



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



Tesis: Obesidad y Funciones Ejecutivas

Que para obtener el para obtener el título de
Licenciada en Psicología

Presenta:

Nombre: Valadez Baez Martha

Número de cuenta: 309333825

e-mail: 655valadezbm@gmail.com

Teléfono celular: 5534640832

Comité

Director: Dr. César Augusto de León Ricardi

Asesora: Dra. Lilia Mestas Hernández

Tutora adjunta: Dra. Ana Teresa Roja Ramírez

Sinodal: Mtra. Xóchitl Alejandra Becerril Plascencia

Sinodal: Dr. Marco Antonio Cardoso Gómez

Ciudad de México

2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Índice

Agradecimientos	
Resumen.....	1
Introducción	2
1.1 Antecedentes de la obesidad	6
1.1.1 Antecedentes de la obesidad en México	7
1.2 Definición de obesidad y sobrepeso.....	8
1.2.1 Distribución anatómica del tejido adiposo	8
1.3 Diagnóstico de la obesidad	9
1.4 Clasificación de la obesidad	10
1.5 Tipos de obesidad	11
1.5.1 Obesidad exógena	11
1.5.2 Obesidad endógena.....	11
1.6 Etiología de la obesidad	12
1.6.1 Factores económicos	14
1.6.2 Factores biológicos	14
1.6.3 Factores psicológicos	15
1.7 Epidemiología de la obesidad.....	15
1.7.1 Género	16
1.7.2 Edad	16
1.7.3 Epidemiología de la obesidad en México	16
1.7.3.1 Estadística por edades de población mexicana	17
1.7.3.2 Estadística por género de población mexicana	17
2.1 Sub-divisiones del Sistema Nervioso Central.....	19
2.1.1 La médula espinal.....	21

2.1.2 El Encéfalo.....	22
2.2 Definición de las Funciones Ejecutivas	27
2.3 Diversidad de las Funciones Ejecutivas	29
2.3.1 Coordinación motora.....	29
2.3.2 Atención selectiva.....	30
2.4.3 Memoria de trabajo.....	31
2.4.4 Flexibilidad mental.....	32
2.4.5 Formulación de hipótesis.....	34
2.4.6 Toma de decisiones.....	34
2.4.7 Planificación	34
2.4.8 Lenguaje.....	35
2.4.9 Control inhibitorio.....	36
Capítulo 3. Obesidad y salud	37
3.1 Percepción de la comida	37
3.2 Estrés y obesidad	38
3.3 Adicción a la comida.....	38
3.4 Comer en automático	38
3.5 Aspectos del sueño	39
3.6 Aspectos emocionales.....	40
3.7 Aspectos cognitivos	41
3.7.1 Memoria.....	41
4. Método	44
4.2 Justificación.....	44
4.3 Pregunta de investigación	44
4.4 Objetivo general	45

4.5 Hipótesis de trabajo.....	45
4.6 Participantes.....	45
4.6.1 Criterios de inclusión.....	45
4.6.2 Criterios de exclusión.....	46
4.7 Instrumento	47
4.8 Procedimiento.....	47
4.9 Resultados	48
4.11 Discusión.....	60
4.10 Conclusiones.....	61
Anexo 1.....	63
Referencias.....	64

Figura 1. Distribución anatómica del tejido adiposo.....	9
Figura 2 Descripción anatómica del Sistema Nervioso Central	20
Figura 3 Organización anatómica de las meninges	21
Figura 4 Segmentos de la médula espinal	22
Figura 5 Componentes del encéfalo	23
Figura 6 Cerebelo	24
Figura 7 Estructura externa del tallo encefálico	24
Figura 8 Cerebro.....	25
Figura 9 Lóbulos cerebrales.....	26
Figura 10. Severidad del rendimiento en las tareas realizadas.....	49
Figura 11. Tareas más alteradas	49
Tabla 1.....	6
Tabla 2.....	10
Tabla 3.....	13
Tabla 4.....	46
Tabla 5.....	46
Tabla 6.....	50
Tabla 7.....	51
Tabla 8.....	51
Tabla 9.....	53
Tabla 10.....	54
Tabla 11.....	55
Tabla 12.....	56
Tabla 13.....	57
Tabla 14.....	58
Tabla 15.....	59

Resumen

El exceso de peso corporal (sobrepeso y obesidad) se reconoce como uno de los retos más importantes de Salud Pública en el mundo debido a su magnitud, la rapidez de su incremento y el efecto negativo que ejerce sobre la salud de la población que la padece (Dávila-Torres, González-Izquierdo, & Barrera-Cruz, 2014). El sobrepeso y la obesidad, están conceptualizados como enfermedades crónicas degenerativas de larga duración y de avance lento, generalmente se presenta por llevar una alimentación alta en grasas y carbohidratos no saludables y/o llevar una vida sedentaria, entre otros factores (Bizarro, 2015). Ambas afecciones están asociadas a complicaciones de salud potencialmente graves (Suárez-Carmona, Sánchez-Oliver & González-Jurado, 2017). Tal como lo indican Yamamoto, Guo, Hernandez y Stranahan (2019) han encontrado que la obesidad y diabetes son cada vez más reconocidas como factores de riesgo para el deterioro cognitivo. Los cambios en la estructura cerebral de personas con obesidad y diabetes son prominentes en el hipocampo, región del cerebro que media la formación de la memoria, otras alteraciones que se destacan pertenecen a la corteza pre-frontal, área asociada con Funciones Ejecutivas (FE), las cuales participan en el control, regulación y planeación eficiente de la conducta (Flores y Ostrosky, 2012). El trabajo realizado tuvo como objetivo describir la relación de las FE con la obesidad. Ésta investigación fue transversal descriptiva en la cual participaron 10 participantes entre 25 a 45 años de edad, residentes de la Ciudad de México, todos ellos con un IMC > 30, a los cuales se les aplicó la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE2) para poder conocer el rendimiento de sus FE. Las pruebas que resultaron más deficientes están relacionadas con planeación, atención-selectiva y control inhibitorio. Es importante, cuestionar el comportamiento alimenticio de la población mexicana pues a pesar de múltiples campañas anti-obesidad, e información, la prevalencia de ésta sigue en aumento.

