



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA  
Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia

Manuscrito Recepcional  
Programa de Profundización en Psicología Clínica.

Consecuencias de las lesiones cerebrales en jugadores de Fútbol Americano. Afecciones a nivel neuropsicológico.

Investigación Teórica.

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A:

Nombre del alumno: Claudia Ramírez Gómez

Director: Mtra. Gabriela Leticia Sánchez Martínez.

Dictaminador: Dra. Vicenta Reynoso Alcántara.

Los Reyes Iztacala Tlalnepantla, Estado de México, a 28 de Noviembre de 2017





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS.**

*A la vida y a dios por darme la oportunidad, el valor, la paciencia, la perseverancia y la energía para culminar este sueño, él cual en ocasiones parecía muy difícil; sin embargo logre llegar a mí meta.*

*A mi Maestra Gabriela por orientarme en mi investigación y darme las herramientas para crear mi trabajo.*

*A mis padres Aurora y Mario por darme la vida, por estar a mi lado en todo momento.*

*A mis hijos por ser mi motor, mis ganas de ser mejor persona todos los días, mi fortaleza ante las adversidades, mi motivo de respirar todos los días; así como por darme su amor incondicional.*

*A mis hermanas por su apoyo, sus palabras de aliento, por estar ahí cuando las necesito, por sus buenos deseos y por creer en mí.*

*A mis tíos por estar siempre al pendiente.*

*A mi esposo por su apoyo en momentos difíciles y por estar siempre a mí lado.*

*A mis compañeros de licenciatura, Alba por no dejarme flaquear en momentos en los que pensé que ya no podía seguir.*

## ***Dedicatoria.***

*A mi hijo André*

*Te prometí finalizar una licenciatura y hoy lo estoy cumpliendo, no olvido tu cara cuando me preguntaste ¿cómo te case si no terminaste la universidad? eso me dio la fuerza para lograr mi meta cuando pensaba que no podía seguir con mi camino, gracias por llegar a mí vida.*

*A mi hijo Santi*

*Porque fuiste el único que tenía presente la fecha de resultados de la universidad y me felicistaste cuando te dije que me habían aceptado, por estar al pendiente de mis actividades, gracias por llenar mi vida de alegría.*

*A mi hija Zoe*

*Por la forma en la que me observas y algunas veces quieres imitar mis pasos, por eso tengo que pisar firme y ser mejor cada día, nunca olvidare cuando me dijiste “estoy muy orgullosa de ti mamá”, dios te mando en el momento justo a mi vida.*

*Por entender que mis tiempos ya eran menos para realizar actividades con ustedes, por su apoyo, por ayudarme y por ser parte de este logro.*

*A mi esposo Iván*

*Recuerdo que cuando te dije que lo difícil ya lo había realizado, al ser aceptada en la UNAM, tú me dijiste ¡no, eso es lo fácil, lo difícil es mantenerte! tenias mucha razón, gracias por estar a mí lado, entender mis tiempo y ayudarme.*

*A mis padres Aurora y Mario*

*Por todo su apoyo, amor y por proveerme de las herramientas necesarias para ser el ser humano que hoy puede lograr sus metas.*

*A mis hermanas Fabiola, Mirelle y Mariana*

*Por cree en mis capacidades, por estar conmigo en momentos difíciles, en momentos felices, por estar al pendiente de mi familia, por amarme.*

*A mis sobrinos Sebastián e Ivanna*

*Por alegrar mi vida y aunque se encuentran lejos siempre están en mi mente y mi corazón.*

*A mi abuelita Elvira*

*Porque siempre sentí su amor, se preocupaba por mi futuro y aunque ya no la tengo a mi lado, se que desde el cielo está orgullosa de mi logro.*

*A mi cuñado*

*Que se ofreció a comprarme mis útiles cuando ingrese a la universidad, jajaja*

## Índice.

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Introducción.....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>Capítulo 1 El Fútbol Americano como deporte de contacto.....</b>   | <b>8</b>  |
| 1.1 Historia.....   | 8         |
| 1.2 Exigencias en los entrenamientos.....   | 9         |
| <b>Capítulo 2 Lóbulo cerebrales.....</b>  | <b>12</b> |
| 2.1 Lóbulo Frontal y sus funciones.....   | 12        |
| 2.1.1 División de los lóbulos frontales.....  | 14        |
| 2.1.2 Lóbulos frontales y funciones ejecutivas. La corteza prefrontal...                                      | 16        |
| 2.2 Lóbulo Parietal.....  | 18        |
| 2.3 Lóbulo Temporal.....  | 20        |
| 2.4 Lóbulo Occipital.....   | 21        |
| <b>Capítulo 3 Daño cerebral en jugadores de Fútbol Americano.....</b>   | <b>22</b> |
| 3.1 Consecuencias del daño cerebral por Traumatismo Cráneo Encefálico.....                                    | 22        |
| 3.2 Lesiones del Lóbulo Frontal.....  | 23        |
| 3.2.1 Síndrome dorsolateral.....  | 24        |
| 3.2.2 Síndrome orbitofrontal.....   | 26        |
| 3.2.3 Síndrome medial frontal.....  | 26        |
| 3.3 Lesiones del Lóbulo Parietal.....   | 26        |
| 3.4 Lesiones del Lóbulo Temporal.....   | 27        |
| 3.5 Lesiones del Lóbulo Occipital.....  | 27        |
| 3.6 Alteraciones conductuales en jugadores de Fútbol Americano.....   | 28        |
| 3.7 Encefalopatía Traumática Crónica.....   | 30        |
| <b>Capítulo 4 Intervención neuropsicológica en jugadores de Fútbol Americano con lesiones cerebrales.....</b> | <b>35</b> |
| 4.1 Intervención psicológica ante problemas cognoscitivos.....  | 35        |
| 4.2 Intervención psicológica ante problemas emocionales.....  | 35        |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.3 Intervención neuropsicológica..... | 36        |
| <b>Discusión.....</b>                  | <b>38</b> |
| <b>Conclusiones.....</b>               | <b>41</b> |
| <b>Referencias.....</b>                | <b>43</b> |

## **Introducción.**

La presente investigación estará enfocada a las lesiones que padecen los jugadores de Fútbol Americano, específicamente en el lóbulo Frontal, así como dar a conocer las consecuencias de los impactos que reciben en la cabeza durante los entrenamientos y los juegos. Se revisará sobre las características que se observan en las lesiones y si esto puede llegar a modificar la personalidad del sujeto, de manera que se altere su temperamento y lo predisponga a reacciones violentas, tendencias a la depresión, cambios de ánimo repentinos, además de malestares físicos, dolores de cabeza, falta de concentración y pérdida de memoria.

Se conoce que las consecuencias que se tienen con respecto a los impactos en el Lóbulo Frontal, son causa de cambios de conducta en los jugadores de Fútbol Americano, existen cambios cognitivos que se llegan a modificar con cada impacto recibido en la cabeza. Este tipo de contusiones tienen preocupados tanto a jugadores, como a sus familias y a los entrenadores. Desde hace una década el trastorno que afecta a personas que reciben impactos cerebrales recurrentes, siendo los jugadores de Fútbol Americano unos de los más afectados, su nombre Encefalopatía Traumática Crónica y permite identificar la sintomatología que desde años atrás sufrían estos.

El Fútbol Americano es un deporte de contacto, popular desde décadas atrás, en donde los jugadores se han catalogados como sujetos rudos, que soportan niveles elevados de dolor; socialmente coloca a los jugadores en un nivel de estatus diferente a los que no practican este deporte.

Sin embargo el Fútbol Americano no sólo es un juego de rudeza, es también un juego de estrategias donde se desarrolla la capacidad de memoria, el trabajo en equipo y se desarrollan de habilidades como coordinación. Se podría decir que es uno de los deportes más completos, sin embargo se ha demostrado que los participantes no sólo sufren múltiples lesiones, que pueden ser desde físicas, neurológicas hasta psicológicas; además de traerles secuelas a largo plazo, que en ocasiones pueden provocar la muerte de los sujetos (Camacho, 2013 ).

Por ser un deporte popular se piensa que no existe ningún riesgo de salud. Ha sido complemento de muchas Universidades de prestigio, tanto nacionales como extranjeras, las cuales otorgan becas a jugadores sobresalientes con la oportunidad de que realicen sus estudios y logren que el equipo que se encuentra en esa institución llegue a sobresalir en

las competencias. Provoca que los jugadores de nivel colegial den más de su cien por ciento tanto en los entrenamientos como en los partidos; teniendo como consecuencia un desgaste físico importante, que puede ocasionar diferentes tipos de lesiones desde los entrenamientos (que en ocasiones más agresivos que los partidos), y por lo tanto se requiere de una composición morfológica adecuada, como son músculos fuertes y huesos resistentes, pero también reflejos rápidos, mentalidad ganadora y una buena autoestima.

En Estados Unidos los entrenamientos son más agresivos que en otros países ya que los jugadores de la liga colegial, tienen la ambición y el objetivo de llegar a ser profesionales, así como tener su futuro asegurado. Esto provoca que los jugadores descuiden las lesiones que lleguen a sufrir; siendo los golpes en la cabeza los más peligrosos y constantes en la práctica, dado que las entradas fuertes y tacleadas la mayoría de las veces tienen repercusiones a nivel cerebral, aun teniendo la protección del casco (Camacho, 2013).

Hace algunos años, al inicio de la práctica de fútbol americano las ligas no contaban con protocolos estrictos sobre los impactos en la cabeza, de tal manera que las contusiones no eran problema. Los jugadores después de sufrir alguna conmoción podían recuperarse y volver a ingresar al campo de juego; hoy en día se ha demostrado científicamente que a pesar de contar con un casco, el cual protege la cabeza, no da seguridad al jugador, no protege el cerebro de los golpes, aunque si logra proteger el cráneo, sin embargo el cerebro se encuentra expuesto a los impactos, dando como resultado que áreas del cerebro involucradas en las funciones cognitivas y conductuales se vean comprometidas con lesiones, las cuales pueden afectar cuestiones como la personalidad, así como las capacidades cognitivas cuando han sufrido lesiones cerebrales.

Investigaciones del médico forense Omalu realizadas en el cerebro de un jugador de Fútbol Americano permitió conocer las repercusiones de los impactos cerebrales recibidos durante su vida deportiva practicando el Fútbol Americano y trajo como consecuencia la definición de un nuevo trastorno, descrito y a partir del 2 de Diciembre de 2012, y que se denominó Encefalopatía Traumática Crónica (Yuhás, 2013).

Varias investigaciones han demostrado que recibir múltiples golpes en la cabeza, especialmente en el área del lóbulo frontal del cerebro, puede modificar el temperamento de las personas así como llegar a modificar algunas actitudes, generar pérdida de memoria, y/o depresión.

Los constantes golpes que reciben los jugadores tanto en los entrenamientos como en los partidos, impactan directamente en la cabeza y como consecuencia afectan la corteza cerebral, lesionan funciones importantes. Pueden modificar el comportamiento de los jugadores, propiciando el desarrollo de depresión, cambios de humor, violencia, puesto que las neuronas se van deteriorando por los golpes, dificultando el intercambio de información en el cerebro.

Hoy en día se ha dado más importancia a las conmociones cerebrales, tanto científica, médica y deportiva. La neuropsicología ha entrado muy acertadamente a realizar investigaciones sobre las secuelas que tienen las conmociones cerebrales en las funciones ejecutivas de los jugadores. Los protocolos con los que se cuenta hoy día son más estrictos, así como las sanciones a los jugadores que llegan a golpear casco con casco, ya que este tipo de impactos son los que llegan a provocar lesiones más fuertes (Guzmán, Villalva, Bernal, 2016).

Las contusiones en el cerebro, específicamente en el área del lóbulo frontal tiene como consecuencia la modificación de la personalidad de los sujetos que se ven afectados con estas lesiones. Un gran número de jugadores de fútbol americano han presentado reacciones agresivas fuera del área del juego, afectando sus relaciones con su entorno. Del mismo modo se han reportado depresiones que les han llevado al suicidio así como modificaciones en otras conductas (Guzmán, Villalva, Bernal, 2016).

Dado lo anterior, es importante revisar con mayor detalle sobre el impacto de las lesiones cerebrales en los jugadores de fútbol americano.

Se busca que mediante la revisión bibliográfica se pueda demostrar que las lesiones en el cerebro por golpes de impacto en jugadores de fútbol americano, específicamente en el lóbulo frontal, tienen como consecuencia sintomatología depresiva, agresión y cambios importantes en la personalidad de los jugadores.

## **Capítulo 1 El Fútbol Americano como deporte de contacto.**

### **1.1 Historia del Fútbol Americano.**

El Fútbol Americano ha incrementado su popularidad año tras año, siendo líder en Estados Unidos; sin embargo en México como en otros países no ha sido la excepción y se ha vuelto muy popular, especialmente entre los jóvenes que cursan la universidad, ya que muchas veces lo consideran como oportunidad de ingreso a Universidades de prestigio.

