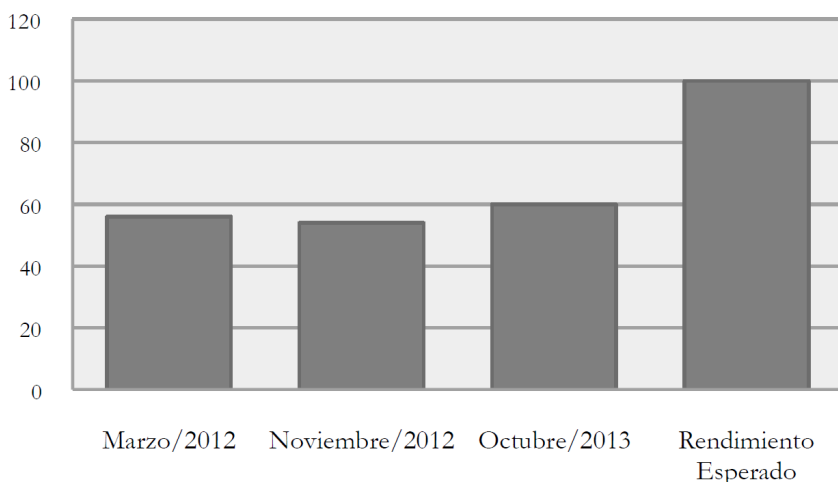


Figura 2. Representación gráfica del rendimiento en Inhibición. Test de ejecución continua PEBL (Mueller, 2011).

En la supervisión, coordinación y dirección de los elementos cognitivos (Goldberg, 2002; Pedrero-Pérez, et al., 2013) NN ha perdido esta capacidad autónoma y ahora necesita de un familiar que supervise por él todo proceso correspondiente a llegar a un fin propuesto. Su afectación frontal le generó que ahora no sea capaz de acudir a una

dirección antes conocida, el tomar buses de forma independiente es un gran riesgo porque es probable que pierda el dato de su lugar de destino. Frecuentemente los familiares de NN señalan que no se le puede encomendar una tarea porque siempre la deja sin terminar, “es peligroso que vaya solo a algún lugar porque a medio camino ya no sabe a dónde debe llegar... no se puede mantener una conversación fluida porque pierde el hilo de lo que se habla... empieza a hacer algo y lo deja a medias”.

Desde el punto de vista neuropsicológico, NN tiene alteraciones en su memoria operativa lo cual hace que pierda la información que debe mantener online mientras hace una actividad, siendo su bucle fonológico el de mayor afectación (Baddeley, 2012). Dicho funcionamiento se lo expone en la Figura 3.

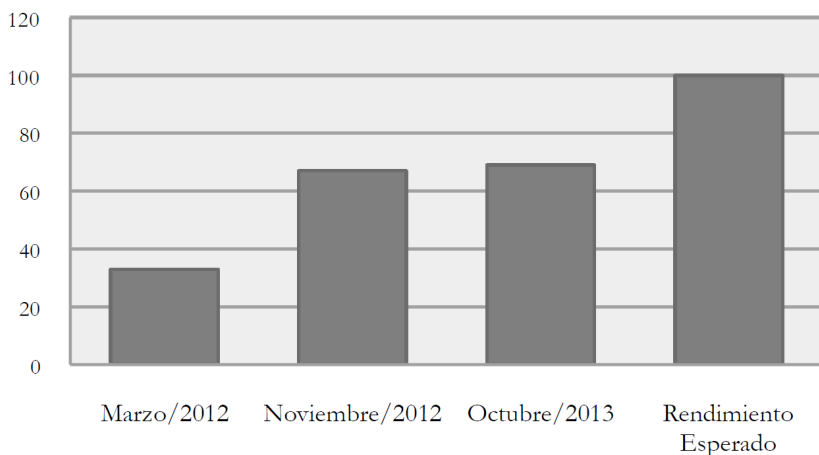


Figura 3. Representación gráfica del rendimiento en memoria operativa.
Test PEBL Memoria Operativa (Mueller, 2011).

Consideraciones finales

En este apartado he descrito un caso de afectación de la función ejecutiva, el cual presenta disfunción de la tercera unidad de Luria, que se encarga de programar, ejecutar, monitorizar y verificar los procesos de conducta y cognición de NN. En cambio, desde la teoría de Norman y Shallice, NN presentaría un daño de su sistema atencional supervisor, razón por la cual, actúa de forma automática o semi-automática dirigido desde su dirimidor de conflictos. Este cuadro genera que NN tenga graves dificultades ejecutivas metacognitivas, respeto de normas sociales y regulación comportamental.

Dentro del análisis del caso, se hace mención al sistema cerebral del lóbulo frontal del ser humano, el cual, desde el enfoque neuropsicológico se podría englobar en las funciones ejecutivas. Estas habilidades mentales, según una investigación que realizamos previamente, se organizaría en dos factores, a los cuales hemos denominado (a) sistema supervisor de la conducta y (b) sistema supervisor de la cognición.

Según esta propuesta teórica, cuando un paciente, tal como sucede a NN, sufre de un daño frontal se pueden alterar en su funcionamiento los sistemas supervisores de la conducta y cognición, generando una conducta impulsiva, poco reflexiva, sin una planificación a objetivos futuros, sin la capacidad de actuar de forma autónoma, careciendo de una adecuada regulación emocional, en resumen, sin la capacidad de regular conscientemente su conducta o ejecutar procesos cognitivos de alto nivel, que están presentes en cosas tan finas como entender una broma con doble sentido, lo cual, junto con otras habilidades mentales añoradas ahora,

desaparecieron para siempre en NN y se convirtió en uno de los signos más dramáticos de su nuevo ser.

Otro aspecto que llamó la atención en la evolución de las funciones neuropsicológicas de NN, es el cambio mínimo que se proyectó a lo largo del tiempo en habilidades ejecutivas, en donde las mejoras, no permitieron que el paciente logre contar con el funcionamiento cerebral que tenía antes del accidente, es más, desde un punto de vista ontogénico del desarrollo de la capacidad inhibitoria y memoria operativa y en base al análisis clínico realizado, el NN de ahora tendría una capacidad de estas funciones frontales como lo es característico en un niño de aproximadamente 8 años, pero no del hombre de 25 años que su corporeidad proyecta.