Palabras clave: *Obesidad, Funciones Ejecutivas, cognición, comorbilidad, Sistema Nervioso Central.*

Introducción

El sobrepeso y la obesidad son fruto de la interacción de genética y factores ambientales, modulados por la regulación homeostática y el comportamiento hedónico (Mojares, 2015). De acuerdo con Barquera, Campos, Rojas y Rivera (2010) la obesidad es una enfermedad de etiología multifactorial de curso crónico, es decir, existen diferentes causas por las cuales una persona puede ser obesa y, el incremento de peso va siendo paulatino, visto desde esta perspectiva, Bizarro (2015) toma en cuenta la cronicidad de la obesidad y la conceptualiza como una enfermedad degenerativa, que produce un agotamiento gradual en los sistemas orgánicos que a su vez provoca disfunciones generalizadas o locales, este tipo de enfermedades dañan la calidad de vida de las personas dado a que repercute en el desempeño personal y laboral por tiempo indefinido (Bautista, 2019).

Diabetes, hipertensión, apneas del sueño, trastornos articulares y psicológicos son algunos de los problemas asociados a esta enfermedad, inclusive Alcaraz, Ramírez, Palafox y Reyes (2015) indican que la obesidad y el sobrepeso son condiciones que han sido vinculadas con alteraciones en la integridad estructural de la barrera hemato-encefálica, neuroinflamación, glucohomeostasis y bajos niveles de neurotrofinas afectando estructuras a nivel de Sistema Nervioso Central entre las que se destacan algunas del sistema límbico y la corteza prefrontal, relacionadas con el déficit de procesos cognitivos como el percibir, atender, memorizar, recordar, y, algunas Funciones Ejecutivas (FE).

Las FE, se han definido como los procesos que asocian ideas, movimientos y acciones simples y los orientan a la resolución de conductas complejas (Tirapu, Muñoz y Pelegrin, 2002). Luria fue el primer autor que, sin nombrar el término, conceptualizó las funciones ejecutivas como una serie de trastornos que se relacionan con la iniciativa, la motivación, la formulación de metas, planes de acción y el autocontrol de la conducta, de cada humano. Éstas participan en el manejo, la regulación y la planeación eficiente de la conducta, para permitir que los sujetos se involucren con éxito en conductas independientes, productivas y útiles para sí mismos (Lezak, 1994 en Flores

& Osotrosky, 2012) no obstante también se encargan de regular y controlar habilidades cognitivas básicas.

De acuerdo con una revisión de Blanco y Vera (2013) son varias las FE existentes, sin embargo en la literatura aún no existe un modelo que las conceptualice o clasifique de cierta manera. Las FE más conocidas y aceptadas son: a) Coordinación, programación, secuenciación y control adecuado de los movimientos, b) Capacidades de atención selectiva y memoria de trabajo c) Capacidades relacionadas con la flexibilidad cognitiva en diversos ámbitos: atención, actividad perceptiva, formación de conceptos, pensamiento, motricidad. d) Razonamiento y habilidades inferenciales, a nivel deductivo e inductivo. e) Coordinación y organización de estrategias medios-fines, que constituye para diversos autores, la esencia del comportamiento inteligente. f) Formulación y construcción a nivel cognitivo, de planes de conducta y g) Establecimiento de la sintaxis lógica de programas de comportamiento, donde se incluyen las emisiones verbales.

Este trabajo se conforma de tres capítulos, en los cuales se aborda temas como obesidad y funcionamiento ejecutivo. En el primer capítulo se describe la conceptualización de la obesidad, así como algunos antecedentes de la misma ya que anteriormente no era vista como un factor que podía desencadenar complicaciones a la salud sino por el contrario una persona obesa era el reflejo de una persona saludable, también se aborda su etiología, sus factores de riesgo y una descripción de las características sociodemográficas de las personas que la padecen principalmente en México.

En el segundo capítulo se describe una breve introducción del Sistema Nervioso Central, en donde se informa sobre su funcionamiento y su anatomía para después enfocarse en el encéfalo y de ahí al cerebro; para conceder el lugar a las Funciones Ejecutivas, en donde se menciona su definición, y algunas de sus funciones, así como su localización, también, se describen algunas alteraciones conductuales que pueden existir si hay algún tipo de anomalía en el área cerebral correspondiente.

En el tercer capítulo se aborda la relación de la obesidad con algunas alteraciones de la salud mental y/o emocional.

En el último apartado se describe el método empleado en ésta investigación, la cual fue meramente descriptiva, se aplicó la batería creada por Julio Flores y Feggy Ostrosky (BANFE 2, 2012) la cual mide el funcionamiento ejecutivo en personas de 6 años a 65 años de edad, con una confiabilidad total de 0.8. Dentro de éste mismo apartado se describe la población utilizada, así como también, el tratamiento estadístico, los resultados, la discusión y las conclusiones en la cual se hace referencia a la problemática de la obesidad y las posibles complicaciones que se asocian al funcionamiento de algunos procesos cerebrales, principalmente los de las FE.

Capítulo 1. Obesidad

La obesidad es un problema multifactorial de creciente gravedad por su morbilidad y su alta tasa de prevalencia. Es considerada una epidemia que ha surgido al principio de décadas recientes, principalmente por el declive de actividad física y un incremento de consumo calórico (Cohen & Farley, 2008). Aunque existe una base genética para la obesidad, el aumento en el consumo de calorías y estilos de vida poco saludables, sin actividad física, ha disparado la prevalencia de esta condición (Gómez y Latorre, 2010). Uno de los factores más importante que desencadena el problema de la obesidad resulta de un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético, dado por el metabolismo y la actividad física. Este desbalance entre la energía que ingresa y la que no se gasta genera un sobrante de energía que se deposita en forma de grasa en los tejidos del organismo (Silvestri & Stavile, 2005). Sin embargo el almacenamiento de grasa es un proceso biológico normal que se encuentra en muchos animales para protegerlos de la escasez de alimentos.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) la obesidad es la enfermedad crónica no transmisible más frecuente.

El sobrepeso y la obesidad, incrementan significativamente el riesgo de padecer Enfermedades Crónicas No Trasmisibles (ECNT), mortalidad prematura y desgaste económico, además de reducir la calidad de vida (Dávila-Torres, González-Izquierdo & Barrera-Cruz, 2014). Se estima que el 90 % de los casos de diabetes mellitus tipo 2 son atribuibles al sobrepeso y la obesidad, otras ECNT relacionadas con la obesidad son enfermedades, cardiovasculares, endocrinológicas, musculo-esqueléticas, psicológicas, dermatológicas, respiratorias, gastrointestinales, genitourinarias, neurológicas, algunos cánceres, entre otras, y el riesgo va aumentado acorde al peso (Fig.1) (Dávila-Torres, González-Izquierdo & Barrera-Cruz, 2014).

El riesgo de mortalidad se incrementa a partir de un valor del de 27'8 kg/ m² para los hombres y de 27'3 kg/m² para las mujeres (Corbacho, Carlos y Adsuara 2006) es de muy difícil tratamiento y tiene una alta tasa de recurrencia.