El inicio de esta práctica deportiva surge en el año de 1927 en la Ciudad de México entre jóvenes pertenecientes a diversas instituciones educativas y asociaciones atléticas, con el interés de volverlo tan popular entre los jóvenes mexicanos como entre los estudiantes norteamericanos. Se formaron equipos dentro de las instituciones y organizaciones a las cuales pertenecían, tales como el Club Deportivo Internacional (CDI), el Colegio México, el Centro Atlético de México (CAM), la Asociación Cristiana de Jóvenes (YMCA), los obreros ferrocarrileros (empresa norteamericana cuyos supervisores impulsaron el surgimiento del equipo), así como la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional, donde se crea una rivalidad futbolística que perdura hasta la fecha con el juego clásico Pumas vs Burros (Orellana, s/f).

La dinámica del juego es la siguiente: se cuenta con una ofensiva y una defensiva, integrada por 11 jugadores en el campo. La ofensiva cuenta con cuatro oportunidades para correr 10 yardas, la defensiva por otro lado tiene la función de detener el avance de la ofensiva y evitar que llegue a la anotación, (la cual vale 6 puntos) y una patada (de un punto). En caso de no poder hacer los 7 puntos se puede realizar un gol de campo con valor de 3 puntos. Otra manera de obtener puntaje es mediante la captura de la ofensiva en la anotación del equipo contrario, con un valor de dos puntos (Orellana, s/f).

Nadie podía imaginar que esta práctica se convertiría en semillero de muchos jugadores profesionales, ya que muchos estudiantes tienen el interés de practicarlo pensando en llegar a ser jugadores profesionales. En México ya se cuenta con una liga profesional, esto ha creado interés en los jugadores que ven el Fútbol Americano como un medio de vida, sin embargo los ingresos económicos no son comparables con los de la NFL, esto no ha detenido a los jugadores a realizar la práctica del deporte sin medir las consecuencias de las lesiones (Orellanas, s/f).

Está práctica deportiva no ha estado exenta del manejo de intereses. El apoyo de empresarios y personas ajenas al deporte se ha visto reflejado su crecimiento, así como la selección de jugadores mediante ofrecimiento de becas o incentivos económicos para que formen parte de algún equipo, los entrenadores buscan seleccionar jugadores que logren que los equipos lleguen a campeonatos, ejemplos como estos se tienen en Universidades privadas y públicas, como son el Tecnológico de Monterrey, la UDLA, el Tepeyac, la UNAM, el INP que se encuentran interesadas en reclutar jugadores de alto rendimiento y de esa manera aumentar la popularidad de la Universidad y con ello la matrícula estudiantil (Orellana, s/f).

Sin embargo a pesar de contar con una gran demanda y el gusto de muchos aficionados, ha sido blanco de muchas críticas, ya que los entrenadores buscan seleccionar a jugadores con características musculares específicas, temperamento agresivos y sin temor a recibir impactos fuertes pese a las consecuencias de lesiones graves.

A la fecha, se clasifica a los jugadores como personas agresivas, capaces de afrontar cualquier situación violenta, así como de recibir golpes, en riesgo de lesionar o de ser lesionados (desde torcedura hasta fractura, o lesiones cerebrales, llegando incluso a la muerte).

## **1.2 Exigencias en los entrenamientos deportivos.**

Se busca inculcar la práctica deportiva desde que somos pequeños, las escuelas integran el deporte como una materia más dentro de un currículum, y este puede ser el primer acercamiento de algunos jugadores con las prácticas deportivas. Muchos padres de familia pueden buscar el potencial en el área de juego en sus hijos o al ser fanáticos de este, los inscriben en algún equipo. Puede ser en este momento que se inicien las lesiones en el cerebro, dado que entre más pequeños sean los jugadores más serán los impactos que reciben (Pérez, 2002).

A esto le podemos sumar las exigencias de los entrenadores, puesto que al ser un juego “rudo” de contacto, los entrenamientos son de mucha exigencia; el trato a los jugadores es muy fuerte a nivel emocional. Se piensa que los jugadores deben de soportar insultos, gritos, golpes y una excesiva presión tanto de los entrenadores como de los jugadores con más tiempo (Pérez, 2002).

La práctica y el trato de los entrenadores debe de seguir la ética profesional de los entrenadores de alto rendimiento, algunas ocasiones no se cuenta con personal calificado y de ahí que los jugadores sean forzados a practicar bajo circunstancias diferentes (Pérez, 2002).

Todas las actividades deportivas requieren de un seguimiento. Primero se tiene la actividad muscular donde el jugador debe de ejecutar ejercicios específicos, con el objetivo de mantener un rendimiento necesario para las exigencias de las jugadas y el juego en general. Aquí se realizan ejercicios relacionados con las técnicas que se utilizan en las jugadas. Se emplean reglas y normas que sólo se conocen el área del Fútbol americano, con el objetivo de desarrollar hábitos de juego en los integrantes de los equipos. Por otro lado se incrementan las habilidades, tales como coordinación, reflejos, habilidad de movimiento, resistencia al desgaste, así como al dolor, fuerza, velocidad, flexibilidad, agilidad (Ribetti, 2011).

Todas las habilidades que se adquieren en la práctica del deporte, se pueden ver afectadas por situaciones relacionadas con las exigencias de los entrenadores, esto ha despertado focos rojos en el deporte, ya que presionan a los jugadores para dar un máximo en sus entrenamientos. Esta presión provoca que los jugadores no le den la importancia que se debe a las lesiones que pueden llegar a tener durante las prácticas o partidos; sin embargo algunas de estas lesiones han traído preocupación tanto en jugadores como en los familiares de estos, ya que se sienten poco protegidos con respecto a las lesiones en la cabeza (contusiones) (Ribetti, 2011).

Los protocolos que se tenían tiempo atrás han tenido que ser modificados, jugadores profesionales han desarrollado sintomatología específicamente en el lóbulo frontal, a pesar de observarse afectaciones en todos los lóbulos. El daño en el lóbulo frontal afecta las funciones ejecutivas, y provoca cambios conductuales que afecta su nivel de vida y el de sus familias (Ribetti, 2011).

## Capítulo 2 Lóbulos cerebrales.

El cerebro es el órgano más importante del ser humano, formado por las sustancias gris (cuerpos neurales) y blanca (axones). Cuenta con un peso de 1, 200 gramos, y es el encargado de realizar funciones relacionadas con el pensamiento, sentidos, emociones. Se encuentra dividido en hemisferios derecho e izquierdo, los cuales se dividen en cuatro lóbulos, frontal, parietal, temporal y occipital (ver fig. 1).

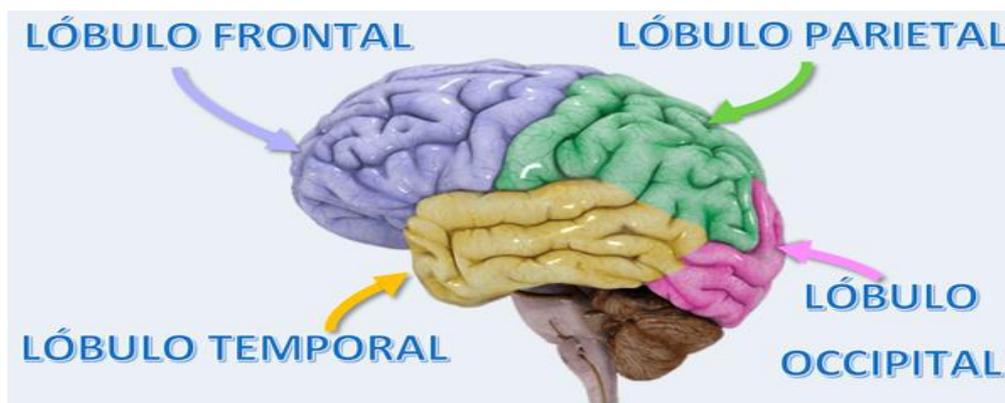


Figura 1. Vista lateral del cerebro donde se aprecia los lóbulos centrales de hemisferio izquierdo. <http://egguimico.blogspot.mx/2017/05/biologia-noveno.html>

Los hemisferios que se unen por medio del cuerpo calloso el cual se forma por fibras nerviosas las cuales comunican ambos lados, cada hemisferio se divide en lóbulos cerebrales. Los cuatro lóbulos de cada hemisferio se relacionan con diferentes funciones, lo que es de utilidad al momento de ubicar las lesiones.

### 2.1 Lóbulo Frontal.

El Lóbulo Frontal comprende a todo el tejido situado por delante del surco o cisura central o de Rolando, siendo un área que representa el 20% de la neocorteza, constituida por diferentes regiones funcionales, las cuales son la corteza motora, primaria la corteza premotora y la corteza prefrontal (Román, Rabadán, Sánchez, s/f).

El área Motora Primaria corresponde con el área 4 de Brodmann, ocupando la circunvolución precentral por delante de la cisura central en la (cara lateral) y la parte adyacente del lóbulo paracentral (en la cara media del lóbulo); dentro de esta área la localización somatotópica de los movimientos contra laterales está representada de arriba-

abajo con las extremidades inferiores en el lóbulo paracentral. (Román, Rabadán, Sánchez, s/f).

Las áreas motoras y premotoras del lóbulo frontal son parte de un sistema funcional para el control de los movimientos. Las áreas 6, 8 y 44 del área de Broca, contienen la programación de los movimientos intencionales.

El área motora ocular localizada por delante del área 6, corresponde con las áreas 8 y 9 de la circunvolución frontal media. Su estimulación produce la desviación conjugada de los ojos (Román, Rabadán, Sánchez, s/f).

El área motora suplementaria, es una extensión de las áreas 6 y 8, y su estimulación tiene respuestas posturales. Esta área se encuentra involucrada en la programación de movimientos complejos de varias partes del cuerpo (ver fig. 2) (Román, Rabadán, Sánchez, s/f).

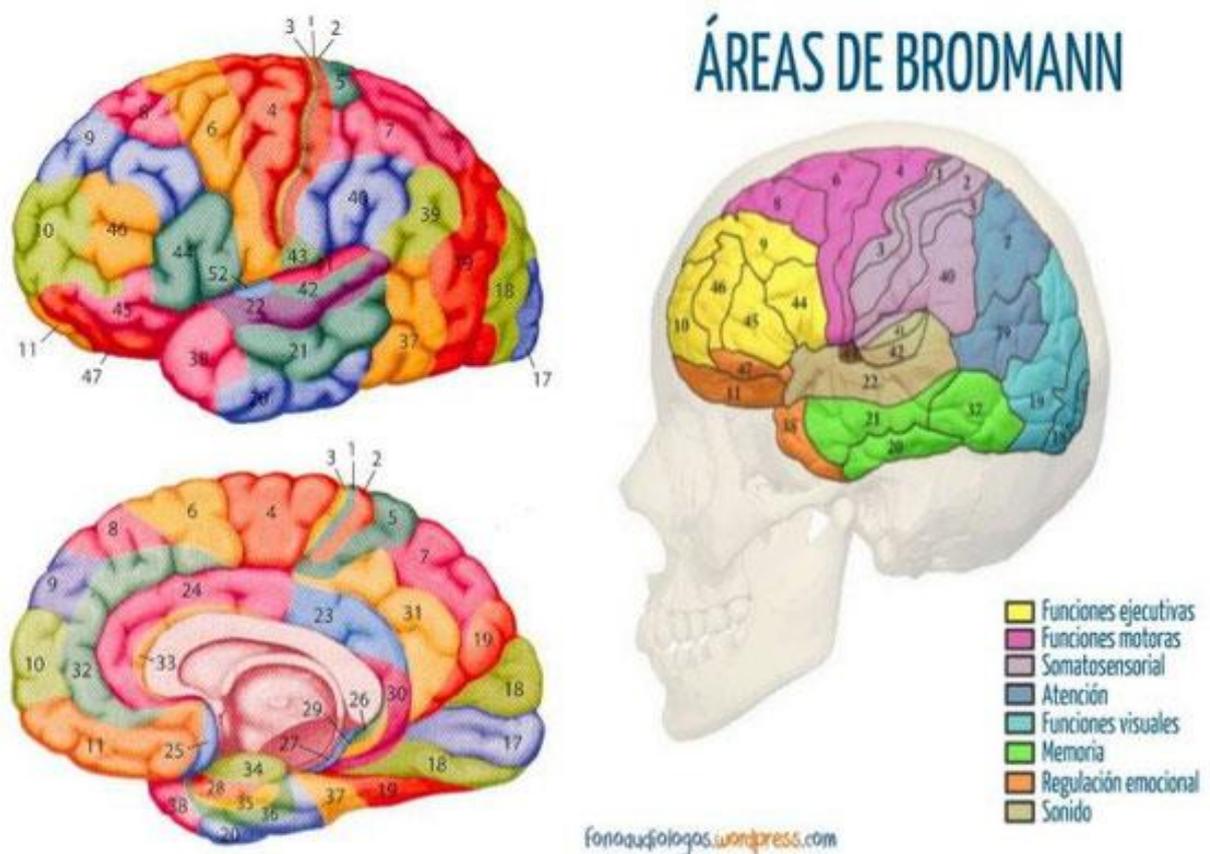


Figura 2. Áreas de Brodmann en la cara lateral y medial del cerebro.  
<https://estudiodelcerebro.jimdo.com/areas-de-brodman/>

### 2.1.1 Funciones del lóbulo frontal.

Los lóbulos frontales, en especial las áreas prefrontales, se conocen con el centro ejecutivo del cerebro. Son las estructuras que representan un sistema de planeación, regulación y control de los procesos psicológicos, permitiendo la coordinación, selección de múltiples procesos, opciones de conducta y estrategias con las que cuenta el ser humano; permite la organización de las conductas, basándose en motivaciones e intereses, para de esa manera poder lograr metas que se consiguen mediante procedimientos y reglas; de igual manera participa en la formación de intenciones y programas que regulan y verifican las forma de conducta humana (Flores, Ostrosky, 2008).