En cambio, y en concordancia con mi hipótesis de la conservación de la segunda y primera unidad funcional del cerebro de NN, su rendimiento en pruebas neuropsicológicas de funciones cognitivas básicas, como lo es la percepción visual, se encuentra muy próximo a lo esperado como normal, lo que permite confirmar la mayor dificultad de NN a nivel de su funcionamiento ejecutivo y conservación de las habilidades mentales de menor complejidad, lo cual servirá de base conceptual para ejecutar procesos de compensación de funciones cerebrales al momento en que se realice la intervención con el caso.

Estas alteraciones descritas a lo largo de este apartado, han generado graves dificultades en la vida diaria de NN, quien actualmente ha perdido la capacidad de autonomía y en gran medida, ha sido dejado de lado el ser independiente y con gran futuro que se lo consideraba antes de su

accidente. Ahora, NN se ha convertido en el dolor de su familia, en el ser humano que necesita una cura mágica para ser el que era antes o como lo dije en un apartado previo, ahora NN es un cerebro sobreviviente más, que pide a gritos volver a ser lo que un día fue.

Finalmente, invito a que el lector me acompañe en el cierre del telón de esta obra neuropsicológica con la descripción del proceso de rehabilitación neuropsicológica que se siguió con NN, donde el fin principal fue retornarlo, en el grado de lo posible, a la dinámica de su vida anterior.

REFERENCIAS

- Ardila, A., & Ostrosky, F. (2012). Guía para el diagnóstico neuropsicológico. Recuperado de: www.ineuro.cucba.udg.mx%2Flibros%2Fbv_guia_para_el_diagnostico_neuropsicologico.pdf&ei=2r7ZUeWCMamqiQL_vlDoDQ&usg=AFQjCNHq2ACkr.
- Baddeley, A. (2012). Working Memory: theories, models, and controversies. Review. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29.
- Barkley, R. (1997). Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a Unifying Theory of ADHD. *Psychological Bulletin* Vol. 121, No. 1, 65-94.
- Barkley, R. (2001). The executive function and self-regulation: an evolutionary neuropsychological perspective. *Neuropsychology Review*, 11, 1-29.
- Damasio, A. (1994). *El error de Descartes*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Funes, M., Lupiáñez, J., & Humphreys, G. (2010). Top-down and bottom-up deficits in conflict adaptation after frontal lobe damage. *Cognitive Neuropsychology*, 27, 360-375.
- Goldberg, E. (2002). *El cerebro ejecutivo. Lóbulos frontales y mente civilizada*. Barcelona: Editorial Crítica Drakontos.
- Harrison, D. (2015). *Brain Asymmetry and Neural Systems. Foundations in CLinical Neuroscience and Neuropsychology*. Virginia, USA: Springer.
- Hunt, A., Turner, G., Palatajko, H., Bottari, C., & Dawson, D. (2013). Executive function, self-regulation and attribution in acquired brain injury: A scoping review. *neuropsychological Rehabilitation: An International Journal*, 23, 914-932.

- Lezak, M. (1995). *Neuropsychological Assessment*. 3th Edition. Oxford: University Press.
- Luria, A. (1984). *El cerebro en acción*. Barcelona: Editorial Martínez Roca.
- Mueller, S. (2011). PEBL: The Psychology Experiment Building Language. Recuperado de: www.pebl.sf.net/battery.html.
- Norman, D., & Shallice, T. (1986). Attention to action: willed and automatic control of behavior. In R. Davidson, G. Schwartz, & D. Shapiro, *Consciousness and self-regulation* (pp. 1-18). New York: Editorial Plenum Press.
- Pedrero-Pérez, E., Ruiz-Sánchez, J., Lozoya-Delgado, P., Rojo-Mota, G., Llanero-Luque, M., & Puerta-García, C. (2013). Sintomatología prefrontal y trastornos de la personalidad en adictos a sustancias. *Revista de Neurología*, 56, 205-213.
- Pérez-Salas, C., Ramos, C., Oliva, K., & Ortega, A. (2016). Bifactor Modeling of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) in a Chilean Sample. *Perceptual and Motor Skills*, 122 (3), 757-776.
- Portellano, J. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Sánchez-Carpintero, R., & Narbona, J. (2001). Revisión conceptual del sistema ejecutivo y su estudio en el niño con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista de Neurología*, 33, 47-53.
- Ramos-Galarza, C., Bolaños-Pasquel, M., García-Gómez, A., Martínez-Suárez, P., & Jadán-Guerrero, J. (2018). La escala EFECO para valorar funciones ejecutivas en formato de auto-reporte. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Ava-*

liação Psicológica, 1-28.

- Ramos-Galarza, C., Jadán-Guerrero, J., & Gómez-García, A. (2018). Relación entre el rendimiento académico y el autorreporte del funcionamiento ejecutivo de adolescentes ecuatorianos. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 36(2), 405-417.
- Ramos, C. & Pérez Salas, C. (2017). Control inhibitorio y monitorización en población infantil con TDAH. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35 (1), 117130.
- Slachevsky, A., & Núñez-Huasaf, J. (2013). Procesos Ejecutivos y Adaptación del Comportamiento. In J. Lavados, & A. Slachevsky, *Neuropsicología de los Procesos Mentales* (pp. 189-209). Santiago, Chile: Editorial Mediterráneo.
- Stuss, D. (2009). Rehabilitation of frontal lobe dysfunction: A working framework. In M. Oddy, & A. Worthington, *The rehabilitation of executive disorders: A guide to theory and practice* (pp. 3-17). Oxford: Oxford University Press.
- Tirapu-Ustárroz, J., & Luna-Lario, P. (2012). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. In J. Tirapu-Ustárroz, A. García Molina, M. Ríos-Lago, & A. Ardila, *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas* (pp. 219-259). Barcelona: Viguera.
- Verbruggen, F., Logan, G., & Stevens, M. (2008). STOP-IT: Windows executable software for the stop-signal paradigm. *Behavior Research Methods*, 40 (2), 479-483.
- Zillmer, E., Spiers, M., & Culbertson, W. (2008). *Principles of Neuropsychology*. Belmont - USA: Thomson Higher Education.