Actualmente, de acuerdo con la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER, 2012) indica que la obesidad es la alteración nutricional más común en

todo el mundo, afectando a adultos, adolescentes y niños por igual, lo que implica un grave problema de salud que atrae problemas físicos y psicológicos (Schafer & Ferraro, 2011 en Mestas, Gordillo, Arana y Salvador, 2012).

Tabla 1.

El peso y su riesgo de padecer enfermedades no transmisibles.

	Riesgo de enfermedad	
	Hombre \leq 102 cm Mujer \leq 88 cm	Hombre \geq 102 cm Mujer \geq 88 cm
Bajo peso		
Normal		
Sobrepeso	Aumentado	Alto
Obesidad	Alto Muy alto	Muy alto Muy alto
Obesidad extrema	Extremadamente alto	Extremadamente alto

1.1 Antecedentes de la obesidad

La única constatación que se tiene de la existencia de obesidad en tiempos prehistóricos proviene de estatuas de la edad de piedra, representando a la figura femenina con exceso de volumen en sus formas. La más conocida es la Venus de Willendorf, una pequeña estatua de la edad de piedra que tiene una antigüedad aproximada de 25.000 años y son figuras maternas obesas, con adiposidad mórbida. (Bray, 1990).

Igualmente en esos tiempos prehistóricos, el ser humano vivió como cazador-recolector y debió resistir frecuentes períodos de carencia de alimentos. Éste hecho produjo, a través de un proceso de selección, que el progresivo predominio en el genoma humano favoreciera el depósito de energía, y permitiera que los individuos tuvieran una mayor supervivencia y alcanzaran la edad de la reproducción (Foz, 2003). Debido a que la alimentación era irregular en ese entonces y no se sabía cuándo habría comida, el cuerpo se fue modificando y fue transformando los almacenes de adipocitos

para que el hombre guardara energía de reserva y esa energía se pudiera utilizar en un momento determinado, donde la demanda fuera alta(Foz, 2003).

Tamayo y Restrepo (2014) indican que biológicamente en cuanto a adaptación, los humanos cuentan con una ausencia de la enzima uricasa, presente en todos los mamíferos exceptuando a los humanos y algunos simios, lo cual permitió a los primeros homínidos soportar migraciones y hambrunas.

En la edad antigua (siglos XXI-XVII a.C.), durante el Imperio Medio Egipcio, en las enseñanzas del Kagemni, puede leerse en la historia una asociación de la glotonería con la obesidad, una condena y estigmatización del comer con exceso.

Ya en la antigua Grecia, Hipócrates reconoció que las personas que tienen una tendencia natural a la gordura, suelen morir antes que las delgadas. Fue él mismo quien asoció la obesidad y la muerte súbita hace más de 2 mil años (Gutiérrez et al 2011).

De acuerdo con una revisión de Parysow (2005) menciona que la obesidad era un símbolo de salud y de abundancia, por lo cual, una persona con sobrepeso u obesidad era considerada como una persona lo suficientemente sana y, con el poder de mantener y/o concebir muchos hijos y mantenerlos y bien nutrirlos.

1.1.1 Antecedentes de la obesidad en México

Al analizar la evolución del fenómeno de la obesidad, en nuestro país, Fausto et al. (2006) llegaron a constatar que, históricamente el principal problema de salud relacionado con la nutrición hasta principios y mediados del siglo pasado, era la desnutrición, la cual hacía clara referencia a los padecimientos del hambre como problema médico epidemiológico. Sin embargo nuevos estudios han documentado que, en México, la desnutrición continúa siendo un problema de Salud Pública. Fernández et al. (2012) indican que la desnutrición y enfermedades del corazón están dentro de las 10 principales causas de mortalidad infantil, aunado a esto, otras investigaciones revelan que la obesidad en México, va en franco ascenso y que no por ser obeso necesariamente se está bien nutrido.

1.2 Definición de obesidad y sobrepeso

La obesidad es una enfermedad sistémica, crónica y multicausal, no exclusiva de países económicamente desarrollados, que involucra a todos los grupos de edad, de distintas etnias y de todas las clases sociales (Dávila-Torres et al., 2014).

La Organización Mundial de la Salud (2017) define al sobrepeso y obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa.

Se caracteriza por una ingestión de calorías que excede el gasto energético ocasionando un aumento de grasa corporal y por un descenso en el gasto energético, y/o desequilibrio en ambos factores (Martínez, Moreno, Marques-Lopes y Martí, 2002). El Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINaVE, 2010) indica que se aumenta fundamentalmente la masa-grasa con anormal distribución corporal y provoca numerosas complicaciones.

La Norma Oficial Mexicana para el tratamiento integral de la obesidad (NOM-174 SSA1-1998) refiere que la obesidad es una enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo, es de evolución crónica y se refleja en el aumento de peso por el exceso de tejido graso provocado por un desequilibrio entre la energía ingerida y el gasto de tal energía.

De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2015) el sobrepeso y obesidad son producto de estilos de vida poco saludables en los que se combina una mala alimentación que consta de alimentos procesados (con altos índices de grasa y de azúcares) ya que son de más fácil y sencilla obtención y poca o nula actividad física, aumentando una tendencia al comportamiento sedentario.

Es preciso indicar que no fue hasta hace aproximadamente 30 años que se describen los trastornos alimenticios, como carácter de patología desde el punto de vista científico a partir del DSM-V, entre ellos se encuentra la anorexia nerviosa, la bulimia y la obesidad.

1.2.1 Distribución anatómica del tejido adiposo

De acuerdo con Barquera (2010) existen cuatro tipos de exceso de peso, desde una perspectiva anatómica, de acuerdo con su fenotipo, que tiene que ver con un

exceso de masa corporal o porcentaje de grasa independientemente del sitio de acumulación: 1) periférica: exceso de grasa subcutánea en el tronco y el abdomen, 2) androide: exceso de grasa abdominal visceral 3) central: exceso de grasa visceral 4) ginecoide: exceso de grasa en la región glútea y femoral (Figura 1). Estos diversos tipos de obesidad se atienden de acuerdo a la distribución del tejido adiposo entre ellas se encuentran:

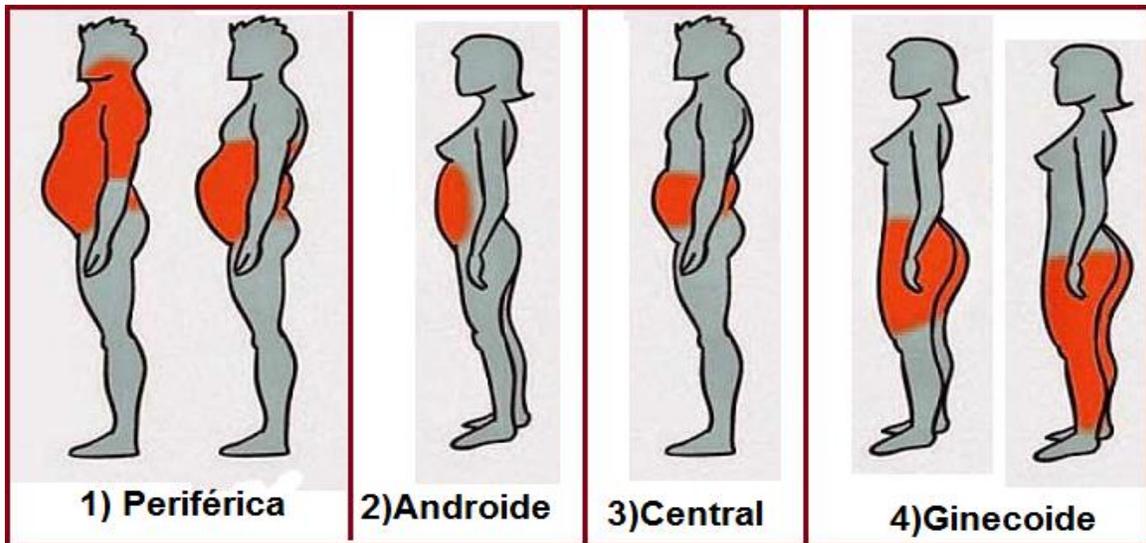


Figura 1. Distribución anatómica del tejido adiposo. Se observan las regiones en las que se va acumulando la adiposidad.

1.3 Diagnóstico de la obesidad

Diagnosticar y clasificar es el primer paso para el adecuado tratamiento de un problema de salud, su determinación puede ser realizada por cualquier médico o nutriólogo (García y Violante, 2004).

Para el diagnóstico de la obesidad se usan varias mediciones, una de ellas es el IMC, el cual mide la relación entre la talla y el peso, estableciéndose para el sobrepeso y la obesidad valores iguales o superiores a 25 y 30 respectivamente (Mestas et al. 2012). El IMD se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre, el cuadrado de la talla en metros (kg/m^2). Un IMC mayor a $25 \text{ kg}/\text{m}^2$ se define como sobrepeso, un IMC mayor a $30 \text{ kg}/\text{m}^2$ se define como obesidad.

La relación cintura/estatura se ha propuesto como un índice antropométrico fácilmente medible para la detección temprana de la obesidad. También se encuentran otras mediciones que ayudan al diagnóstico como: la circunferencia de la cintura que va de 80 a 87.9 centímetros en la mujer y 94 a 101.9 centímetros en el hombre es considerado como obesidad y, la circunferencia de la cadera que va de 71 a 85 para mujeres y de 78 a 94 para hombres (García y Violante, 2004).

Y, aunque es poco frecuente que se utilicen otros métodos para la evaluación y pronóstico de la obesidad, desde la perspectiva anatómica es posible reconocer cuatro tipos de exceso de peso de acuerdo con su fenotipo (Barquera, Campos & Rivera, 2010).

1.4 Clasificación de la obesidad

. Los individuos que se mantienen en un peso estable con balance energético neutro se consideran en fase estática, y se consideran dinámicas cuando se está incrementando el peso corporal producto de un balance energético positivo, es decir que la ingesta calórica es superior al gasto energético. En la tabla 2 se observa la clasificación de la obesidad según la OMS y el SEEDO.

Tabla 2.

Clasificación de la obesidad según la OMS y SEEDO por IMC

Clasificación	IMC (Kg/m ²)
Peso insuficiente	<18.5
Normo-peso	18.5-24.9
Sobre peso grado 1	25-26.9
Sobrepeso grado 2 (pre- obesidad)	27-29.9
Obesidad tipo 1	30-34.9
Obesidad tipo 2	35-39.9
Obesidad tipo 3 (mórbida)	40-49.9
Obesidad tipo 4 (extrema)	>50

1.5 Tipos de obesidad

La obesidad se puede clasificar según su origen (SiNaVe, 2010) pues se ha podido observar que existe una tendencia a mantener, o aumentar el peso, a través de diversos mecanismos tanto biológicos como psicológicos (Moreno, 2012). Según lo describe Barceló & Borroto (2001) en su artículo sobre obesidad, las causas de la obesidad son múltiples, e incluyen factores tales como la herencia genética; el comportamiento del sistema nervioso, endocrino y metabólico; y el tipo o estilo de vida que se lleve.

1.5.1 Obesidad exógena

La obesidad exógena se refiere a un exceso en la alimentación o a determinados hábitos de alimentación no saludables y patrones sedentarios, es la más común y no es causada por ninguna enfermedad o alteración propia del organismo, este tipo de obesidad constituye aproximadamente entre el 90 y 95% de todos los casos de obesidad (SINAVE, 2010).

Según el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2015), para que se desarrolle este tipo de obesidad tiene que ver con 1) una mala nutrición, que a su vez se podría relacionar con los siguientes factores: baja disponibilidad de alimentos saludables, publicidad, alto consumo de alimentos procesados y tiempo insuficiente para preparar alimentos. Y 2) una escasa o nula actividad física que se podría relacionar con: falta de tiempo, mal desarrollo urbano, inseguridad, cansancio y/o falta de motivación.

1.5.2 Obesidad endógena

Se le llama obesidad endógena a aquella que es producida por la descendencia de uno o ambos progenitores obesos, Parisow (2005) indica que los genes influyen en el tamaño corporal y cómo se va conformando.

La probabilidad de padecer obesidad de acuerdo a la herencia es: si ambos progenitores son obesos del 80 %, un progenitor obeso 40 % y ninguno progenitor obeso del 3-7 % (Guerra et al. 2009).

Martínez et al. (2002) señalan que los genes pueden determinar señales aferentes y eferentes implicadas en la regulación del peso corporal. Cuanto mayor sea el número de genes anómalos o genes será la susceptibilidad que presente la persona, y ésta se encontrará con una patología más grave y precoz, constituyendo a éste tipo de población con un alto factor de riesgo de co-morbilidades y mortandad. Los avances tecnológicos han permitido en los últimos años identificar alrededor de 300 genes, involucrados en el mantenimiento de balance energético y en el desarrollo de la obesidad.

La obesidad endógena es la menos frecuente según el SiNaVE (2010), pues sólo entre un 5 y un 10% de los obesos la presentan y también puede ser provocada por problemas endocrinos o metabólicos como la disfunción de alguna glándula endocrina, como la tiroides (hipotiroidismo).