El lóbulo frontal coordina y dirige las otras estructuras neurales del cerebro en una acción concreta, la memoria de trabajo, lenguaje, movimientos o autoconciencia dependen directamente del lóbulo frontal, la creatividad y la originalidad (Guillén, 2015).

Los lóbulos frontales se dividen en tres grandes regiones las cuales son: orbital, medial y dorsolateral; subdivididas cada una en áreas:

- Corteza frontal dorsal: Región de mayor tamaño y filogenéticamente más nueva de la corteza frontal; dividida en cuatro área, corteza motora, premotora, dorsolateral y anterior (Flores, Ostrosky, 2008).
- Corteza motora y premotora: Función, participación en el movimiento específico de los músculos estriados de las diferentes partes del cuerpo; la corteza premotora permite la planeación, organización y ejecución secuencial de movimientos y acciones complejas. Existen tres áreas que involucran regiones premotoras y motoras suplementarias que están muy desarrolladas en el humano; área de Brodmann involucrada directamente en la percepción y síntesis de información visual; área de Broca relacionada con aspectos complejos de la sintaxis del lenguaje; área de control del movimiento complejo de manos y dedos (Flores, Ostrosky, 2008).
- Corteza prefrontal dorsolateral: Considerada como regiones de asociación supramodal o cognitivas, no procesa estímulos sensoriales directos, existe una relación directa entre la sustancia gris y blanca en esta área, que no se encuentra en primates no humanos, demostrando que es de gran importancia para las conexiones funcionales entre sus zonas, así como en las conexiones entre la corteza posterior y

subcortical; la región dorsolateral, denominada corteza prefrontal, se divide en la porción dorsolateral y anterior, presentando tres regiones: superior, inferior y polo frontal (Flores, Ostrosky, 2008). La porción dorsal está estrechamente relacionada con los procesos de planeación, memoria de trabajo, fluidez tanto diseño como verbal, solución de problemas complejos, flexibilidad mental, generación de hipótesis, estrategias de trabajo, seriación y secuenciación; todas estas funciones ejecutivas (Flores, Ostrosky, 2008).

- Corteza órbitofrontal: Parte del manto arcuocortical proveniente de la corteza olfatoria caudal-orbital, su relación es muy estrecha con el sistema límbico, su función principal es el procesamiento y la regulación de las emociones, estados afectivos, regulación y control de conducta, de igual manera está relacionada con la detención de los cambios en las condiciones ambientales tanto de riesgo como de beneficio para el sujeto (Flores, Ostrosky, 2008).
- Corteza frontomedial: Su participación es en los procesos de inhibición, en detección y solución de conflictos, regulación y esfuerzo atencional, de igual manera se involucra en la regulación de la agresión y los estados motivacionales. Su porción inferior se encuentra relacionada con el control autonómico, respuestas viscerales, reacciones motoras, cambios de conductancia de la piel y la porción superior se relaciona más con los procesos cognitivos. Las porciones más anteriores de la corteza frontomedial, se encuentran involucradas en los procesos de mentalización (Flores, Ostrosky, 2008).
- Diferencias hemisféricas: Corteza prefrontal izquierda se encuentra relacionada con los procesos de planeación secuencial, flexibilidad mental, fluidez verbal, memoria de trabajo, estrategias de memoria, codificación de memoria semántica, secuencias inversas, establecimiento y consolidación de rutinas o esquemas de acción utilizadas como frecuencias; toma de decisiones de forma lógica. Por otro lado la Corteza prefrontal derecha está relacionada con la construcción, diseño de objetos y figuras, memoria de trabajo para materiales visuales, apreciación del humor, memoria episódica, conducta, cognición social, detención y procesamiento de información y situaciones nuevas; toma de decisiones subjetivas y adaptativas.

## 2. 1. 2 Lóbulos frontales y funciones ejecutivas. La corteza prefrontal.

Las funciones más complejas del ser humano son llevadas a cabo por la corteza prefrontal, teniendo una participación activa en el control, regulación y planeación de la conducta humana, permitiendo la involucración del sujeto en conductas independientes.

El lóbulo frontal basal tiene una función importante la cual se encarga de las habilidades sociales, las cuales se desarrollan a partir de los 4 años de vida de una persona, al tener lesión la habilidad social de vivir en grupo y toma de decisiones se ve afectada (Gómez, 2014).

Los procesos en los que se encuentra estrechamente implicada la corteza prefrontal son la adaptación a situaciones nuevas, operando por medio de la modulación o control de habilidades cognitivas básicas, procesos sobre aprendidos mediante la práctica o repetición, incluyendo habilidades motoras y cognitivas, tales como la lectura, memoria o lenguaje. Todo esto representa un sistema encargado de optimizar las situaciones que requieren la operación de diversos procedimientos cognitivos, igual de importantes a la hora de formular planes de acción, así como la selección y el programar secuencias de respuestas (ver fig. 3) (Flores, Ostrosky, 2008).

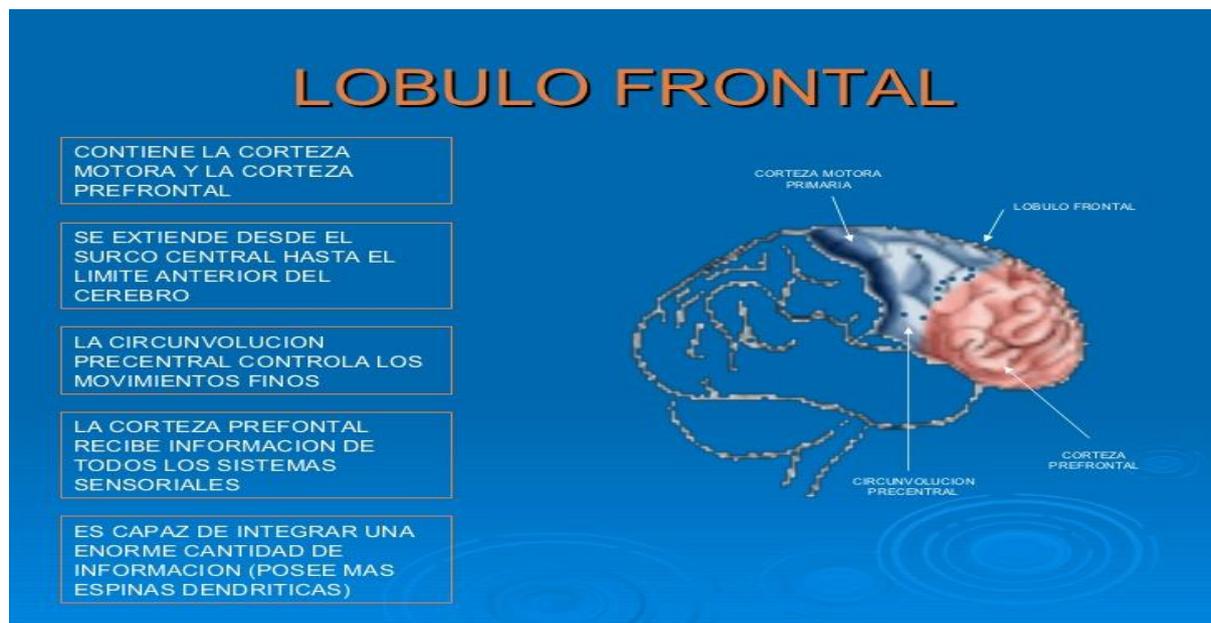


Figura 3. Lóbulo frontal y algunas de sus funciones.  
<https://www.slideshare.net/freshteacher/la-corteza-cerebral>

Las funciones ejecutivas a demás de ser las más desarrolladas de las funciones mentales, son la capacidad de dirigir, orientar, guiar, coordinar, ordenar la acción conjunta de los elementos que se encuentran involucrados en la función mental o cognitiva en el ser humano; se componen de programación y ejecución de actividades cerebrales (Flores, Ostrosky, 2008).

Las funciones ejecutivas son las siguientes (Flores, Ostrosky, 2008):

- **Planeación:** Es la capacidad para integrar, secuenciar y desarrollar los pasos que se encuentran en el nivel intermedio para llegar a metas de corto, mediano y largo plazo. Mediante neuroimagen funcional se ha podido observar que las porciones dorsolaterales de la corteza prefrontal, son áreas que se encuentran directamente involucradas en los procesos de planeación.
- **Control conductual:** Esta es una de las funciones más importantes de la corteza prefrontal, es la capacidad de control sobre los procesos neuronales que se llevan dentro y fuera de la corteza prefrontal, se encarga de retrasar las tendencias a respuestas impulsivas, originadas en otras estructuras cerebrales, siendo la función primordial en la regulación de la conducta y la atención.
- **Flexibilidad mental:** Es la capacidad mental para poder cambiar un esquema de acción o pensamiento.
- **Memoria de trabajo:** Capacidad para mantener información activamente por un periodo de tiempo, sin tener el estímulo presente. Existe participación de diferentes estructuras de la corteza prefrontal, para mantener la memoria de trabajo.
- **Fluidez:** Capacidad de búsqueda y actualización de información. La fluidez de lenguaje de verbos o acciones, estrechamente relacionadas con la actividad de la zona premotora y el área de Broca, la fluidez de diseño relacionada con la corteza prefrontal derecha.
- **Metacognición:** Capacidad para monitorear y controlar procesos cognoscitivos.

- **Mentalización:** Capacidad de pensar lo que otro sujeto está pensando o la capacidad de reacción a una situación.
- **Conducta social:** Durante el desarrollo del ser humano, tiene que asimilar, aprender y desarrollar sistemas de reglas cognitivas y sociales, que le ayuden a crear una conducta adecuada para lograr interactuar propositivamente con su medio durante toda su vida.
- **Cognición social:** Procesos cognitivos donde se involucra directamente al sujeto en un contexto social donde se tienen que tomar decisiones personales.

El área prefrontal del lóbulo frontal es de suma importancia para la selección de respuestas y programas motores particulares, aquí cabe mencionar la atención, control voluntario de los movimientos oculares y la inhibición de los movimientos oculares controlados por los colículos superiores. Posner y Rothbart (2007), proponen tres redes neuronales del sistema atencional: red de alerta conformada por la atención sostenida, vigilancia y alerta, definida como la habilidad para incrementar y mantener respuestas de disposición en preparación ante la percepción de un estímulo; dependiendo de la demanda de la alerta se cuenta con dos divisiones, la fase intrínseca y la fásica. Red de la orientación habilidad para seleccionar información específica de entre múltiples estímulos sensoriales, dividida en orientación exógena cuando se ha captado la atención específica, orientación endógena cuando el estímulo provoca decidir entre dos posiciones posibles. Por último la red atencional ejecutiva, involucrada directamente en la planeación o toma de decisiones, detector de errores, respuestas nuevas o no bien aprendidas, condiciones de juicio que son difíciles o peligrosas, regulación de pensamientos, sentimientos y superación de las acciones habituales (Ardila, Ostrosky, s/f).

## **2. 2 Lóbulo Parietal.**

El Lóbulo Parietal se encuentra constituido por una quinta parte de la corteza cerebral existente en el cerebro. Está compuesto por el giro postcentral en el cual se encuentran localizadas en las áreas 1, 2 y 3 de Brodmann también abarca las áreas 5 y 7, el área 43, el giro supramarginal (área 40) y giro angular (área 43). Cuenta con 4 áreas funcionales, (ver fig. 4) (Román, Rabadán, Sánchez, s/f).