ANÁLISIS NEUROPSICOLÓGICO DE UN CASO CON ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN EJECUTIVA: EL PROCESO DE REHABILITACIÓN

Neuropsychological analysis of a case with alteration of executive function: second part

RESUMEN

En el anterior apartado presenté un caso que, producto de un daño cerebral adquirido, sufrió afectaciones de la función ejecutiva. En este apartado describo el proceso de rehabilitación neuropsicológica seguido. El objetivo principal fue intervenir en el sistema atencional supervisor de NN para mejorar su regulación comportamental para regresar, en la medida de lo posible, reconstituir su desempeño neuropsicológico al que era antes de su accidente. Se concluye indicando la importancia de la participación de los familiares en el proceso de rehabilitación neuropsicológica, la restauración de las funciones cognitivas afectadas, la compensación mediante funciones preservadas y la estimulación del razonamiento social, entre otras.

Palabras clave: función ejecutiva, lóbulo frontal, neuropsicología, rehabilitación neuropsicológica

ABSTRACT

In the previous analysis, a case was presented that, as a result of an acquired brain damage, suffered impairments of executive function. In this section I describe the process of neuropsychological rehabilitation followed. The main objective was to intervene in the supervisory attention system of NN to improve its behavioral regulation. It concludes by indicating the importance of the participation of family members in the process of neuropsychological rehabilitation, the restoration of affected cognitive functions, compensation through preserved functions and the stimulation of social reasoning, among others.

Keywords: executive functions, frontal lobe, neuropsychology, neuropsychological rehabilitation

INTRODUCCIÓN

En el apartado previo presenté el análisis neuropsicológico de un caso con afectación de la función ejecutiva de un paciente de sexo masculino de 25 años de edad denominado NN; sus características clínicas permitieron concluir que es un caso que presenta una afectación de la tercera unidad funcional cerebral que permite realizar las funciones de planificar, ejecutar, monitorear y verificar las acciones mentales y comportamentales (Luria, 1984). Además, basándome en los mecanismos del control del comportamiento, teoría desarrollada por Norman y Shallice (1986), se interpretó al caso como deficitario en su sistema atencional supervisor, ya que actualmente su comportamiento y cognición sería dirigido por el dirimidor de conflictos que se basa en procesos cognitivos básicos y en esquemas comportamentales rutinarios.

En este análisis se describe el proceso de rehabilitación neuropsicológica que se ha seguido con NN, además, se presentan estrategias de restauración, compensación y sustitución que se han realizado en la intervención de NN luego de su daño cerebral adquirido, el papel de sus familiares, la estimulación de su razonamiento social y el entrenamiento auto-instruccional realizado en este proceso.

Rehabilitación neuropsicológica de NN

Lubrini, Periañez y Ríos-Lago (2009, pp. 5) afirman que “la rehabilitación neuropsicológica abarca cualquier estrategia de intervención que tenga como objetivo permitir a los pacientes que han sufrido una lesión cerebral, y a sus familiares, reducir las alteraciones cognitivas y conductuales”. En tal sentido, el principal objetivo en la intervención con NN fue, como lo afirmaría Barbara Wilson (1991), reducir en el mayor nivel posible, el impacto de los déficits neuropsicológicos en la vida cotidiana de NN.

En base a la clínica presentada por el paciente, se planificó aplicar un proceso de restauración de su sistema atencional supervisor y tercera unidad funcional, con la finalidad de que su control comportamental pueda ascender a un nivel de regulación deliberado (ver Figura 1).

Este objetivo se relaciona con lo descrito por Tirapu (2009, pp. 29) quien afirma que la intervención neuropsicológica tiene como objetivo “alcanzar la mejor adaptación posible del individuo a la vida cotidiana a partir de la optimización de los procesos cognitivos que permiten el control y la regulación de la conducta”, por tanto, un fin nuclear en el tratamiento de NN fue aplicar las estrategias neuropsicológicas necesarias para que logre mejorar en su auto-regulación comportamental.

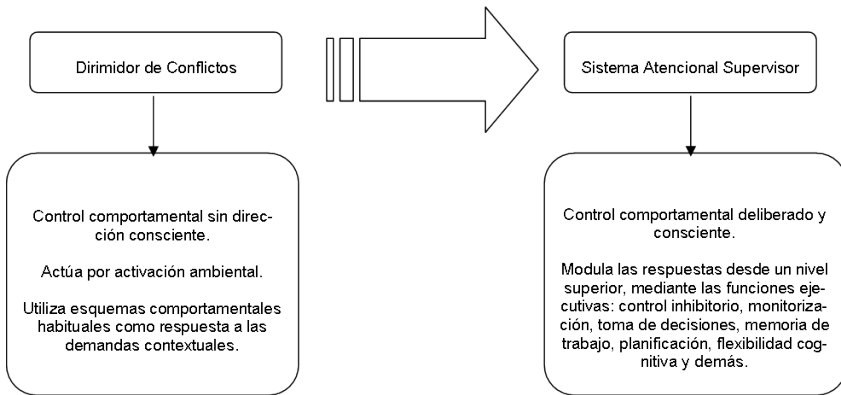


Figura 1. Representación gráfica del primer objetivo en la rehabilitación neuropsicológica de NN. En donde nuestro interés ha sido restaurar su capacidad de control comportamental consciente mediante el entrenamiento de su sistema atencional supervisor. Adaptado de Norman y Shallice (1986).

Es importante mencionar que en la rehabilitación neuropsicológica existen tres estrategias en el abordaje del déficit neuropsicológico, (1) la restauración de las funciones alteradas, (2) la compensación de las funciones, y (3) la sustitución de la función (Lubrini et al., 2009). En la Tabla 1 presento de forma global la intervención realizada y las diferentes estrategias utilizadas con el paciente. En base a lo que propone Wilson (1991), se planificó para NN estimular sus funciones cognitivas superiores, apoyar su autonomía, asesorar a sus familiares para construir un nuevo proyecto de vida basado en el reconocimiento y aceptación de las capacidades actuales y reales de NN. Es importante mencionar que en el apoyo a los familiares se realizó, en forma paralela a la rehabilitación neuropsicológica, un pro-

grama de intervención psicoterapéutica con sus padres, a fin de trabajar el proceso de dolor emocional que significó el perder a un NN hijo, profesional exitoso, ejemplar y, aceptar al diferente que es en la actualidad.