1.6 Etiología de la obesidad

En la patogenia de la obesidad están implicados factores genéticos, endocrinos, neurológicos, económicos, sociales, psicológicos, fisiológicos entre ellos edad, sexo y etnia (Parisow, 2005) por lo cual no es posible mencionar un único factor como causa de la aparición de la obesidad. Como ya se ha visto anteriormente, múltiples factores, individuales, familiares y socioculturales intervienen e inclusive juegan un papel determinante en el mantenimiento de la misma.

La obesidad se desarrolla por causas multifactoriales, en la tabla 3 se describen algunas categorizaciones con la posible causa que la origina. Cabe mencionar que particularmente está fomentada por una cultura de consumo, con una determinante socioeconómica y por un enfoque de comodidad (generador de obesidad), la cual se caracteriza por realizar todo trabajo con un mínimo esfuerzo, mayor acceso de alimentos con bajo contenido de fibra, con alto contenido en sodio, de alta densidad energética, bebidas con alto aporte calórico, un mayor tamaño de porción de alimentos y una vida sedentaria propiciada y fomentada por un constante

desarrollo tecnológico, además de niveles reducidos de actividad física en el hogar, escuela, trabajo así como actividades recreativas, utilizar transporte particular y público para distancias cortas, fomento en el consumo de tabaco y alcohol etc. (Ponce, Garrido, de la Torre y Mendoza, 2015).

Tabla 3.

Causas de la obesidad

Tipos de obesidad	Descripción
Genética	Se caracteriza por herencia genética, es decir, las personas tienen predisposición para tener obesidad si sus antecesores padecieron también obesidad.
Dietética	Es la que es provocada por llevar un estilo de vida sedentario unido a la ingesta de alimentos de alto valor calórico.
Obesidad por desajuste	Aparece debido a un desajuste en la saciedad, es decir, la persona nunca se encuentra satisfecha al comer y siempre siente la necesidad de seguir ingiriendo más alimentos.
Defecto termogénico	Es causada por el organismo al no quemar las calorías eficientemente.
Obesidad Nerviosa	La padecen aquellas personas que sufren otras enfermedades como la hiperactividad trastornos de angustia u otros tipos de problemas psicológicos. La obesidad la produce el sistema nervioso central cuando altera los mecanismos de saciedad.
Obesidad por enfermedades endocrinas	La cual es generada por enfermedades endocrinas como el hipercorticismismo o el hipotiroidismo.
Obesidad por medicamentos	Algunos medicamentos producen acumulación de grasa. Ocurre con algunos tipos de antidepresivos o corticoides por ejemplo.
Obesidad cromosómica	Se asocia a defectos cromosómicos como aquellas personas que sufren síndrome de Down o de Turner
Obesidad por ingesta emocional	Hilde Bruch en Parisow (2005) y Tamayo (2014) indican que el tamaño corporal excesivo se convierte en el órgano de expresión de un conflicto, es decir se caracteriza porque la persona come como una manera de suprimir o atenuar emociones negativas.
Obesidad por estrés	Una situación de estrés agudo inhibe el apetito, sin embargo si este se mantiene hasta convertirse en crónico, las glándulas adrenales liberan una hormona llamada cortisol, que incrementa el apetito en particular hacia alimentos altos en grasa o en azúcar, o en ambos, lo que aparentemente inhibe la acción del sistema límbico (Cortés, 2018).

1.6.1 Factores económicos

En la sociedad actual, con estratificación clasista y orientada por los procesos mercantiles dirigidos a estimular la economía consumista, la industria alimentaria interviene a través de la publicidad a introducir un nuevo concepto de alimento y dieta (Fausto, 2006). Desde el punto de vista económico existen dos vertientes por las que se puede desarrollar obesidad, una es una situación económica de pobreza, ya que los productos de baja calidad con menor aportación nutricional son dirigidos a sectores con menor poder adquisitivo. Cuanto más bajo es el poder de compra del público al que se dirige, más alto es el contenido de grasas, azúcares y aditivos. (Fausto, 2006) Los productos más industrializados se dirigen a la población con menor capacidad económica.

1.6.2 Factores biológicos

Los modos de alimentación son influidos por la cultura (Casanueva, 2001 en Fausto et al. 2006) indica que la dieta mexicana en promedio es equilibrada y valiosa y resulta más recomendable que la de países desarrollados, siempre y cuando se dé en suficiencia y diversidad, pues predominan cereales y leguminosas, hay consumo variado de frutas y verduras con adiciones pequeñas de alimentos de origen animal, lo cual es más recomendable que la dieta de países industrializados basada en productos de origen animal, cereales refinados y consumo excesivo de alimentos energéticos.

Los hábitos alimenticios de una sociedad incluyendo preferencias, aversiones, prácticas en torno a la adquisición, distribución preparación y consumo de alimentos influye en el modo de alimentación de una cultura (Fausto, 2006), por ejemplo Pinel (2007) indica que el número de veces que los seres humanos comen al día está influenciada por normas culturales, horarios de trabajo, rutinas familiares, preferencias personales, nivel socioeconómico etc. Por lo que el contexto sociocultural es un factor clave para entender los efectos que se manifiestan en personas con sobrepeso u obesidad que ahora se derivan de sociedades preocupadas por el ideal de belleza el cual ahora se enfoca en personajes esbeltos, por lo que el hecho de ser obeso puede afectar a la manera como se trata a una persona y cómo se siente consigo misma. Así,

se suele estereotipar a los obesos como lentos, vagos y descuidados por lo que son objeto de burla y discriminación (Mestas et al. 2012).

1.6.3 Factores psicológicos

Según Parysow (2005) algunos aspectos fundamentales para considerar los aspectos psicológicos de la obesidad son: a) conducta y personalidad, b) adicciones, c) compulsión, d) esquema corporal y, e) medidas corporales.

Existen conductas de personas con obesidad en las que se expresa un grado de conflicto y dependencia frente a la comida y a determinados grupos de alimentos. Estas conductas son rasgos de personas impulsivas, caracterizadas por avidez y descontrol y personas compulsivas, es decir tienen el deseo intenso por una determinada conducta, en este caso, comer, la cual, en cualquiera de los dos casos reflejan niveles altos de ansiedad y en ciertos aspectos incapacidad para manejar frustraciones (Parisow, 2005). El problema que representan los obesos es la relativa dificultad de manejar adecuadamente sus impulsos.