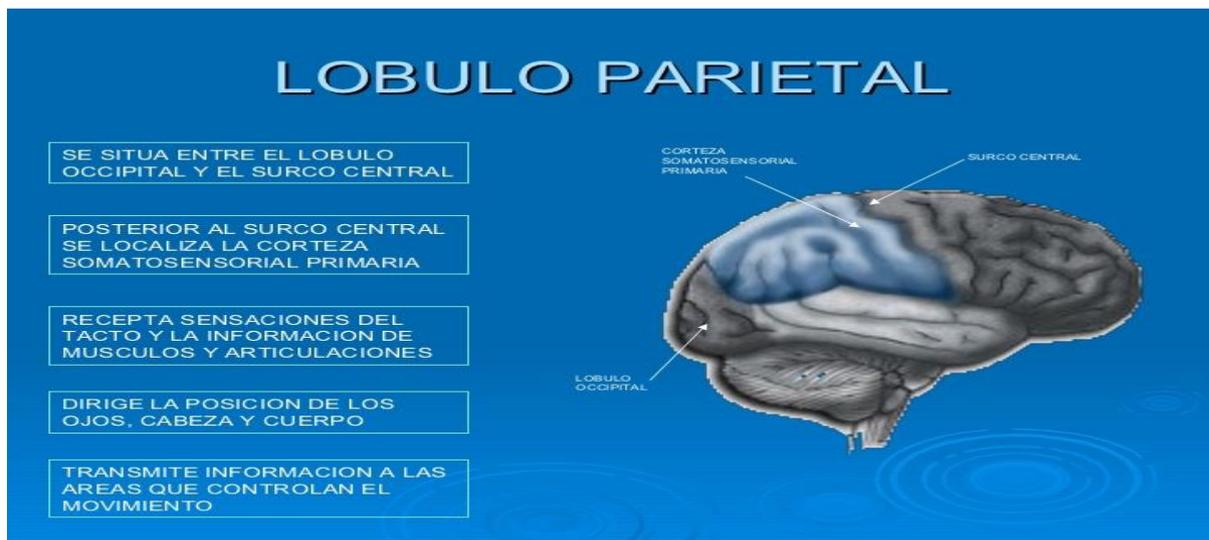


Figura 4. Lóbulo Parietal y algunas de sus funciones.  
<https://www.slideshare.net/freshteacher/la-corteza-cerebral>

Área Somatosensorial primaria: localizada en la circunvolución postcentral y la parte adyacente del lóbulo paracentral, formada por 3 zonas longitudinales, donde la número 3 incluye el tejido cortical en el suelo y la pared posterior del surco central, el área 1 en los  $\frac{2}{3}$  anteriores de la superficie convexa y la pared anterior adyacente del surco postcentral.

Área Somatosensorial secundaria: se compone por un haz de corteza, el cual se extiende desde el opérculo parietal, en la parte posterior de la ínsula hasta pasar por encima y la cubre, su localización somatotópica no se encuentra muy definida y es bilateral.

Área gustativa: es el área 43 de la circunvolución poscentral e incluye la parte más anterior del opérculo parietal; extendiéndose a lo largo de la pared de la cisura lateral hacia la ínsula, adyacente a las regiones primarias sensitivas y motoras de la lengua (Román, Rabadán, Sánchez, s/f).

Área de asociación: localizada en el área 5, es básicamente somatosensorial que recibe la mayoría de sus conexiones desde el área somatosensorial primaria; su función es la de dirigir los movimientos proporcionando información sobre la posición de los miembros. Las áreas 7, 39 y 40 reciben inputs somestésicos, propioceptivos, auditivos, visuales y oculomotores, está región conecta las áreas parietal, temporal y occipital.

El lóbulo parietal derecho se encuentra relacionado con aspectos espaciales, y el izquierdo con la lectura y gramática; las áreas de asociación parietal procesan la información táctil y visual, directamente implicadas en el conocimiento de los objetos que rodean el sujeto, así

como de su cuerpo, importantes para la ejecución ordenada o secuencial de actividades (Román, Rabadán, Sánchez, s/f).

### 2. 3 Lóbulo Temporal.

Este lóbulo es la  $\frac{1}{4}$  parte de la corteza cerebral, aquí se identifican cuatro regiones funcionales, la primera región áreas auditiva primaria y secundaria, segunda región involucrada en el reconocimiento visual de objetos, la tercer región encargada del almacenamiento a largo plazo, así como de los inputs sensoriales relacionados con la amígdala encargada de la parte emocional que le trasmite a los inputs sensoriales y a la memoria. La región temporal medial incluye el hipocampo y el córtex adyacente; los surcos del lóbulo temporal contiene una parte importante de corteza, especialmente la cisura de Silvio la cual contiene la corteza insular relacionada con el sistema gustativo y el surco temporal superior, la corteza relacionada con inputs unimodales que provienen del sistema visual, auditivo y somestésico, así como inputs heteromodales procedentes de las regiones frontales, parietales y paralímbicas (Román, Rabadán, Sánchez, s/f) ver fig. 5.

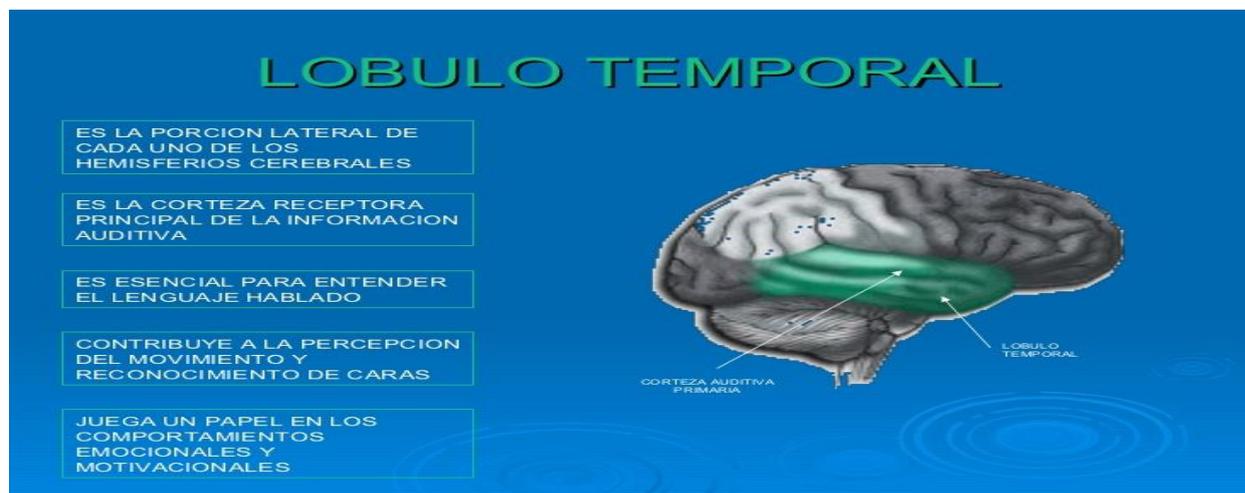


Figura 5. Lóbulo Temporal y algunas funciones. <https://www.slideshare.net/freshteacher/la-corteza-cerebral>

El lóbulo temporal actúa como área principal de convergencia para las señales que provienen de todas partes de la corteza cerebral. La corteza auditiva se encuentra localizada en las circunvoluciones temporales transversas de Heschl (en lo profundo del suelo de la cisura lateral o de Silvio) y corresponde con; el área 41 ubicada en la circunvolución anterior. Por otro lado la corteza temporal visual se localiza a las áreas 20, 21, 37 y 38 y está a cargo del reconocimiento de los objetos, mediante una categorización de los estímulos (Román, Rabadán, Sánchez, s/f).

## 2. 4 Lóbulo Occipital.

El lóbulo occipital constituye aproximadamente un octavo de la corteza cerebral, donde se encuentran las áreas visuales primarias y las de asociación visual (Román, Rabadán, Sánchez, s/f).

Corteza visual primaria o estriada se ubica en el área 17, en las circunvoluciones que forman las paredes de la cisura y recibe las radiaciones óptica, en la pared superior de la cisura calcarina. Aquí se encuentra representada la mitad inferior del campo contralateral de visión.

Áreas de asociación visual: se encuentra integrada por las áreas 18 paraestriada y el área 19 periestriada. Es el área receptora primaria para los estímulos visuales, originándose en la retina, viaja por los nervios ópticos, cuerpo geniculado lateral y la radiación óptica del tálamo. Su pérdida origina ceguera completa (Ramón, 2008) (ver fig. 6).

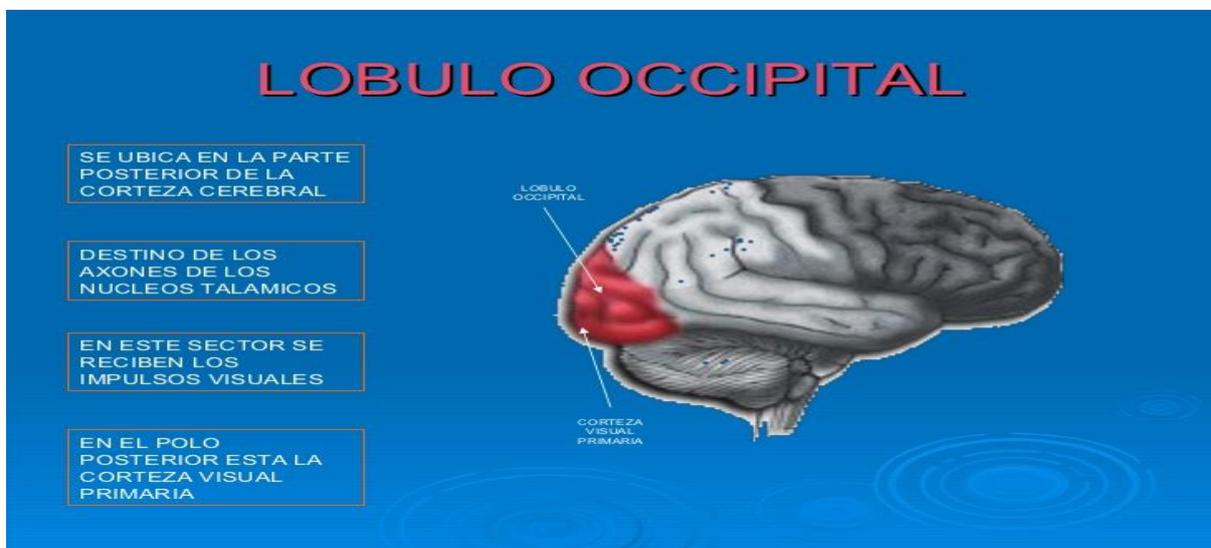


Figura 6. Lóbulo Occipital y algunas de sus funciones.  
<https://www.slideshare.net/freshteacher/la-corteza-cerebral>

Los procesos de información que realiza nuestro cuerpo son gracias a los lóbulos cerebrales, divididos en hemisferios los cuales llevan a cabo funciones de razonamiento, impulsos emocionales, lógica, lenguaje, escritura, razonamiento matemático, el oído, la vista y todo lo involucrado con motricidad, son responsabilidad de los lóbulos cerebrales, de ahí la importancia de tener un cuidado adecuado para que estas funciones no se vean afectadas por lesiones, que pueden llegar a modificar conducta, sensibilidad, emociones, percepción del tiempo espacio, así como uso gramatical de estructuras conocidas.

### **Capítulo 3 Daño cerebral en jugadores de Fútbol Americano.**

En la práctica del Fútbol Americano las autoridades médicas ha reportado daños importantes en varias áreas del cerebro, afectando la memoria, la motricidad, la vista, oído, sensibilidad, así como las emociones; sin embargo las lesiones en el lóbulo frontal han tomado más importancia por los trastornos que desarrollan los jugadores, siendo de esta forma el lóbulo frontal el más importante en estudios recientes.

En el Fútbol americano los impactos son fuertes y traen como consecuencia conmociones, las cuales pueden llevar a pérdida de conocimiento; la cual consiste en una alteración fisiológica de la función cerebral provocada por un traumatismo, con manifestaciones como: pérdida de conciencia, amnesia, alteraciones del estado mental, de la personalidad o déficits neurológicos focales (Villela, 2016).

Otra forma en la que se conocen este tipo de lesiones es como traumatismos cerebrales leves, las cuales son afectaciones temporales en la función neurológica. Estas lesiones son causadas por impactos en la cabeza, con leves de pérdidas de conciencia y que pueden sanar en un periodo de dos semanas, inclusive algunas pueden resolverse en un par de días (Villela, 2016).

Sin embargo cuando se genera un Traumatismo Cráneo Encefálico consecuencia de un impacto fuerte, provoca alteraciones en las funciones cerebrales, los jugadores de Fútbol Americano se encuentran expuestos a este tipo de lesión, ya que los impactos que reciben en el campo de juego son recurrentes; esto les trae consecuencias a corto o largo plazo, dependiendo de la lesión.