El papel de la familia: el duelo del familiar con daño cerebral

Una de las situaciones más dramáticas que he testificado en el daño cerebral adquirido, es el impacto que se presenta en los familiares del paciente, ya que un suceso tan catastrófico como un traumatismo craneoencefálico, accidente vascular cerebral, tumor o infección del sistema nervioso, de la noche a la mañana pueda dañar el cerebro de un ser humano y cambiar su vida para siempre.

El familiar del ser humano que presenta un daño cerebral adquirido pasa por un proceso de duelo que tiene varias fases. Una de las autoras clásicas de este tema es Kübler-Ross (1969), quien propone cinco etapas por las que se debe transitar en este proceso: (a) negación, (b) ira, (c) pacto/negociación, (d) depresión y (e) aceptación, fases que se presentan en el familiar del paciente con daño cerebral adquirido, en especial, cuando los familiares son los padres del paciente o se trata de familiares cercanos al individuo.

En la primera fase del duelo, la negación, se presenta una situación en la cual el familiar manifiesta una imposibilidad para aceptar y reconocer como una situación real el daño cerebral del paciente y el familiar suele manifestar que el diagnóstico es un error del clínico o por alguna equivocación

todavía no se llega a una explicación que permita comprender la situación del paciente. En la fase de la ira se presenta la reacción emocional del familiar, donde se manifiesta la rabia, envidia, resentimiento y agresividad hacia el elemento que se identifica como responsable del daño cerebral del paciente, puede ser a un individuo, personal sanitario, a la familia, a sí mismo por haberse provocado el daño, amigos, incluso hasta al mismo Dios (Miaja & Moral, 2013).

El pacto o negociación es un estilo de afrontamiento a la culpa y se proyecta de forma mental o real hacia quienes se considera culpables del daño. En esta fase, cuando ya se estabiliza el familiar, presenta un comportamiento orientado a la recuperación del paciente. La depresión se manifiesta con sentimientos de profundo vacío y dolor ante la triste situación que atraviesa el paciente, en este punto se puede abandonar el proceso de rehabilitación. Finalmente, la aceptación, es la fase donde se presenta el reconocimiento del daño cerebral y los cambios que generarán en la vida del paciente, sin determinar culpables, ni sentir una posición de derrota, sino que, se presenta en el familiar una actitud de lucha y supervivencia ante el daño cerebral adquirido (Miaja & Moral, 2013).

En estas etapas el familiar del paciente se puede estancar en cada una de las fases descritas, o a su vez, puede demorar diversos periodos de tiempo para superarlos. En el caso de NN cuando empezamos el proceso de rehabilitación neuropsicológica, junto con mi equipo, decidimos realizar un proceso de intervención psicoterapéutico con sus familiares, ya que en su comportamiento se evidenciaba que

todavía se encontraban en la fase de negación, puesto que en todo momento que teníamos para dialogar, el foco de atención se centraba en cómo era NN antes de su accidente y sus padres afirmaban que todavía no han encontrado un proceso de rehabilitación eficiente que realmente pueda devolverles al hijo que tenían antes de su accidente, además de expresar su descontento con anteriores terapeutas y procesos profesionales que desde su narrativa eran erróneos.

Por tanto, uno de los objetivos con los familiares de NN y en un gran número de sujetos que sufren daño cerebral, fue acompañarles para, en la medida de lo posible, puedan llegar a la fase de aceptación de su daño cerebral, con la finalidad de lograr que los familiares más cercanos, quienes estaban a cargo del cuidado personal del paciente, puedan reconocer las actuales limitaciones y puedan pasar a ser parte de un rol de co-terapeuta en el núcleo familiar y así beneficiar al proceso de rehabilitación del paciente.

El papel de la familia: el rol del familiar en la terapia neuropsicológica

Tamm, Nakonezny y Hughes (2014) proponen que el papel de los familiares cumple un rol importante en la intervención neuropsicológica, ya que de su apoyo al proceso dependerá en gran medida el éxito de la recuperación del paciente con daño adquirido. El clínico debe incluir al familiar en un rol de co-terapeuta quien apoye a reforzar ejercicios de estimulación cognitiva y regulación de comportamiento en el hogar y en la mayor cantidad de tiempo que comparta con el individuo.

En la inclusión que se realiza con la familia de un sujeto con daño cerebral adquirido se deben tomar en consideración los siguientes aspectos:

- Asesoramiento sobre el funcionamiento cerebral. Recuerdo que en una ocasión atendí a un paciente con afasia, quien había recibido múltiples atenciones para intervenir en su trastorno neuropsicológico. Apenas empecé con el paciente, era evidente que tanto él, como sus familiares no tenían claridad de qué es lo que sucedía con el paciente. En tal sentido, realicé la evaluación neuropsicológica y al momento de entregar los resultados, planifiqué una sesión de asesoramiento sobre el funcionamiento del cerebro a los familiares del paciente (prácticamente realicé una clase de neuropsicología), lo cual les permitió al fin, encontrar una explicación de lo que sucede dentro de la cabeza de su familiar y por tanto, tener una teoría lógica de la sintomatología evidenciada.
- Asesoramiento sobre la etiología del daño cerebral adquirido. En este tema se asesoró sobre el factor causal que originó el daño cerebral al paciente, donde se hacía mención al tipo de daño, que en el caso se trataba de un tumor de tipo infiltrante que generó el daño. Además, es importante identificar la funcionalidad cerebral que corresponde al lugar en el cual el sujeto sufrió la lesión, lo cual permitirá al familiar, tener un mejor panorama de la clínica que presenta el paciente.