Los aspectos psicológicos son de importancia en la etiología o el curso de un caso particular de la obesidad, esto puede ser indicado por la presencia de factores psicológicos que afectan al estado físico (American Psychiatric Association [APA], 2000). Existen asociaciones sólidas entre la obesidad y una serie de trastornos mentales, entre los que se encuentran el trastorno por atracón, los trastornos depresivos y bipolares, la esquizofrenia y el consumo de algunos medicamentos psicotrópicos (Tamayo y Restrepo, 2014) entre otros.

1.7 Epidemiología de la obesidad

Es alarmante el crecimiento de las ECNT y sus factores de riesgo, como el sobrepeso y la obesidad (Malo, Castillo & Pajita, 2017). La obesidad es la enfermedad más frecuente del siglo XXI, ya que su prevalencia ha aumentado en todo el mundo. Aproximadamente 1,700 millones de adultos padecen sobrepeso y 312 millones, obesidad (Barquera et al., 2010).

La obesidad no sólo afecta a países desarrollados sino, también a países en vías de desarrollo, a personas de todas las edades, condiciones sociales favorables y desfavorables y a ambos sexos, por lo que su prevalencia continúa y sigue en aumento (Sánchez, 2016).

De acuerdo con la OMS (2015) los Estados Unidos de América son el epicentro de una incipiente pandemia global de obesidad; la cifra de sobrepesos se reporta por encima de 97 millones de adultos (65 % de la población local y el 38.2% de la población mundial).

México ocupa el segundo lugar con el 32,4% de la población y le sigue Nueva Zelanda, con el 30,7% (Check, 2017).

1.7.1 Género

En los países desarrollados los hombres son más propensos que las mujeres a reportar niveles de obesidad según las tasas de una treintena de países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), siendo excepción Austria, Bélgica, Chile, Eslovaquia y Francia (Angosto, 2015). Cabe destacar que el aumento de la obesidad en América Latina y el Caribe impacta de manera desproporcionada a las mujeres: en más de 20 países, la tasa de obesidad femenina es 10 puntos porcentuales mayores que la de los hombres (Malo et al., 2017).

1.7.2 Edad

De acuerdo con la OMS (2017) en 2016, 41 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso en todo el mundo y 340 millones de niños y adolescentes de 5 a 19 años tenían sobrepeso y obesidad, lo cual aumenta la probabilidad que mantengan ese sobrepeso hasta la vida adulta.

1.7.3 Epidemiología de la obesidad en México

En México, la obesidad es considerada un problema de salud pública, debido a su magnitud y trascendencia es considerado como el país con mayor prevalencia de

obesidad a nivel mundial estando sólo por debajo de Estados Unidos de América, y el primer lugar en niños (Alcaraz-ortíz et al. 2015).

Razón por la cual el 73% de la población adulta del país padece sobrepeso. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) en 2018, 39.1% personas padecen sobrepeso y 36.1% obesidad), por lo tanto, más de 70% de nuestra población padece sobrepeso y obesidad, por lo que no es de extrañar que las enfermedades cardiovasculares y la diabetes tipo 2 ocupen hoy en día las primeras causas de mortalidad en nuestro país, según datos del INEGI (2018). De acuerdo con un informe de Rodríguez (2015) los diez estados con mayor obesidad en México son Yucatán, Baja California Sur, Campeche, Tabasco, Baja California, Nuevo León, Oaxaca, Coahuila, Tamaulipas y Quintana Roo.

1.7.3.1 Estadística por edades de población mexicana

A día de hoy, México lidera el primer puesto como el país con mayor obesidad infantil del mundo (Vizcaino, 2019). Aproximadamente la población infantil que va de 5 a 11 años de edad, el 18.1% padece sobrepeso y 17.5% padece obesidad, registrando un total de 35.6%. La población adolescente de 12 a 19 años de edad registro que el 20.7% padece sobrepeso y 15.1% obesidad registrando un total de 35.8% para esta población (ENSANUT, 2018). Ya que la dieta de niños y adolescentes mexicanos de entre 5 y 15 años es predominante el azúcar y la grasa, consolidan al país con el mayor porcentaje de jóvenes obesos (Vizcaino, 2019).

1.7.3.2 Estadística por género de población mexicana

El incremento de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad, se ha acelerado particularmente en las mujeres entre la tercera y la séptima décadas de la vida (Angosto, 2015). Las mujeres ponderan en 76.8%, con 36.6% de sobrepeso y 40.2% en obesidad, mientras que los hombres ponderan entre el 73% con 42.5% de sobrepeso y 30.5% de obesidad (ENSANUT, 2018).

Estas cifras indican que esta epidemia afecta a todos los grupos de edad y todas las clases sociales y se requiere de acciones inmediatas, dentro de las que se incluyen la promoción de la actividad física y el control del consumo de alimentos de baja calidad nutricional (Barquera, 2010).

Capítulo 2.- Funciones Ejecutivas

Históricamente, el principal objetivo de la neuropsicología ha sido la localización de lesiones cerebrales (diagnóstico topográfico lesional), relegando a un segundo plano la descripción de los procesos cognitivos (García-molina y Roig-rovira, 2007) sin embargo, ahora, también se tiene como objetivo principal la valoración y descripción del nivel de integridad de las funciones cognitivas. Así, las técnicas de neuro-imagen y los modelos computacionales de las funciones cognitivas de alto nivel han arrojado nuevos datos y modelos sobre el intrincado mundo del funcionamiento cerebral (Tirapu-Ustároz et al. 2002).

Desde la perspectiva del desarrollo, se puede observar cómo los niños van siendo más capaces de controlar por sí mismos sus propias acciones, respuestas y regular su propia conducta, ésta capacidad de autorregulación va ligada al desarrollo de procesos cognitivos de orden superior relacionados todos ellos con las Funciones Ejecutivas (Herreras 2014).

Tradicionalmente, las Funciones Ejecutivas han sido consideradas como un término que aglutina una serie de procesos de orden superior que gobiernan la acción hacia un objetivo; y que permite emitir respuestas adaptativas a situaciones novedosas o complejas (Herreras 2014). Generalmente se ha encontrado mayor actividad de las FE en la área frontal del cerebro.

2.1 Sub-divisiones del Sistema Nervioso Central

El sistema nervioso posee una parte central, Sistema Nervioso Central, el cual está constituido por la Médula espinal y el Encéfalo, y, el Sistema Nervioso Periférico que incluye nervios craneales y raquídeos con sus ramas, y éste a su vez se subdivide en Sistema Nervioso Autónomo y Sistema Nervioso somático (Chú, Cuenca & López, 2015).

El SNC se localiza dentro del cráneo y la columna vertebral, y está constituido por dos partes una es la médula espinal y otra el encéfalo (Pinel, 2007).