#### **3.1 Consecuencias del daño cerebral por Traumatismos Cráneo Encefálicos (TCE).**

Como se mencionó anteriormente, a últimas fechas se ha desarrollado el término de TCE para poder denominar las lesiones que se producen por impactos en el cerebro. Dividiendo las lesiones producidas por Traumatismo Cráneo Encefálicos en dos: focales y difusas.

Las focales son lo suficientemente grandes para poder identificarlas a simple vista. Se pueden clasificar en: contusiones cerebrales que son disrupciones directas del tejido cerebral; hematomas intracraneales (epidurales, subdurales e intraparequimatosos); y las alteraciones cerebrales secundarias a su efecto expansivo (aumento de la presión intracraneal, desplazamiento y distorsión). Las contusiones más típicas se pueden observar

en los polos frontales, la región orbital de los lóbulos frontales, los polos temporales, la superficie lateral e inferior de los lóbulos temporales y el córtex por encima de la cisura de Silvio (González, Pueyo, Serra, 2004).

La lesión de tipo difuso más característica y con consecuencias más devastadoras es la lesión axonal difusa (LAD), su espectro clínico va desde la conmoción cerebral al coma profundo. La mayoría de los casos de pérdida de conciencia inmediata al traumatismo y de coma sostenido son debidos a lesión producida por fuerzas inerciales de aceleración y desaceleración, especialmente las de rotación las cuales son causantes de un estiramiento, torsión y rotura axonal (González, Pueyo, Serra, 2004).

Las alteraciones cognitivas en diferentes procesos atencionales, tales como el déficit para dirigir la atención a un estímulo, la capacidad para mantener atención durante un determinado tiempo, el control de elementos de distracción, habilidad para cambiar la atención de una tarea a otra o poder llevar a cabo tareas que exigen prestar atención a dos elementos de forma simultánea, se presenta después de un TCE. Los déficit de memoria constituyen la principal queja cognitiva de los afectados por un TCE. Las lesiones cerebrales traumáticas afectan más a los procesos de memoria anterógrada y al establecimiento de nuevos aprendizajes que a la capacidad de memoria retrograda; cuando existe un daño frontal estos déficit amnésicos son más acusados en el aprendizaje contextual y en la memoria prospectiva, mientras que la memoria procedimental se mantiene con mayor frecuencia (Muñoz, Laprediza, Pelegrin, Tirapu, 2001).

### **3. 2 Lesiones del lóbulo frontal**

El daño frontal produce diversas alteraciones cognitivas y conductuales, que depende de la zona en donde se encuentre la lesión. En la corteza orbitofrontal se producirán alteraciones en el área afectiva y conductual, a diferencia de algún tipo de daño en el área de la corteza prefrontal dorsolateral donde se observa afecciones en las funciones ejecutivas, como en el control atencional y la mentalización, sobre todo si la lesión es en la corteza frontomedial. Las lesiones más polares producirán alteraciones en las capacidades de cognición social y metacognición (Flores, Ostrosky, 2008).

La disfunción de los circuitos prefrontales está probablemente acompañada de un funcionamiento inadecuado en varias estructuras subcorticales, sus interconexiones y en el equilibrio relativo en la actividad de estas regiones. Se mantiene la hipótesis de que esta compleja red incluye ciertas regiones de lóbulos prefrontales, tales como las zonas

orbitofrontal y ventromedial, la corteza cingulada anterior y algunas estructuras subcorticales, como la amígdala, el hipocampo o el hipotálamo que se encuentran relacionadas directamente con las funciones ejecutivas y la regulación emocional. Desde una perspectiva de las neurociencias actuales, se ha considerado la impulsividad involucrada directamente en las deficiencias de la función ejecutiva para el control de la conducta en presencia de reguladores salientes. Las alteraciones en la regulación de las emociones, la conducta y la cognición (fundamentalmente los procesos involucrados con las funciones ejecutivas), se han vinculado a la conducta antisocial, la vulnerabilidad y el mantenimiento en el abuso de drogas (Alcázar, Verdejo, Bouso, Bezos, 2010).

Las conductas agresivas e impulsivas, según investigaciones realizadas, muestran la existencia de un correlato neuroanatómico que explica estas conductas, como resultado de las lesiones en el lóbulo frontal. Se conoce como impulsividad a la tendencia de emitir respuestas de forma rápida, en ausencia de una reflexión, así como de comportamientos inadecuados, poco planificados y que pueden poner al individuo en algún tipo de riesgo. Así mismo otras investigaciones llevadas a cabo en pacientes con daño neurológico, han mostrado evidencia de que los daños graves en la materias gris y blanca de la corteza prefrontal conlleva expresiones de personalidad pseudopsicopática (Alcázar, Verdejo, Bouso, Bezos, 2010).

Parte de la sintomatología que se observa en los pacientes con lesión en el lóbulo frontal es que no son conscientes de sus conductas, de sus habilidades cognitivas o de sus emociones; son incapaces de evaluar las consecuencias de sus actos (Gómez, 2014).

El análisis neuropsicológico del daño frontal puede tener complicaciones que depende del tamaño de la lesión, el tipo de patología, el daño cortical comparado con el subcortical, o de ambos. Del mismo modo, dependen de la corteza afectada, el desarrollo de la lesión (tiempo), así como el impacto de la desconexión funcional con otras áreas corticales (Flores, Ostrosky, 2008).

### **3. 2. 1 Síndrome dorsolateral.**

El síndrome dorsolateral es provocado por una lesión en cualquier región de circuito dorsolateral, principalmente en las áreas 9 y 10 de Brodmann. Se produce una alteración intelectual como resultado de trastornos en las funciones ejecutivas (Gómez, s/f).

En relación con el lenguaje estos paciente no tiene un síndrome afásico, específicamente, sin embargo presentan problemas para generar palabras, así como comprensión de estructuras gramaticales, tanto en el lenguaje oral como en el escrito. Si hablamos de lesiones premotoras se puede hablar de una disartria y una afasia transcortical motoras típicas, provocando un escaso lenguaje espontáneo en el paciente, se tiene que una circunvolución inferior izquierda, produce alteraciones en tareas como las de generar verbos en respuestas a nombres concretos. El comportamiento en los pacientes con lesiones dorsolaterales tienden a aparecer apáticos, dependientes del ambiente que los rodea, sin mostrar una atención concreta, con nula curiosidad, incapaces de tomar decisiones, por otro lado si se presentan lesiones izquierdas la depresión es frecuente (Gómez, 2014).

La memoria operativa o de trabajo se puede ver afectada. Los pacientes con lesiones en la corteza prefrontal dorsolateral tienen dificultades con este tipo de memoria; sin embargo no tienen problema con el almacenamiento de información a largo plazo. En la memoria operativa contribuyen también áreas parietales y temporales dependiendo de la función del estímulo, éste puede ser espacial, visual, o auditivo además de implicar otras áreas encargadas de la atención. Esta memoria no sólo es la responsable de almacenar información, también interviene en la planificación y organización de futuras acciones (Gómez, 2014).

Debido a las alteraciones en la memoria, podría pensarse que es un sujeto olvidadizo, no es el caso, lo que sucede es que tiene dificultades para recuperar la capacidad de información almacenada, provocando falsos reconocimientos y amnesia retrógrada focal, probablemente esta dificultad tiene que ver con la ineficacia en los mecanismos donde se codifica la información; el proceso amnésico requiere de seguir una estrategia y la realización de un sobre esfuerzo, que el paciente no es capaz de realizar, las características de estos pacientes son dificultad para recordar el lugar y situación donde se adquirió el conocimiento, así como el orden de aprendizaje, entonces es de conocimiento que la corteza prefrontal se encuentra implicada en la metamemoria, es mediante esta que el sujeto es capaz de realizar juicios sobre su capacidad de memoria (Gómez, 2014).

De la misma forma el paciente con lesión en la corteza dorsolateral no cuenta con la capacidad de entender el sentido de algún chiste, no se trata de problemas afectivos o emocionales, si no que el paciente no logra seguir la secuencia lógica de los acontecimientos, de tal manera que no puede entender el sentido de la historia y no logra comprender por qué se tiene que reír (Gómez, 2014).

Hablando de funciones motoras la lesión se muestra evidente al realizar tareas motoras de tipo alternantes o recíprocas donde utiliza las manos, presentando una disociación entre sus respuestas verbales y sus respuestas motoras. Le es posible comprender, así como llevar a cabo la orden recibida de modo verbal sin embargo no es capaz de llevarla a cabo o de mantenerse realizando la acción (Gómez, 2014).

### **3.2.2 Síndrome Orbitofrontal.**

Se produce por una lesión en el circuito orbitofrontal, en las áreas basales 11 y 12 del área de Brodmann. Las lesiones en esta área desconectan un sistema de vigilancia frontal del sistema límbico, y como consecuencia se produce una desinhibición y labilidad emocionales, es decir un cambio de personalidad; desarrollando las siguientes características: Los pacientes con lesión orbitofrontal se muestran desinhibidos, agresivos (sin motivo), con este síndrome su sentido del humor se ve afectado, así como su personalidad (Gómez, 2014).

### **3.2.3 Síndrome Mesial Frontal.**

Este síndrome es provocado por una lesión a cualquier nivel del circuito mesial, siendo más específicos en el área 24, sin embargo si la lesión es bilateral; su sintomatología se manifiesta con apatía por parte del paciente, así como inexpresividad, ya que no demuestra emociones, sin embargo logra comunicarse de manera adecuada y moverse por propia voluntad. De igual manera se observa desmotivado y desinteresado por las actividades (Gómez, 2014).

### **3.3 Lesiones del Lóbulo Parietal.**

Las lesiones en esta área se asocian con asternognosia y el síndrome de la falta de conocimiento, negligencia (Román, Rabadán, Sánchez, s/f).

La lesión en esta área ocasiona anestesia en la parte contralateral del cuerpo. La corteza de asociación posterior a esta región ejerce una función compleja integradora de todas las percepciones sensoriales, particularmente las que permiten tomar conciencia del entorno, de las relaciones espaciales de los objetos de nuestro alrededor, así como de la posición del cuerpo en el espacio (Robles, s/f).

Cuando se observa una lesión en el lóbulo parietal, está provoca dificultades para localizar estímulos y para discriminar entre dos estímulos simultáneos. Se altera la grafestesia y surgen problemas para reconocer objetos por el tacto, extinción sensitiva; apraxia del vestido y conductas que muestran negligencia (Robles, s/f).

Las lesiones en el Lóbulo Parietal derecho presentan apraxia del vestido y la apraxia constructiva, mientras que el lado izquierdo se observa apraxia gestual y oral. La apraxia ideomotora se observa cuando existen lesiones del lóbulo parietal o de la región prefrontal izquierda, así como del cuello caloso (Robles, s/f).

### **3. 4 Lesiones del Lóbulo Temporal**

Las lesiones masivas de los lóbulos temporales tienen consecuencias directas y graves en la conducta de los pacientes; éste puede presentar incapacidad para percibir o recordar estímulos, incluyendo del lenguaje y ambiente; por otro lado si la lesión es en la región temporal medial se produce alteraciones de tipo afectivas (Román, Rabadán, Sánchez, s/f).

Del mismo modo pueden provocar desorientación espacial, así como dificultad para reconocer objetos fragmentados, incompletos o presentados desde una perspectiva inusual; alteraciones de la discriminación de olores; de la memoria no verbal y amusia. La lesión en el lóbulo temporal izquierdo ocasiona disnomia, así como otras deficiencias de la memoria verbal, afasia de Wernicke y dificultades para el aprendizaje de secuencias manuales (Robles, s/f).

Una lesión bilateral selectiva de la circunvolución temporal superior dará lugar a una sordera cortical, donde se observa anosognosia de su defecto. En lesiones de la parte lateral superior del lóbulo temporal de cualquier hemisferio pueden observarse paracusias o alucinaciones auditivas elementales, mientras que las alucinaciones complejas están relacionadas con lesiones del hemisferio dominante (Robles, s/f).

### **3. 5 Lesiones del Lóbulo Occipital**

Las lesiones en el lóbulo occipital producen una hemianopsia homónima contralateral. La disfunción bilateral da lugar a la ceguera cortical, de tal forma que no logra identificar formas, aunque si perciben la luz y la oscuridad; si se presenta una lesión en la corteza de asociación occipital, localizada de lado izquierdo, provoca respuestas rápidas pero con errores semánticos y afasia óptica, anomalía de colores, dislexia y acalculia (Robles, s/f).

Si la lesión se localiza de lado derecho no se cometen errores semánticos; sin embargo sus respuestas son lentas y laboriosas; apareciendo agnosia visual aperceptiva y prosopagnosia, por otro lado si la lesión se sitúa en la confluencia occipitoparietal de lado derecho se producen ilusiones visuales, alucinaciones visuales e inatención visual al espacio contralateral (Robles, s/f).