- Evolución del trastorno neuropsicológico. En este punto se debe entregar información al familiar interesado en la recuperación del paciente con daño cerebral, sobre el pronóstico de recuperación del paciente, ya que la esperanza del familiar que acompaña y, que en la mayoría de casos es quien costea el proceso de intervención neuropsicológica, es que el paciente vuelva a ser quien era antes del daño cerebral. En este punto, el Neuropsicólogo debe tocar temas referentes a la plasticidad cerebral, magnitud de la lesión, lugar de la lesión y edad del paciente, que permitirán determinar en gran medida la evolución del trastorno sufrido por el caso y proponer un pronóstico realista y honesto con el paciente y sus familiares.
- Importancia de realizar los ejercicios en el hogar. En ocasiones se utilizan técnicas metacognitivas para monitorizar la conducta y cognición, las cuales deben ser reforzadas en el hogar y contextos en los cuales se desenvuelva el sujeto, ya que es necesario que se trabaje con el paciente, no solamente en la consulta, sino también en las situaciones de la vida diaria a las cuales enfrenta el paciente con daño cerebral adquirido. Es importante de igual manera, entrenar a los familiares para utilizar dispositivos de sustitución de funciones cerebrales y aprender la correcta ejecución de los ejercicios de compensación y restauración de las funciones neuropsicológicas deficitarias.

Considerando los puntos mencionados previamente, se ayudará a que el paciente y los familiares puedan disminuir situaciones de desesperanza, incertidumbre, ansiedad y otras condiciones que pueden influir negativamente en el proceso de rehabilitación del individuo lesionado (Lubrin et al., 2009). Por tal razón, la madre y cuidadora de NN aportaron cumpliendo el rol de co-terapeutas en el proceso de rehabilitación neuropsicológica, lo cual nos permitió reforzar la estimulación realizada en la consulta. Por ejemplo, cumplían con el papel de supervisoras para que NN siga el proceso de auto-instrucciones señalado para la elaboración de sus tareas y al estar frente a situaciones basadas en el proceso TOR ("Terapia de Orientación a la Realidad" propuesta por Sardinero, 2010, pp. 20), a fin de realizar una secuenciación de pasos adecuados hasta cumplir con un objetivo determinado. En la tabla 1 se presentan actividades seguidas en la intervención de NN.

Tabla 1. Ejemplos de ejercicios realizados en la rehabilitación neuropsicológica de la función ejecutiva de NN

Función Cognitiva Intervenida	Objetivo	Estrategia	Actividad
Control inhibitorio	Potenciar la capacidad de inhibir respuestas prepotentes (Barkley, 1997).	Restauración	Entrenamiento basado en ejercicios go/no-go mediante el uso del computador.

Control inhibitorio	Incrementar la capacidad de control a la interferencia (Barkley, 1997).	Restauración	Realización de ejercicios en los cuales se deba cancelar respuestas ante distintos niveles de estimulación estimular.
Monitorización	Apoyar el proceso de supervisión y verificación en la actividad mental o comportamental (Luria, 1984), en base al uso de una función cognitiva preservada, en el caso de NN el lenguaje.	Compensación	Entrenamiento de estrategias metacognitivas mediante el lenguaje autorregulador del comportamiento y de la cognición (Luria, 1980).
Atención Selectiva	Incrementar el número de estímulos que el paciente es capaz de discriminar e inhibir entre relevantes e innecesarios en una tarea determinada (Sohlberg & Mateer, 2001).	Restauración	Ejecución de actividades visuales en las cuales el paciente debe seleccionar estímulos relevantes de otros distractores.

Atención Sostenida	Aumentar el nivel de tiempo que el paciente es capaz de mantener la atención en una determinada actividad (Sohlberg & Mateer, 2001).	Restauración	Realización de ejercicios en diferente nivel estimular, en los cuales se incrementa de manera sistemática los niveles atencionales.
Memoria Operativa	Apoyar al bucle fonológico de la memoria operativa con el fin de que NN mantenga la información verbal necesaria en la ejecución de una determinada actividad (Baddeley, 2012).	Sustitución	Entrenamiento para el uso de un dispositivo electrónico (tablet) que indique la información verbal que el paciente necesita seguir para realizar una determinada actividad.

Actividad social y actividades de estimulación

NN antes de su traumatismo craneoencefálico participaba de forma activa en actividades sociales, deportivas, intelectuales, presentaba un nivel elevado de conocimiento de inglés. En la evaluación neuropsicológica realizada, su función lingüística presentó el mayor nivel de conserva-

ción cognitiva. Este fenómeno, tiene sentido con lo afirmado por Damasio (1994), quien ha descrito que en un daño frontal pueden presentarse afectaciones cognitivas severas a nivel de la función ejecutiva, no obstante, se puede presentar conservación en el resto de funciones cognitivas, tal como el lenguaje o la memoria.

Al inicio de la intervención de NN, su actividad social se limitaba a pasar la totalidad de su tiempo dentro del hogar. En tal sentido, se estudió la posibilidad de que iniciara estudios de inglés, y luego de asesorar a los familiares sobre la importancia de la estimulación del medio en el funcionamiento cerebral, se logró que NN ingresara a cursar estudios del idioma extranjero. Esto se convirtió en un importante avance, puesto que los familiares de NN lo consideraban como un estudiante sin capacidades educativas por sus múltiples fracasos académicos posteriores al accidente cerebral, sin embargo, se logró sensibilizarlos sobre la importancia de que NN acceda a una actividad educativa en la cual, lo más probable es que no fuera un estudiante promedio, sin embargo, como lo describen Binotti, Spina, De la Barrera y Donolo (2009), el estar en actividades de estimulación cognitiva influenciaría en que su estado neuropsicológico no se deteriorara tanto como si sólo pasara en su hogar.

Estimulación del razonamiento social

Mediante el protocolo propuesto por Tirapu (2009), se presentó a NN actividades visuales con ciertas situaciones en las cuales su resolución tiene inmerso un determinado nivel de razonamiento social. En la Tabla 2 presentamos ejemplos de las tareas realizadas.

Tabla 2. Ejemplos de ejercicios de estimulación de razonamiento social realizados con NN. Adaptado de Tirapu (2009, p.48-49).

Cuestionamientos	
Sociales	
¿Qué deberías hacer...	· cuando vas a pagar unas compras y te das cuenta de que no has cogido la billetera? · si se avería tu auto en la autopista?
Señala algunas razones por las cuales la mayoría de la gente...	· se cubre la boca cuando estornuda. · no tienen varias parejas al mismo tiempo. · se asegura de que los fogones están apagados cuando ha terminado de cocinar.
¿Cuándo sería socialmente apropiado y socialmente inapropiado que...	· dieras un consejo? · te quitases los zapatos · gritarás o llorarás
¿Qué sería lo apropiado cuando...	· un amigo te dice que su padre acaba de fallecer? · no vienen a cobrarte en un restaurante y tienes prisa?