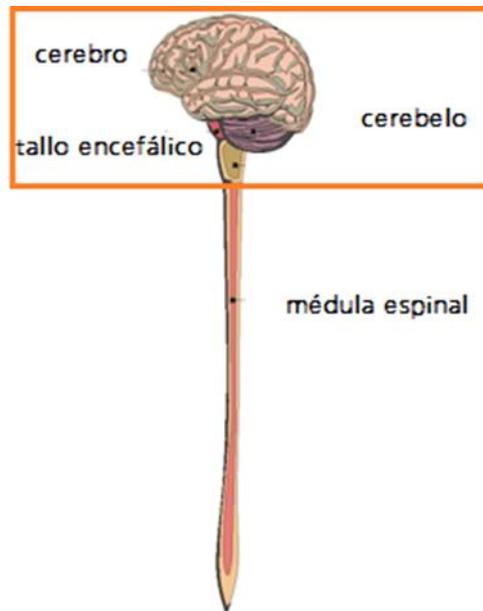


Figura 2. Descripción anatómica del Sistema Nervioso Central en la cual en la parte superior se observa en encéfalo con sus componentes y en la parte inferior la médula espinal

El SNC se encuentra dentro de estas cajas óseas, que a su vez, en su interior se encuentran 3 capas de membranas que son llamadas meninges (Fig. 3) las cuales protegen las estructuras del SNC. Éstas son 3, la primera o externa es, la duramadre: es una capa de tejido resistente que encierra al encéfalo. La segunda intermedial, lleva el nombre de, aracnoides la cual es una lámina de tejido muy delgado que sigue los contornos del encéfalo y la membrana interna. Y la tercera capa es, la piamadre la cual se constituye de un tejido moderadamente resistente que se cuelga de la superficie del encéfalo (Kolb, 2017).

Las meninges sirven de protección al SNC y no obstante a esto, el SNC también cuenta con otra medida de seguridad que es el líquido cefalorraquídeo el cual amortigua de golpes y cambios bruscos de presión (Kolb, 2017), adicional a esto también cuenta con la barrera hemato-encefálica, la cual protege al encéfalo y a la médula espinal, cuya función es evitar el paso de sustancias tóxicas desde la sangre hasta el encéfalo. Está compuesta por las paredes de los vasos sanguíneos compactamente unidas para frenar el paso de muchas moléculas que son tóxicas para el cerebro (Pinel, 2007).

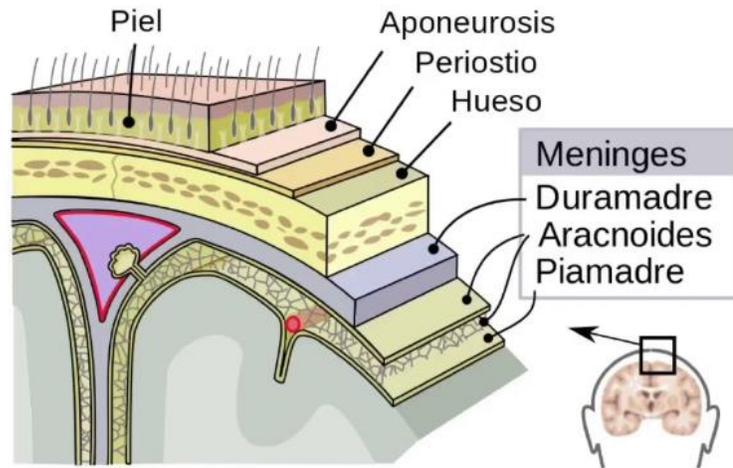


Figura 3. Se observa la organización anatómica de las meninges, desde la parte externa que es el cuero-cabelludo y la más interna que es la piamadre

2.1.1 La médula espinal

La médula espinal se ubica al interior de la columna vertebral que a su vez está dividida por vertebras que se conforman en 5 regiones anatómicas (Cervical (C), Torácico (T), Lumbar (L), Sacro (S) y Coccígeo (fig.4) Pinel (2007).

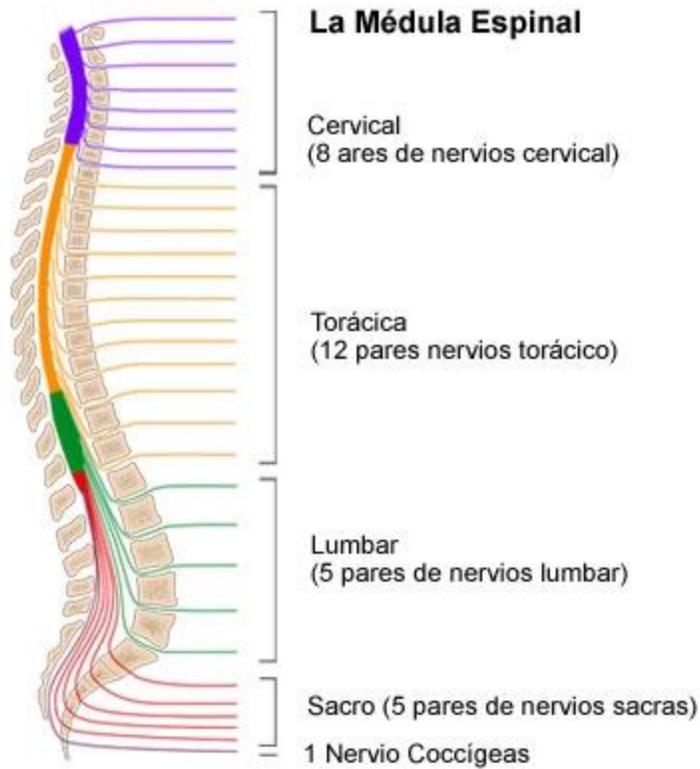


Figura 4. Segmentos de la médula espinal. Se observan las regiones de la médula espinal, la superior es el área cervical , las mediales son la torácica y lumbar, y la inferior es el área del sacro.

2.1.2 El Encéfalo

La siguiente estructura aparte de la médula espinal es el encéfalo que a su vez se conforma, por otras estructuras, como lo son el cerebelo, el tallo cerebral o encefálico y el cerebro (Fig. 5) (Kolb, 2017).