En la siguiente imagen se muestran lesiones en diferentes lóbulos cerebrales ver fig. 7

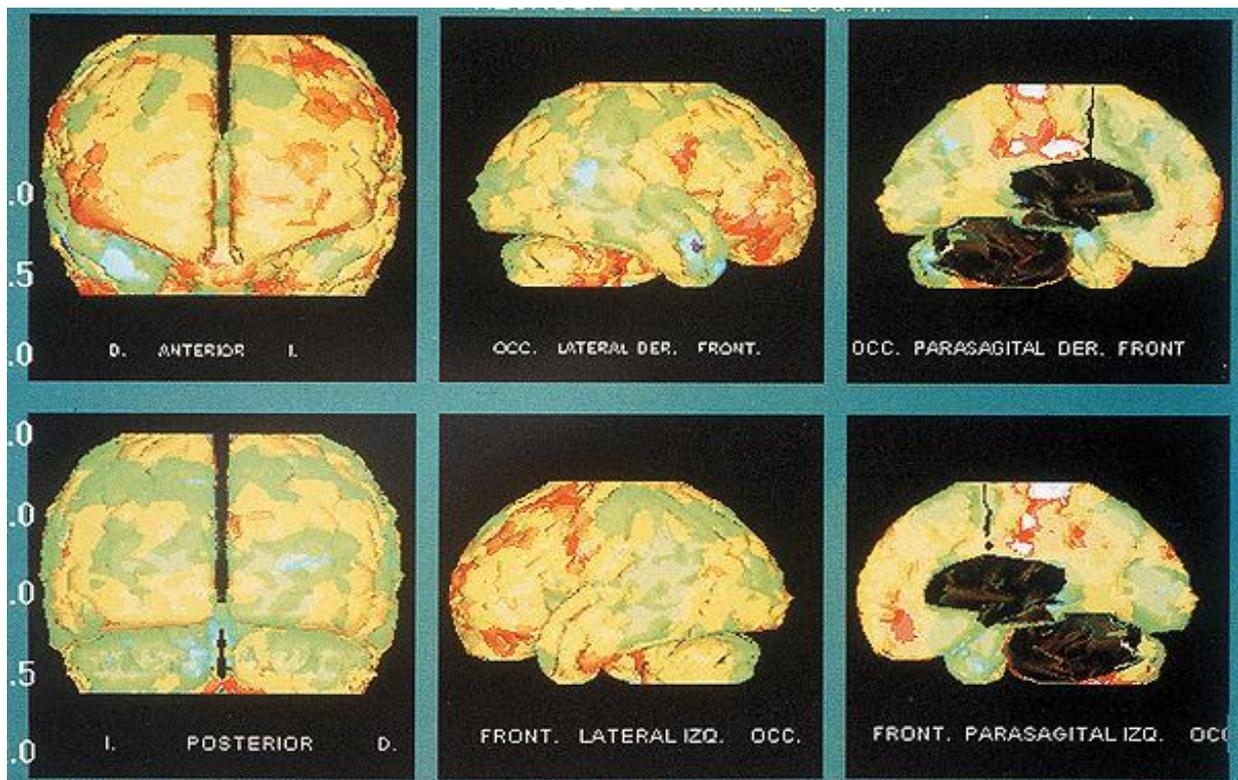


Figura 7. Imagen de lesiones en los lóbulos cerebrales.

<http://www.emol.com/noticias/tecnologia/2013/08/15/614715/crean-herramienta-que-mide-los-niveles-de-conciencia-de-personas-con-lesiones-cerebrales.html>

### 3.6 Alteraciones conductual en jugadores de Fútbol Americano.

La rutina de los jugadores de Fútbol Americano es muy extremista, ya que este tipo de profesión requiere de mucho esfuerzo físico, fuerza, inteligencia y una concentración para poder comprender las jugadas, aprendérselas y poder llevarlas a la práctica en el campo de juego. De igual manera están expuestos a excesos con respecto a vitamínicos, sustancias que los ayuden a incrementar su fuerza, velocidad, agilidad, concentración. Al ser jugadores de fútbol las personas los observan con cierta admiración, volviéndolos en ocasiones

soberbios, egocentristas y sujetos que creen que todo lo pueden conseguir por ser jugadores de Fútbol Americano (Orellana, s/f).

Las lesiones que pueden llegar a tener por los golpes de contacto afectan algunas funciones ejecutivas en el cerebro del jugador, lo cual llega a modificar emociones, así como conducta; generando reacciones impulsivas, cambios drásticos, respuestas violentas a situaciones que no lo requería, depresión, sintomatología que ha llevado a algunos jugadores a quitarse la vida (Alcázar, Verdejo, Bouso, Bezos, 2010).

Las lesiones que llegan a tener los jugadores pueden modificar su comportamiento físico, social y emocional dependiendo del área del cerebro que se vea afectada; las lesiones en los lóbulos frontales provocan deterioro de la intuición, control e impulsos y de la previsión, provocando comportamientos socialmente inaceptables lo cuales son poco adaptativos. Este tipo de lesiones trae como consecuencia un síndrome pseudopsicopático, caracterizado por una demanda de gratificación instantánea, sin importarles las consecuencias de sus actos (Alcázar, Verdejo, Bouso, Bezos, 2010).

Las modificaciones conductuales que se originan por las lesiones en el lóbulo pueden ser desde leves a graves. El conocimiento del Síndrome Orbitario nos habla de que la corteza orbitaria tiene que ver con la adecuación en tiempo, así como en espacio e intensidad del comportamiento, en respuesta a un estímulo. Una lesión en esta área desconecta el sistema dorsolateral del sistema límbico, teniendo como consecuencia que las respuestas conductuales no se encuentren controladas (Gómez, 2014).

Las cortezas sensitivas, la amígdala, el estriado ventral, la corteza orbital, el cíngulo y el hipocampo, son importantes en los procesos de generar emociones, así como para la conducta social; por tal motivo las lesiones en estas regiones producen una mezcla de alteraciones emocionales. Este tipo de lesiones provocan en el paciente el olvido de normas básicas de conducta. Se le dificulta cooperar con otros. Los actos sociales que pueden llegar a ser gratificantes, tras estas lesiones dejan de serlo. Les es complicado respetar las figuras de autoridad; las negociaciones se pueden tornar complicadas y les es difícil mantener relaciones estables, así como seguir normas referentes a las amistades (no logran entender cómo se siente la otra persona-hay afectación en la empatía) y tienen problemas para interpretar señales sociales, como el reconocer emociones negativas (Gómez, 2014).

### **3.7 Encefalopatía Traumática Crónica.**

#### **Definición.**

Hasta hace unas décadas se creía que sólo los que practicaban box podrían tener lesiones cerebrales consecuencia de los golpes, desconociendo la gravedad de las lesiones en el cerebro provocadas por impactos. Años después se demostró que el Fútbol Americano, a pesar de tener protección en la cabeza con el uso del casco, esto no aseguraba que el jugador no sufriera algún tipo de lesión. Recientemente se ha demostrado que estas protecciones no son suficientes para el cerebro; si protegen los huesos del cráneo, pero no minimizan los impactos que recibe al cerebro al chocar con las paredes craneales. Algunos científicos realizan la comparación de un flan en un recipiente impactando en él, a manera de poder ejemplificar la forma en que el cerebro recibe los impactos dentro del cráneo (Villela, 2016).

Tal es el impacto del cerebro con el casco que no es suficiente para protegerlo. Esto fue demostrado por el patólogo forense Bennett Omalu, quien realizó la autopsia de Mike Webster jugador de Fútbol Americano que murió de manera repentina y sin causa aparente, Omalu realizó investigaciones con el cerebro de Webster, mediante cortes en forma de láminas en el cerebro del jugador. Pudo observar múltiples lesiones consecuencia de los golpes recibidos a lo largo de su carrera, lo cual sacó a la luz sintomatologías de varios jugadores, tenían fundamentos en lesiones cerebrales, lo cual permitió explicar los problemas de salud que padecían varios jugadores de fútbol americano. Con base en esta investigación surge el nombre Encefalopatía Traumática Crónica (ETC) (Infobae, 2016).

En el 2016 la BBC da a conocer una entrevista realizada al vicepresidente de la liga profesional de fútbol americano de los Estados Unidos, donde menciona que existe un vínculo muy estrecho entre las conmociones que sufren los jugadores de fútbol americano y la Encefalopatía Traumática Crónica (ETC), poniendo en alerta tanto a los jugadores, familiares y autoridades involucradas en la práctica del fútbol americano. Esto generó que realizaran modificaciones a los protocolos de lesiones. Hoy en día si algún jugador sufre alguna conmoción inmediatamente es canalizado a las autoridades médicas y es suspendido de los partidos o entrenamientos hasta que el médico determine su alta y pueda incorporarse a las prácticas (BBC, 2016).

La Encefalopatía Traumática Crónica (ETC) puede definirse como síndrome clinicopatológico neurodegenerativo, se caracteriza por la acumulación de Tau

hiperfosforilada (p-Tau) predominante a nivel perivascular y en la profundidad de los surcos corticales, en forma de ovillos neurofibrilares. Es producida por lesiones cerebrales focales o difusas, con destrucción macroscópica o microscópica del tejido cerebral, debidas a un traumatismo por impacto único, episódico o repetitivo en la cabeza y transferencia de fuerza de aceleración y desaceleración al cerebro (Andrade, Padilla, Ramos, Corrales, López, Calvo, Moscote, 2017).

Se manifiesta clínicamente con síntomas de irritabilidad, impulsividad, agresividad, depresión, pérdida de memoria a corto plazo y tendencias suicidas, otros síntomas que se observan son comportamientos paranoides, psicosis, anímicos, apatía, bipolaridad, irritabilidad, en lo cognitivo disminución de la atención, concentración, disgrafía, alogia, en lo motriz presencia de parkinsonismo, disartria y atrofia muscular, por lo general comienza después de un periodo prolongado de latencias entre 8-10 años posterior a la lesión, aunque algunas personas pueden iniciar manifestaciones sin tener este periodo (Andrade, et al, 2017).

Consecuencia de los impactos cerebrales podemos resumir los cambios que se han detectado en lesiones frontales (área de mayor afectación en impactos cerebrales) dependiendo del área que se encuentre afectada (Gómez, 2014)

Área Dorsolateral:

- Memoria operativa, razonamiento lógico, comprensión y solución problemas.
- Identificación de potenciales respuestas y calibrar resultados.
- Comprensión de estados mentales en los otros.
- Anosognosia de sus problemas.

Área Orbitofrontal:

- Escasas habilidades sociales.
- Alteraciones en asociaciones estímulo-recompensa.
- No inhibición de respuestas hiperaprendidas.
- Incapacidad para análisis riesgo-beneficio.
- Insensibilidad al castigo, hipersensibilidad a recompensa inmediata.
- Poca atención a normas morales.
- Ausencia de autocritica.

Mesial:

- Apatía y desmotivación.

Hablando del lado emocional, los pacientes con lesiones frontales diversas son menos abiertos, nada meticulosos, poco amables, neuróticos, se deprimen más, su autoestima es

baja, presentan insatisfacción, así como una sensación de confusión con respecto a la competencia, identidad y relación con el mundo que los rodea. Estos pacientes no son creativos, imaginativos, ni presentan habilidades para resolver situaciones mediante alternativas diferentes. Los pacientes con estas lesiones se vuelven rígidos, inflexibles, sus respuestas son siempre las mismas, sin importar la situación a la que se enfrenten, se irritan con facilidad, no tienen paciencia y les gusta ser el centro de atención. Se muestran dos tipos de procesamiento de normas morales: implícito-rápido, el cual se basa en emociones, depende de la corteza orbitaria y de la región mesial inferior; el otro lento, que depende de la región frontopolar y dorsolateral, con componente cognitivo dependiente (Gómez, 2014).

Los médicos hasta el día de hoy solo cuentan con el diagnóstico histopatológico post-mortem, donde mediante la identificación de la proteína tau en su disposición es característica para ETC. Actualmente se está investigando en el uso de biomarcadores en técnicas imagenológicas que logre dar un diagnóstico acertado antes de que el sujeto padezca alguna sintomatología más complicada o la muerte (Arellano, et al, 2017).

Otros términos con los que se ha conocido la ETC son: Neurastenia cerebral, Síndrome de postcontusión crónica, Lesión cerebral crónica, Histeria de compensación, Neurosis de conmoción, Apoplejía traumática retardada, Demencia traumática y Encefalopatía traumática (Andrade, et al, 2017).

El mecanismo de lesión, es consecuencia de una contusión en la superficie craneal, la cual se produce por fuerzas mecánicas. Estas llegan a mover los hemisferios cerebrales, con respecto al cráneo, lo que conlleva a una desaceleración que genera que el cerebro se impacte con la parte interna del cráneo. La consecuencia es una contusión, tanto en la zona donde se realizó el impacto inicial y que genera el movimiento cómo en el lado contrario al mismo (Guzmán, Villalva, Bernal, 2016).