La compensación del lenguaje en la regulación consciente de la conducta de NN

Uno de los signos clínicos que se observa en NN, es la ausencia de un lenguaje que pueda mediar entre sus impulsos y la ejecución de sus actos (Luria, 1980). Siendo uno de sus principales problemas la regulación del comportamiento y el lenguaje una de sus funciones cognitivas preservadas se procedió a realizar, mediante la estrategia de compensación (Lubrin et al., 2009), un entrenamiento en auto-instrucciones en el cual el lenguaje aporte en la regulación consciente del comportamiento. El proceso que se siguió con NN fue el protocolo propuesto por Orjales (2007), el cual se lo relacionó con objetivos específicos en la intervención con nuestro paciente (ver Tabla 3).

Tabla 3. Proceso seguido en el entrenamiento auto-instruccional realizado con NN. Adaptado de Orjales (2007).

Objetivo con NN	Auto-instrucción
Favorecer la inhibición de respuestas emocionales negativas inmediatas y atribuciones inadecuadas ante la primera impresión de una determinada actividad (p. ej. NN la primera verbalización que realiza automáticamente ante una tarea es "uhhhh esto está difícilísimo... no lo voy a lograr... no puedo... es imposible (...)"	Primero, miro y digo todo lo que veo.

Desarrollar la capacidad de planificar el procedimiento que está inmerso en una tarea.	¿Qué es lo que tengo que hacer?
Beneficiar el proceso de monitorización en el cual se pueda mejorar la supervisión de la ejecución en la tarea.	Ahora que sé lo que tengo que hacer, ¿cómo lo voy a hacer?
Mejorar la regulación atencional durante la ejecución de la tarea.	¿Cómo lo estoy haciendo? Tengo que estar atento y observar todas las posibilidades de respuesta.
Apoyar al proceso de verificación para que el paciente determine si los logros alcanzados son los adecuados en la actividad realizada, o en su caso tome las correcciones adecuadas para su correcta ejecución. Además, en esta actividad se trabaja la flexibilidad cognitiva	¿Cómo lo hice? ¿Me ha salido bien?, el resultado correcto al parecer es éste. ¿Cómo lo hice? Dos posibilidades: en el caso de ser correcta la ejecución: ¡fantástico!, lo he hecho muy bien. En el caso incorrecto: al parecer algo está mal, la próxima debo ir más despacio y no cometer este error.

Cierre del caso

En el presente análisis, se exhibió el esquema de rehabilitación neuropsicológica que se siguió con el paciente NN, en quien se identificó que su cognición y comportamiento se lo ejecuta desde estructuras cerebrales que implican procesos automáticos o semiautomáticos, lo cual produce la desinhibición evidenciada por NN, por lo que, se planteó como objetivo central del proceso de rehabilitación el estimular el sistema atencional supervisor del paciente, con la finalidad de que NN cuente con una auto-regulación, que le permita reflexionar antes de actuar, como lo hacía antes de sufrir el traumatismo craneoencefálico.

Uno de los aspectos al cual brindé gran relevancia en este apartado, es el rol que desempeña el familiar del paciente con daño cerebral adquirido, ya que en diversas situaciones, como la de NN, existe una anosognosia, no obstante en sus familiares se presenta un fuerte impacto en base al nuevo NN, sin la majestuosidad de su cognición de antes del daño cerebral y enfrentando el duelo de haber perdido al hijo, sobrino, nieto, en fin, el ser humano con gran proyección futura.

Este factor se vuelve un elemento que no siempre se considera al momento de hacer una intervención neuropsicológica de un paciente con daño cerebral adquirido, en quien, por lo general existe el interés de recuperar la cognición y comportamiento pre-mórbido, no obstante, el proceso psicológico que deben atravesar los padres y resto de familiares del paciente, pueden estar estancados en una fase del duelo que pudiera ser contraproducente para

el desarrollo terapéutico y el pronóstico del caso. Por tal razón, es importante que consideremos el aporte psicoterapéutico, tal como lo hicimos con NN, en el proceso de rehabilitación neuropsicológica del daño cerebral adquirido, tanto en el paciente como en los familiares.

Otro punto en el cual pueden aportar los familiares de un paciente con daño cerebral, es cumpliendo el rol de co-terapeutas, quienes podrían reforzar las actividades realizadas por el clínico en el contexto habitual donde se desenvuelve el paciente, como es el hogar y demás contextos. Precisamente esa fue la estrategia aplicada en NN, en donde su madre y cuidadora fueron entrenadas por nuestro equipo para que apliquen las técnicas de auto-regulación del comportamiento y cognición, así como en el cumplimiento de los ejercicios de estimulación cognitiva.

Otro aspecto tomado en cuenta en la rehabilitación neuropsicológica de NN fue la estimulación de su razonamiento social, función cerebral que es muy sensible al daño frontal y que en el paciente era necesario estimularla. Para lograrlo se aplicaron ejercicios de estimulación y actividades de la técnica de terapia orientada a la realidad, con la finalidad de que NN pueda aplicar los avances terapéuticos en contextos con validez ecológica.

En este proceso he resaltado la importancia de las estrategias de restauración de los procesos cognitivos deficitarios, compensación mediante el uso de funciones cognitivas preservadas, como por ejemplo, mediante el papel del lenguaje en la regulación comportamental, es-

pecíficamente de la función ejecutiva, además, exponemos la importancia de involucrar a los familiares en el proceso de rehabilitación neuropsicológica.

Finalmente, cerrando este último apartado, me gustaría resaltar la necesidad de construir protocolos de rehabilitación neuropsicológico que necesitamos los clínicos en nuestra práctica neuropsicológica. Es menester resaltar la condición de contar con evidencia empírica en favor de la aplicación de estrategias de intervención para sujetos con daño cerebral, que haya sido comprobada en investigación previa. El camino que queda por recorrer en esta pasión por el funcionamiento cerebral, todavía está en sus pasos iniciales, nos queda por recorrer muchos caminos, por ejemplo, ejecutar investigación longitudinal con grupos de intervención y control para determinar eficacia de técnicas de rehabilitación neuropsicológica, así como seguir aportando evidencia científica para la construcción teórica del funcionamiento cerebral y continuar con nuevas propuestas que permitan comprender la conducta como una puerta al funcionamiento cerebral.