Los golpes repetidos en la cabeza, incluso los que no crean pérdida de conciencia, tienen un efecto acumulativo en las lesiones, produciendo demencia pugilística. El síndrome de Encefalopatía Traumática Crónica (ETC) tiene como característica varios síntomas neurológicos causantes de afectaciones en los dominios piramidales, cerebelosos y extrapiramidales, provocando una disminución en la capacidad cognitiva, siendo una característica principal en fases posteriores a la lesión. Existen alteraciones macro estructurales tales como: dilatación ventricular, atrofia cortical, pérdida de volumen de la sustancia blanca, presencia de cavum septum pellucidum (Guzmán, Villalva, Bernal, 2016).

Es muy poca la información o casi nula la que se puede obtener de ETC mediante los estudios de neuroimagen de tipo convencional (la tomografía computarizada, resonancia magnética estructural); ya que estas no logran detectar la presencia de alteraciones estructurales, sin embargo si es de ayuda cuando se piensa que existen alteraciones intracerebrales (Guzmán, Villalva, Bernal, 2016).

En la primera fase de la enfermedad se puede observar sintomatología tal como dolores de cabeza y problemas de concentración. La sintomatología puede desarrollarse lentamente, sin embargo sigue avanzando sin que el paciente tome mucha atención en los síntomas. La segunda fase se describe con depresión, temperamento explosivo y problemas de memoria a corto plazo; es aquí cuando se puede notar las afectaciones de funciones más complejas en el cerebro. En la tercera fase se muestra discapacidad cognitiva, dificultad mental para organizar y física para llevar a cabo tareas múltiples, así como problemas de razonamiento; se nota que en este punto el deterioro es más profundo en el cerebro, la cuarta fase se concluye con la demencia (Villela, 2016).

En conjunto con los estudios médicos se requiere de una evaluación neuropsicológica, primordial en los deportistas que han padecido alguna contusión cerebral, ya que es necesario observar qué tipo de alteraciones cognitivas y a que magnitud sufre el paciente. Procesos de importancia; tales como memoria atención, flexibilidad mental, fluidez mental, fluidez verbal, alteración del juicio, planeación, memoria de trabajo, inhibición y velocidad de procesamiento. Se ven afectados en diferentes medidas. Actualmente la evaluación neuropsicológica computarizada ha tenido gran aceptación por su valoración rápida, así como la utilización de varias versiones para evaluar a los deportistas; sin embargo la combinación de las evaluaciones tradicionales, en conjunto con las computarizadas han demostrado ser una mejor opción (Guzmán, Villalva, Bernal, 2016).

Así como se observan afectaciones en funciones tales como memoria, fluidez mental, etc, el aspecto conductual se ve alterado de igual manera. Existen hipótesis que mantiene que la violencia impulsiva se encuentra relacionada con alteraciones en los sistemas cerebrales encargados del control emocional. Cuando se tiene un déficit encargado de regular el afecto y controlar los impulsos agresivos, se observa alta comorbilidad con diversos trastornos mentales, tales como la depresión, el trastorno límite de la personalidad o el abuso de sustancias, en los que el componente emocional se encuentra, afectado, observándose estas en los jugadores de Fútbol Americano (Alcázar, Verdejo, Bouso, Bezos, 2010).

La emoción en la agresión impulsiva está asociada al área ventromedial de la corteza prefrontal, relacionada a su vez con las capacidades volitivas, motivacionales y de regulación emocional. La corteza frontal ventromedial es una pieza fundamental en el comportamiento adaptativo desde el punto de vista de la selección natural, es por tal motivo que se piensa que los jugadores de Fútbol Americano se vuelven más agresivos, por este tipo de lesiones.

## **Capítulo 4 Intervención en jugadores de fútbol americano con lesiones cerebrales.**

### **4.1 Intervención psicológica ante problemas cognoscitivos.**

La intervención psicológica es a aplicación de principios y técnicas psicológicas por parte de un profesional, con el objetivo de ayudar a que los pacientes entiendan, reduzcan o superen sus problemas, para evitar recurrencia y/o modificar conductas que pueden estar generando conflictos en su vida diaria (López, 2008).

Una de las metas en la intervención cognitiva es crear una estimulación adecuada que incluya los procesos cognoscitivos, entre ellos la memoria, ya que esta se ve afectada ante las lesiones neurodegenerativas. Por tal motivo se requiere desarrollar actividades que permitan fortalecer estos procesos, tanto en forma individual como colectiva, sin descuidar que los pacientes reciban otro tipo de terapias las cuales involucren la atención médica, así como la farmacología.

Se han realizado investigaciones donde los pacientes que han recibido musicoterapia asociada a estimulación física, emocional y cognitiva, por parte de un grupo de profesionales del área de la salud, desarrollan una importante estimulación memorística, específicamente de memoria remota y emocional, así como una disminución de los estados de ansiedad y depresión, todo esto gracias a la asociación de canciones y experiencias vivenciales de los pacientes (ANL, 2014).

### **4.2 Intervención ante problemas emocionales.**

Las situaciones emocionales traen como consecuencia estrés, ansiedad y problemas físicos a las personas que las padecen, sin embargo el ser humano tiene la capacidad de desarrollar diferentes tipos de aprendizaje emocional reestructuración cognitiva, dirigida por un psicólogo especializado. Ésto quiere decir entrenamiento en autoobservación y corrección de los errores cognitivos señalados, cometidos al procesar la información relativa a las situaciones que generan las reacciones emocionales. Posteriormente, se van introduciendo diferentes tareas y técnicas que implican distintos grados de exposición (Dongil, Cano, 2013).

El primer paso del modelo para desarrollar las habilidades de inteligencia emocional es ampliar la conciencia de nuestros propios sentimientos, lo que implica aprender a leer nuestras emociones. Reconocer nuestros estados emocionales es el primer paso antes de

poder predecir nuestra conducta. Se inicia con la habilidad para atender, identificar y registrar mensajes emocionales propios y ajenos en distintos contextos (Dongil, Cano, 2013).

#### **4.3 Intervención neuropsicológica.**

La evaluación neuropsicológica es una disciplina clínica que tiene como objetivos de evaluación y rehabilitación de las secuelas psicológicas secundarias al daño cerebral. Esta disciplina se considera la parte profesional de su disciplina básica de referencia que es la neuropsicología (Pérez, 2012).

Entrenamiento Cognitivo.

Técnica prioritaria de la Estimulación Cognitiva, las capacidades neuropsicológicas, al igual que las motoras, responden positivamente al ejercicio constante y la práctica repetida, el entrenamiento cognitivo consiste en presentar al individuo una serie de tareas y/o actividades a través de las cuales el sujeto ejercita o entrena diversas capacidades cognitivas (Dongil, Cano, 2013).

Terapia de Orientación a la Realidad.

Técnica para mejorar la calidad de vida de aquellos sujetos que sufren confusión y alteraciones de la orientación, la memoria, y tiene como objetivo que éstos compensen o reaprendan datos sobre sí mismos y sobre su entorno (Dongil, Cano, 2013).

Terapia de Estimulación Sensorial.

Su objetivo es estimular los receptores sensoriales con el fin de conseguir así una mayor respuesta del sujeto ante los estímulos y un mejor conocimiento del medio y de sí mismo. Mediante la utilización de estímulos sensoriales diversos, estos pueden ser sonidos, texturas, fragancias, contacto corporal, etc., en períodos organizados de estimulación, y mediante una serie de aparatos y técnicas que se determinan según el tipo y dificultad del déficit; esta técnica es utilizada sobre todo por fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales (Dongil, Cano, 2013).

### Terapia de Reminiscencia.

Esta terapia estimular los recuerdos personales y sociales, memoria autobiográfica, episódica y semántica, así como facilitar la orientación estableciendo datos externos como recordatorios: orientación y ubicación temporal; propiciar el aumento de la autoestima. La Terapia de Reminiscencia es una forma de activar o actualizar sobre todo la memoria biográfica del paciente; además, se favorece un proceso de reconocimiento e identificación específicamente gnosis, memoria semántica, así como estímulos familiares que conecta con toda la red de recuerdos relacionados con dichos estímulos, memoria episódica y semántica (Dongil, Cano, 2013).

### Musicoterapia.

Esta terapia ha constituido en los últimos años una disciplina de estudio y especialización para profesionales tales como la pedagogía, la terapia ocupacional, la fisioterapia, la psicología y la medicina. Desde un punto de vista psicológico, si bien el objetivo más importante y conocido de esta disciplina es mejorar el estado anímico y socio-afectivo del sujeto, su aplicación en el campo de la estimulación y la rehabilitación cognitiva es cada vez más importante (Dongil, Cano, 2013).

## **Discusión.**

La práctica de alguna actividad física es buena para el ser humano, sin embargo hasta qué punto es aceptable que un deporte cause tantas lesiones en los jugadores que lo practican, en México el crecimiento de la práctica de Fútbol Americano ha crecido con el correr de los años, hoy en día es muy común observar equipos practicando el deporte, desde pequeños de 5 años hasta adultos de 45 pueden realizar la actividad, existen sujetos que lo han practicado toda su vida, esto puede dar una idea de todas los impactos que puede recibir el cerebro durante 40 años.

Debe de considerarse una manera de dar a conocer las consecuencias de las lesiones cerebrales, muchos jugadores no tienen la información necesaria sobre las consecuencias de las lesiones que puede sufrir el cerebro, así como los cambios en su rutina diaria, sus emociones y sus conductas, Flores & Ostrosky (2008) mencionan que la gravedad del daño frontal es tan grave depende de la lesión que presente el paciente, así como la cantidad de impactos recibidos. Además si a estas situaciones le sumamos que muchos jugadores (especialmente cuando se encuentran en preparatoria o universidad) no le dan importancia a la recuperación, exponen al cerebro a más impactos, provocando que las lesiones se vuelvan más grandes.

Si bien no se tiene un diagnóstico en vida de la Encefalopatía Traumática Crónica, las lesiones si se logran observar, los cambios de personalidad, ya que los jugadores con lesiones en el lóbulo frontal tienden a ser impulsivos, poco amables, temperamentales, poco empáticos y padecen de depresiones que muchas veces pueden llegar a ser de consecuencias negativas.

Muchos jugadores profesionales han desarrollado esta sintomatología, pasando por personalidad más agresiva, depresiones fuertes y cambios de humor. De manera general se identifica a los jugadores como sujetos agresivos, pueden soportar grandes impactos, presiones fuertes de sus entrenadores, situaciones emocionales estresantes al iniciar sus años en categorías más altas. Con las lesiones sus conductas se modifican; sus estados de ánimo se ven afectados, provocando que sufran de depresiones. Jugadores profesionales han atentado contra su vida; sin embargo han dejado su cerebro intacto, lastimando otras partes de su cuerpo, pidiendo que se estudie su cerebro.

Investigaciones recientes mencionan que jugadores de Fútbol Americano han ocultado sintomatología que han llegado a presentar, por no darle la importancia, de ser tomas en

cuenta esta sintomatología podría ser que se evitarán consecuencias devastadoras en jugadores. Se ha hecho un conteo de los impactos craneales que recibe un jugador durante su vida deportiva y se estima que recibe 25,000 impactos, comparados con accidentes de tránsito de poca magnitud (Villega, 2016).

Con la información que se ha dado de la ETC, hoy muchos jugadores pueden darle un nombre a los cambios tanto físicos, emocionales, como conductuales, que no lograban entender años atrás, hoy en día a pesar de que los protocolos de conmoción son más estrictos, los jugadores están preocupados por sus prácticas deportivas, así que se están observando en la NFL deserciones de novatos que tenían una carrera exitosa en los emparrillados, estos han decidido dejar las prácticas para cuidar su salud y su futuro.

Se ha dado a conocer que la empresa Riddell, responsable de la fabricación de cascos para jugadores, tiene demandas por parte de familia de un jugador que se quitó la vida con un disparo en el pecho, resultado de la Encefalopatía Traumática Crónica, la familia demandó mencionando negligencia en la elaboración de sus cascos; sin embargo no es la mala fabricación de los cascos, sino los impactos recibidos, el casco cuenta con un diseño el cual es adecuado para mantener a salvo los huesos craneales, más no necesariamente al cerebro puesto que no logra tener la estabilidad adecuada y el impacto provocado con el choque con las paredes craneales, genera lesiones que no son visibles necesariamente a corto plazo.

El daño frontal produce diversas características cognitivas y conductuales, esto depende de la zona en donde se encuentre la lesión, en la corteza orbitofrontal se producirán alteraciones en el área afectiva y conductual, a diferencia de algún tipo de daño en el área de la corteza prefrontal dorsolateral aquí se observa lesiones en las funciones ejecutivas, se observarán afectadas las funciones del control atencional y la mentalización si la lesión es en la corteza frontomedial; las lesiones más polares producirán alteraciones en las capacidades de cognición social (Flores, Ostrosky, 2008).

¿Es justificable la fama, las carreras exitosas y todo lo que conlleva ser una estrella de Fútbol Americano, sacrificando la salud mental de los jugadores? Se debe de tener cuidado y una información detallada de los riesgos del deporte, ya que niños pequeños lo practican y están expuestos.

Es un hecho que el Fútbol Americano no va a desaparecer; sin embargo es necesario que se cuente con protocolos más estrictos con respecto a los impactos, de tal modo que los

jugadores no corran más riesgos. Al recibir impactos, que son inminentes en el deporte, sus recuperación debe de llevar un seguimiento más detallado, así como información detallada de los riesgos que se corren en la práctica del deporte, de esa forma los jugadores estarían consientes de las consecuencias de los impactos y ellos podrían decidir si se quieren exponer a lesiones.

A pesar de contar con intervenciones neuropsicológicas, emocionales y psicológicas que pueden ser de mucha ayuda para los sujetos que han tenidos algún tipo lesión, muchas veces los jugadores no recurren a profesionales ya que no les dan importancia a sintomatología en las primeras fases de la Encefalopatía Traumática Crónica, de identificar la sintomatología esto podría frenar o retardar el deterioro del cerebro, de ahí la importancia de que los jugadores tengan conocimiento de las consecuencias de los impactos y las conmociones.

Sí los jugadores tuvieran pleno conocimiento de que las lesiones que se desarrollan por TCE tienen como consecuencia afasias que pueden ser motoras, amnésica, mixta, etc; las cuales modifican sus actividades diarias y el desarrollo de habilidades, cosas tan simples y sencillas como recordar eventos pasados, puede llegar a desaparecer y quedar en el olvido, consecuencias de los TCE, poder reconocer rostros o no poder reconocer objetos que antes eran familiares, son estas cosas las que pueden llevar a los jugadores a tener una depresión tan grande que piensen que la única salida es quitarse la vida, es realmente muy triste que por impactos (que se pueden llegar a evitar), personas que fueron mentalmente sanas, hoy tengan trastornos cerebrales, demencia o que ya no están con nosotros consecuencia de los juegos.

Se debe de poner un alto a este tipo de deportes, sobre todo en los niños, ya que mientras más jóvenes se inicié con las prácticas, más posibilidades tienen de desarrollar Encefalopatía Traumática Crónica.

## **Conclusiones.**

El Fútbol Americano a pesar de ser un gran deporte, tiene puntos negativos los cuales muchas veces pasan desapercibidos, si bien es una práctica deportiva que cuenta con una gran disciplina, la cual forma el carácter de muchos jugadores por su impulso de ser competitivos de forma sana, inculca una actividad física, difícil de dejar, mencionan algunos integrantes de equipos que tienen que dejar de jugar ya sea por lesiones, tiempo o porque la edad ya no se los permite. La adrenalina que se siente cuando se está en el campo es una sensación indescriptible, mencionan los que han llegado a jugar.

Pero yo me pregunto, todas las cosas positivas que se obtienen al practicar este deporte vale la pena al ver afectadas las funciones cerebrales importantes para un buen desarrollo emocional, físico e intelectual. Cuántas veces hemos visto que sacan a jugadores en camillas del campo de juego, vemos que por el impacto caen sin resistencia, cae sin poder amortiguar el impacto, sus manos se encuentran rígidas y en ese momento uno sabe que sufrió una contusión. Realizan los estudios pertinentes, le dan descanso y chequeos regulares, medicamento, etc; sin embargo el sujeto empieza a desarrollar sintomatología, se vuelve impulsivo, depresivo y de pronto ya no reacciona como lo solía hacer, de un momento a otro la persona que solía ser ya no está y un día se entera uno que se quitó la vida, porque no podía entender que le estaba pasando.

Realmente ¿es necesario que los jugadores tengan que terminar de esta manera? Si cuentan con protección para la cabeza, pero sólo cubre los huesos craneales, dejando al cerebro expuesto al impacto. Los jugadores no sólo reciben lesiones físicas como las antes mencionadas, aunadas a otras más en el resto del cuerpo; sino también se pueden presentar las emocionales cuando alguna lesión corta su carrera. La depresión puede ser fuerte, aunque no es la única manifestación, también pueden haber ansiedad.

Para finalizar hemos revisado sobre las repercusiones que pueden tener los impactos recibidos constantemente en el cerebro en los jugadores de Fútbol Americano.

Se habló sobre las alteraciones provocadas a raíz de la lesiones cerebrales acumuladas, donde se pueden afectar funciones tan básicas como recordar un número telefónico o recordar la actividad que se iba a realizar, a demás de las alteraciones emocionales por el mismo motivo.

Ante todo lo anterior, después de conocer las consecuencias devastadoras que tienen los impactos y conmociones en el cerebro, ¿es recomendable que se continúe con la práctica del Fútbol Americano?

## Referencias.

- Alcazar M., Verdejo A., Bouso J., Bezos L. (2010). Neuropsicología de la agresión impulsiva. Recuperado de <https://www.neurologia.com/articulo/2009316>
- Andrade A., et al. (2017). Encefalopatía Traumática Crónica: Enemigo Oculto en los Deportes de Contacto. Recuperado de <http://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/encefalopatiacutea-traumaacutetica-croacutenica-enemigo-oculto-en-los-deportes-de-contacto.php?aid=20059>
- Ardilla A. (S/F). Historia y clasificación de las agnosias. *Revista neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. Vol. 15. No 1. Recuperado de <https://revistannn.files.wordpress.com/2015/05/5-ardila-historia-agnosias-enero-junio-vol-151-2015.pdf>
- Ardila & Ostrosky. (S/F). Funciones Cognoscitivas Básicas. Diagnóstico Neuropsicológico 127.
- Arellano et al. (2017). Encefalopatía traumática crónica, definición, diagnóstico y prevención. Revisión de la literatura. *Revista chilena de neurocirugía*. Vol. 43. Recuperado de <http://www.aulamedic.com/revistas/neurocirugia/2017/11-Arellano.pdf>
- Asociación Latinoamericana de Neuropsicología. (2014). Memorias VIII Congreso Internacional Cerebro-Mente. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. Memorias Vol. 14 N° 2 Recuperado de <https://revistannn.files.wordpress.com/2014/07/memorias-cogreso.pdf>
- BBC.MUNDO. (2016). El día que cambió el fútbol americano. el deporte más popular de EE:UU. Recuperado de <http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/03/160316-deportes-futbol-americano-n-fl-jeff-miller-admision-cet-cerebro-jmp>
- Brain Injury Alliance. (2006). Conductas problemáticas después de una lesión cerebral. Recuperado de <http://bianj.org/wp-content/uploads/2016/08/Behavioral-Challenges-after-Brain-Injury-Spanish.pdf>
- Calzada-Reyes, Olivares, Vázquez, Scull-Abreu. (2014). Evaluación de Déficit Cognitivos y Neurofisiológicos tras un Daño Cerebral Traumático: Reporte de Tres Casos. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. Vol. 14. N° 3. Recuperado de <https://revistannn.files.wordpress.com/2014/07/11-14-3-calzada-reyes-et-al-secuelas-cognitivas-y-neuropsicolc3b3gicas.pdf>
- Camacho V. (2013). "Somatotipo y su relación con la ponencia anaeróbica relativa realizada sobre plataforma anaeróbica, en jugadores de Fútbol Americano, Potros salvajes UAEM, categoría mayor; temporada 2012, en el CEMAFyD". Recuperada de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/13767/409695.pdf?sequence=1>
- Crespo C. (2012). Conmociones en el Fútbol. *Revista Latinoamericana de Psiquiatría*. Vol. 11. Núm. 3. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/psiquiatria/rp-2012/rp123h.pdf>
- Dongil E., Cano A. (2014). Guía de autoayuda sobre tipos de intervención para manejar las emociones. Recuperado de

[http://www.bemocion.msssi.gob.es/comoEncontrarmeMejor/guiasAutoayuda/docs/guia\\_autoayuda\\_para\\_manejar\\_las\\_emociones.pdf](http://www.bemocion.msssi.gob.es/comoEncontrarmeMejor/guiasAutoayuda/docs/guia_autoayuda_para_manejar_las_emociones.pdf)

- Gómez M. (2014). Capitulo 19. Síndromes disejecutivos y lóbulos frontales. Recuperado de <http://neurocognitiva.org/wp-content/uploads/2014/08/PenaCasanovaCap19.pdf>
- Gómez M. (s/f). Capitulo 14. Síndromes disejecutivos: Bases, Clínicas y evaluación. Recuperado de [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/14\\_disejecutivos.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/14_disejecutivos.pdf)
- Gonzales M., Pueyo R., Serra J. (2004). Secuelas neuropsicológicas de los traumatismos craneoencefálicos. *Anales de psicología. Vol 20. n° 2*. Recuperado de [http://www.ub.edu/neuropsychology/Articles\\_jmsg/Neuropsychologic\\_sequelae\\_of\\_traumatic\\_bran\\_injury\\_\(Spanish\).pdf](http://www.ub.edu/neuropsychology/Articles_jmsg/Neuropsychologic_sequelae_of_traumatic_bran_injury_(Spanish).pdf)
- Guzmán J., Villalva F., Bernal J. (2016). La Neuropsicología en la Contusión y Conmoción Cerebral en el Deporte. *Neuropsicología Clínica. Vol 1. No 1*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/301222660\\_La\\_neuropsicologia\\_en\\_la\\_contusion\\_y\\_conmocion\\_cerebral\\_en\\_el\\_deporte](https://www.researchgate.net/publication/301222660_La_neuropsicologia_en_la_contusion_y_conmocion_cerebral_en_el_deporte)
- Infobae. (2016). El síndrome que amenaza el futuro del fútbol americano. Recuperado de <http://www.infobae.com/2016/01/02/1780025-el-sindrome-que-amenaza-el-futuro-del-futbol-americano/>
- Lopera F. (2008). Funciones Ejecutivas Aspectos Clínicos.
- López A. (2008). La intervención psicológica: características y modelos. Recuperado de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/4963/1/IPCS%20caracter%C3%ADsticas%20y%20modelos.pdf>
- Muñoz J., Laprediza N., Pelegrin C., Tirapu J. (2001). Factores de pronóstico en los traumatismos craneoencefálicos. *Revista Neurológica*. Recuperado de [http://www.villaneuropsicologia.com/uploads/1/4/4/5/14457670/2001\\_tce\\_factores\\_pronosticos.pdf](http://www.villaneuropsicologia.com/uploads/1/4/4/5/14457670/2001_tce_factores_pronosticos.pdf)
- Orellana G. (s/f). El Fútbol Americano en las Instituciones de Educación Superior. *Razón y Palabra. Deporte, Cultura y Comunicación. N° 69*. Recuperado de <http://www.razonypalabra.org.mx/EL%20FUTBOL%20AMERICANO%20EN%20LAS%20INSTITUCIONES%20DE%20EDUCACION%20SUPERIOR%20EN%20MEXICO.pdf>
- Pérez M. (2002). Caracterización del entrenamiento de alto rendimiento deportivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte. Vol. 2. núm 1*. Recuperado de <https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/27326/1/Caracterizaci%C3%B3n%20del%20entrenador%20de%20alto%20rendimiento%20deportivo.pdf>
- Pérez M. (2012). La evaluación neuropsicología. Formación continuada a distancia. Recuperado de <http://www.psicologosclnicos.com/wp-content/uploads/evaluacion-neuropsicologica.pdf>
- Ramón G. (2008). Procesador central: el cerebro. Apuntes de clase. Recuperado de [http://viref.udea.edu.co/contenido/menu\\_alterno/apuntes/ac20-cerebro.pdf](http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac20-cerebro.pdf)

- Ribetti R. (2011). Técnicas de intervención Psicológica en el Deporte Utilizadas por los entrenadores deportivos. Recuperado de <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC111877.pdf>
- Román F., Rabadán M., Sánchez M. (s/f). Tema 2: Organización y Función Cerebral. Neuropsicología. Recuperado de <http://ocw.um.es/cc-sociales/neuropsicologia/material-de-clase-1/tema-2.-organizacion-y-funcion-cerebral.pdf>
- Villela J. (2016). Lesiones Cerebrales en el Fútbol Americano. Recuperado de [https://www.academia.edu/28496571/Lesiones Cerebrales en el Fútbol Americano.docx](https://www.academia.edu/28496571/Lesiones_Cerebrales_en_el_Futbol_Americano.docx)
- Yuhas D. (2013). El efecto del deporte en el cerebro. *Investigación y ciencia*. N° 439. Recuperado de <http://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/las-neuronas-de-la-memoria-573/efecto-del-deporte-en-el-cerebro-10970>