REFERENCIAS

- Baddeley, A. (2012). Working Memory: theories, models, and controversies. Review. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29.
- Binotti, P., Spina, D., De la Barrera, M., & Donolo, D. (2009). Funciones ejecutivas y aprendizaje en el envejecimiento normal. Estimulación cognitiva desde una mirada psicopedagógica. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 4 (2), 119-126.
- Damasio, A. (1994). *El error de Descartes*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Kübler-Ross, E. (1969). *On Death and Dying*. New York: Macmillan.
- Lubrin, G., Periañez, J., & Ríos-Lago, M. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica. En E. Muñoz, *Estimulación cognitiva-Módulo Didáctico 1* (pp. 1-37). Barcelona, España: Eureka Media, S. L.
- Luria, A. (1980). *Lenguaje y Comportamiento*. Barcelona: Fontanella.
- Luria, A. (1984). *El cerebro en acción*. Barcelona: Editorial Martínez Roca.
- Miaja, M., & Moral, J. (2013). El significado psicológico de las cinco fases del duelo propuestas por Kübler-Ross mediante las redes semánticas naturales. *Psicooncología*, 10(1), 109-130. doi: 10.5209/rev_PSIC.2013.v10.41951.
- Norman, D., & Shallice, T. (1986). Attention to action: willed and auto-

matic control of behavior. En R. Davidson, G. Schwartz, & D. Shapiro, *Consciousness and self-regulation* (pp. 1-18). New York: Editorial Plenum Press.

Orjales, I. (2007). El tratamiento cognitivo en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) revisión y nuevas aportaciones. *Annuary of Clinical And Health Psychology*, 3, 19-30.

Ramos, C., & Bolaños, M. (2014). Análisis neuropsicológico de un caso con alteración de la función ejecutiva. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 9 (1-2), 41-43.

Sardinero, A. (2010). *Estimulación Cognitiva para Adultos*. Madrid, España: Grupo Gesfomedia S. L.

Tamm, L., Nakonezny, P., & Hughes, C. (2014). An Open Trial of a Metacognitive Executive Function Training for Young Children With ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 551-559.

Tirapu, J. (2009). Estimulación y rehabilitación de las funciones ejecutivas. En E. (. Muñoz, *Estimulación cognitiva* (pp. 1-69). Barcelona, España: Eureka Media, S. L.

Wilson, B. (1991). Theory, Assessment, and Treatment in Neuropsychological Rehabilitation. *Neuropsychology*, 5 (4), 281-291.

BAJANDO EL TELÓN DE LA OBRA, EL CEREBRO VUELVE AL CAMERINO

*Lowering The Curtain Of The Work, The Brain Back To
Dressing Room*

En este libro he realizado una recopilación de análisis de casos de sujetos con alteraciones de funciones cerebrales que he venido trabajando durante los últimos años y que son exquisitos al entenderlos desde la teoría neuropsicológica. He arrancado con una propuesta sobre el funcionamiento cerebral en futbolistas, para lo cual puse sobre el tapete el triste caso acontecido al gran Mariscal Salvador Cabañas, quien producto de un impacto de bala en su zona frontal, perdió la magia que le permitía brillar en el campo de juego.

El aspecto central en el primer apartado tiene que ver con el rol que cumple el funcionamiento cerebral de un jugador de fútbol, el cual se puede ver que al encontrarse dañado, el futbolista, al igual que cualquier individuo con un déficit cerebral, no es capaz de planificar una jugada, monitorizar si lo que está ejecutando es correcto o errado, verificar si lo realizado tiene que ver con el objetivo que se planteó inicialmente, controlar una respuesta emocional automática ante algún conflicto, en fin, actuar desde una auto-regulación consciente, que le permita crear esas jugadas mágicas dentro del campo de juego, tal como sucede con jugadores que tienen un sistema nervioso indemne.

En el segundo apartado del libro se analizó el impacto de los traumatismos craneoencefálicos sufridos por jugadores de fútbol americano, donde se profundizó sobre la encefalopatía traumática crónica, que es un cuadro de daño cerebral que se caracteriza por deteriorar el funcionamiento neuronal desde lo más ínfimo del cerebro.

Uno de los aspectos que más llama la atención en el cuadro de los futbolistas americanos es que a pesar de que su cerebro se sigue deteriorando de forma celular producto de los múltiples traumatismos, no sufren la pérdida de conciencia durante los partidos, a pesar de que su cerebro ha sido víctima de traumatismos constantes, en una suerte de ir siendo cada vez más resistente a perder el estado de vigilia, no obstante siguiendo como una víctima que sigue sufriendo el daño de su cerebro.

Esta situación proyectó la necesidad de profundizar en lo que sucede en el cerebro de jugadores que practican el fútbol soccer, donde constantemente deben estar impactando con su cabeza a la pelota. Además, de cabecear la pelota, en este deporte los jugadores están expuestos a golpes por el contacto mismo del juego. En tal sentido, se presentó lo sucedido con un portero que en una final importantísima recibió un golpe que le generó una conmoción cerebral y a pesar de que funciones cerebrales básicas como el lenguaje o la motricidad, sugerían que el portero podía seguir jugando, tuvo la desgracia de cometer un par de errores ingenuos que le costó a su equipo el campeonato y no era más que la expresión de un cerebro golpeado, no apagado, pero sí funcionando en menor potencia.

Este análisis proyecta la necesidad de generar criterios neuropsicológicos que permitan reflexionar que un jugador puede presentar una afectación cerebral que puede poner en riesgo su desempeño o en el peor de los casos, su propia integridad. Este caso permite poner en evidencia que un jugador, a pesar de manifestar que se encuentra bien, realmen-

te puede ser la evidencia de que una función de tantas del cerebro está conservada, pero podrían verse afectadas otras, que fueron realmente evidentes por el rol delicado del portero y que pueden pasar desapercibidos cuando esta situación se presenta en otro jugador, en el cual un error no podría ser tan catastrófico como en el caso del portero.

En el tercer caso de análisis del libro se presentó a un personaje que permitió analizar una función apasionante del cerebro humano: la toma de decisiones. El personaje analizado era un catedrático de universidad, que tenía una clara ausencia de marcadores somáticos, que le permitan tomar una decisión de retirarse en un momento dado dentro de su adicción a los juegos de apuestas.

En este análisis se puede observar uno de los signos más intrigantes y apasionantes del cerebro, que consiste en la disociación entre el nivel de inteligencia y el bajo funcionamiento ejecutivo, que lo representa de manera magistral Jim y que lo veo día a día en la clínica neuropsicológica, donde observo casos que presentan altos niveles de inteligencia, pero que al momento de tomar una decisión, no son capaces de inhibir una influencia emocional externa (como cuando se está siendo víctima de un engaño) o realizar una proyección al futuro sobre las posibles consecuencias de las decisiones tomadas en un momento dado de la vida.

Otro punto fascinante en el caso analizado tiene que ver con la ausencia de marcadores somáticos que le impiden tomar una sentencia correcta en torno a sus actos. En tal sentido, se puede reflexionar sobre el papel que tienen

las emociones en la toma de decisiones, las cuales generan sensaciones que no siempre se procesan de forma voluntaria, sin embargo, están influyendo en el comportamiento de la persona y van acercando o alejando al individuo de objetivos de vida, que como el caso en cuestión, cada decisión que iba tomando, lo alejaban más y más del objetivo de ser un escritor y catedrático exitoso, quien en lugar de llegar a ese punto, lo fue perdiendo todo, por sus malas decisiones.

En el cuarto análisis presento otro caso magnífico salido de la pantalla grande. Se trata de Chris Pratt, un talentoso jugador de hockey sobre hielo, a quien le toca vivir las catastróficas consecuencias del traumatismo craneoencefálico, luego de un par de minutos de buscar una emoción intensa al manejar su convertible con las luces apagadas y al momento de encenderlas, ver lo peor que le podría pasar a un talento como él, chocar de frente y dañar su cerebro para el resto de su vida.

Uno de los signos que emergen en Pratt luego de su daño cerebral adquirido, es la apraxia ideatoria, que le produce una incapacidad para ejecutar acciones consecutivas que implican una secuenciación de pasos lógicos. En tal sentido, se observa a un Pratt totalmente desquiciado al ser incapaz de utilizar un abrelatas de manera adecuada para abrir una lata de tomates y poder comer; lo cual, para cualquier individuo que tenga la fortuna de tener un cerebro conservado es algo común y simple, no obstante, en un cerebro sobreviviente como el de Pratt, este tipo de acciones son un reto que no se lo puede superar.

Otro signo en Pratt es el síndrome frontal que lo traiciona al momento en el cual debe inhibir una tendencia de conducta automática o los impulsos más bajos que pueden emerger en un ser humano. Este signo clínico es evidente en Pratt al momento de hacer una propuesta sexual a una asistente social, sin el menor reparo de considerar la posible reacción ante esta propuesta. Este signo es clásico cuando el lóbulo frontal se daña y la capacidad de presentar un comportamiento auto-regulado y dentro de las normas explícitas e implícitas establecidas para la convivencia social se ha dañado.

En el quinto análisis presenté un estudio de varios casos que con su sintomatología, permitieron profundizar sobre el retroceso que se genera en el pensamiento moral después del daño cerebral frontal. Se arrancó poniendo en escena al célebre Phineas Gage, quien luego de que una barra de hierro hirviendo dañara su córtex orbitofrontal, evidenció un dramático retroceso en su pensamiento moral, ya que antes del daño recibido, Phineas era un hombre caballeroso y respetuoso con las diferentes normativas sociales, no obstante, luego de padecer dicho daño, el pensamiento moral del Sr. Gage retrocedió a los niveles más básicos, donde el ser humano no es capaz de respetar, ni seguir norma alguna de convivencia.

Los casos que se presentaron a continuación fueron NN y Elliot, en quienes se pudo apreciar que luego del daño cerebral recibido, su pensamiento moral, presentó un retroceso a niveles anteriores, que permitieron identificar que el pensamiento moral puede actuar respetando mediana-

mente las convenciones normales, hasta actuar de manera influenciada por lo que el medio externo pueda producir en la conducta del sujeto, a diferencia, de lo sucedido por el caso HM, quien no tuvo un daño frontal y en quien el pensamiento moral no se vio alterado por no haber sufrido un daño a dicho nivel, sino que, su daño fue a nivel temporal, conservando así su capacidad reguladora consciente.

En el sexto análisis se presenta el cuadro de un caso de alteración de la función ejecutiva, en el cual se identificó que la tercera unidad funcional cerebral se dañó luego del traumatismo recibido. Uno de los signos que más llamaron la atención en el caso fue la alteración de la metacognición, que le impedía al paciente ser incapaz de procesar expresiones como la ironía, en donde ya nunca más fue capaz de interpretar el metalenguaje en la comunicación y más bien, su comportamiento se caracterizaba por la ingenuidad en la cual se hace caso de manera literal a los mensajes recibidos.

En el último apartado del texto se presenta el proceso de intervención que se siguió con el caso exhibido en el apartado previo. En esta rehabilitación se tuvo varios objetivos, donde se buscó encaminar acciones para que su comportamiento sea auto-regulado por el sistema atencional supervisor y no por estructuras básicas que caracterizan al comportamiento automático o semi-automático. Además, se realizó un proceso de restauración de su pensamiento social, se involucró a la familia en el proceso de intervención y se trabajó en su lenguaje interno regulador de la conducta y cognición.

Finalmente y ya bajando el telón de esta travesía neuropsicológica, espero que a lo largo de las líneas que han configurado este texto, donde he intentado aplicar teorías neuropsicológicas para comprender el funcionamiento cerebral de sujetos con y sin daño cerebral adquirido, hayan plasmado la pasión que siento por la comprensión del funcionamiento cerebral humano. Quedan muchos temas por tratar para comprender la neuropsicología humana, sus procesos de evaluación, construcción teórica de las habilidades mentales, rehabilitación neuropsicológica de individuos que hayan sufrido una alteración de su sistema nervioso, en fin, queda mucho terreno por recorrer y el cual estaré gustoso en avanzar en nuevas investigaciones, artículos, libros y en todo espacio en el cual se pueda aportar en la comprensión de la relación entre el funcionamiento cerebral, el comportamiento y la cognición humana.

Quito-Ecuador, 17 de julio de 2018.