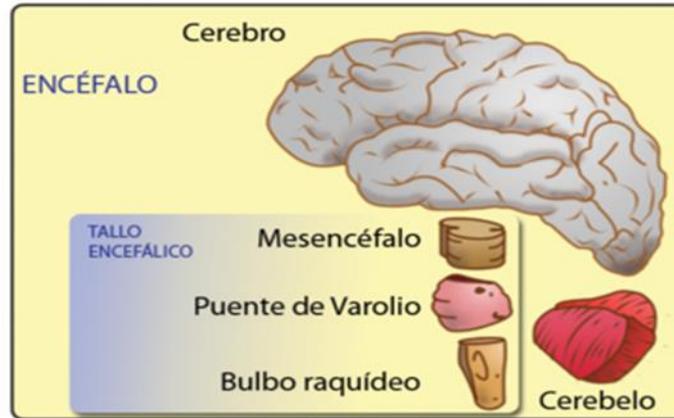


Figura 5. Se puede observar anatómicamente los componentes del encéfalo,

A) Cerebelo: el cerebelo es la estructura grande y lobulada es decir lo que significa que su conformación está establecida en “láminas” plegadas entre sí, formando 10 lóbulos en disposición transversal, los cuales se enumeran del I al X. Éste se sitúa sobre la superficie dorsal del tronco del encéfalo (Fig. 6) es una estructura sensitivo-motriz de gran importancia se le atribuye mayor participación el cuestiones motoras, puede predecir las consecuencias perceptuales del movimiento (Dorado, 2012). Una lesión del cerebelo anula la capacidad de controlar con precisión los movimientos (Pinel, 2007) y en este se encuentran nervios craneales como lo son el vestibulococlear, el facial, el trigémino y el motor ocular (Clark, Boutros y Méndez, 2001).

Dorado (2012) señala que estudios neuroanatómicos han demostrado una fuerte conectividad entre el cerebelo y los lóbulos frontales, pues la organización celular del cerebelo es heterogénea en toda la corteza cerebelosa, la cual tiene conexión con otras regiones del cerebro.



Figura 6. Cerebelo. Se observa la localización del cerebelo.

B) El Tallo cerebral o tallo/tronco encefálico: está compuesto por 3 principales estructuras que son cerebro medio o mesencéfalo, puente de Varolio, y bulbo raquídeo, (Fig. 7). Es la vía de comunicación entre el cerebro y la médula espinal. Controla varias funciones como la respiración, la regulación del ritmo cardíaco, está conformada por la sustancia gris y blanca (Kolb, 2017).

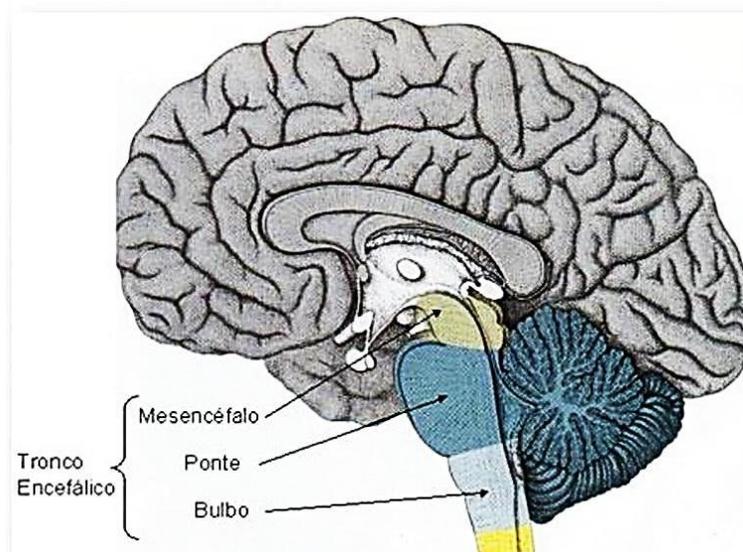


Figura 7. Estructura externa del tallo encefálico

C) Cerebro: es un trozo de tejido blando arrugado con forma de nuez que pesa alrededor de 1,3 kg. (Fig.7) con una intrincada red de neuronas las cuales son células que reciben y transmiten señales electro-químicas (Pinel, 2007). Contiene también la materia blanca subyacente, al igual que una serie de núcleos conocidos como ganglios basales (Clark, et al. 2001).

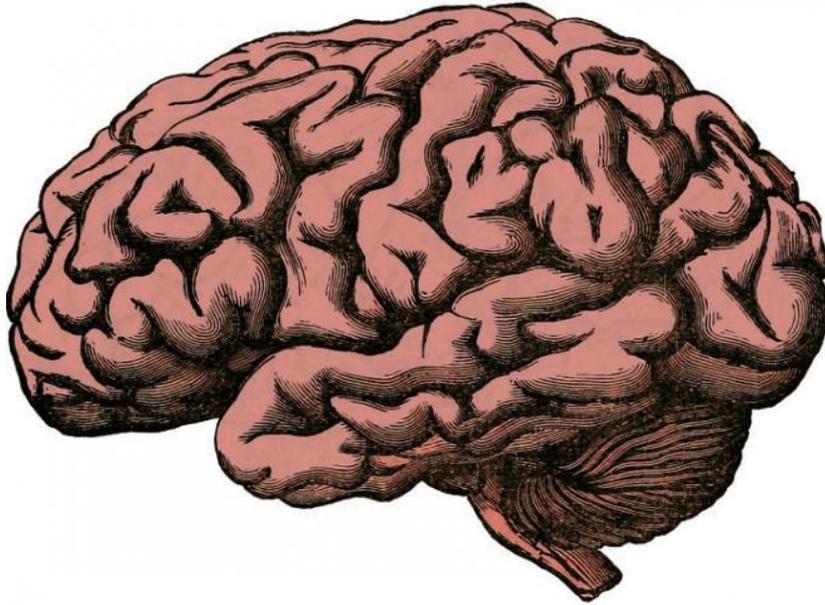


Figura 8. Se observa la cara lateral del encéfalo

En el cerebro, están representados procesos mentales complejos tanto es así que las funciones mentales elaboradas están constituidas por subfunciones e interconexiones en serie y en paralelo de varias regiones cerebrales, su corteza (la parte superficial) está organizada de diversas capas celulares cuya citoarquitectura varía entre las regiones corticales sensoriales y motoras (Chamizo, Rivera y Guadalupe, 2012). Este a su vez está dividido en dos hemisferios el derecho y el izquierdo, los cuales incluyen la corteza cerebral marcada por pliegues (giros) y ranuras (surcos) (fig. 8). Uno de los surcos más profundos es el que divide a los hemisferios, estos a su vez se dividen en cuatro lóbulos que son el frontal, parietal, occipital y temporal (fig 9) (Clark, et al. 2001).

Los lóbulos temporales se encuentran en la zona lateral del encéfalo, en general está asociado con el procesamiento emocional de nuestros recuerdos y con el componente afectivo de la memoria, así como en la propia regulación de las emociones, los lóbulos temporales contienen mecanismos que participan en el procesamiento y la comprensión del lenguaje verbal (Schoenemann, 2012 en Chamizo et al. 2012).

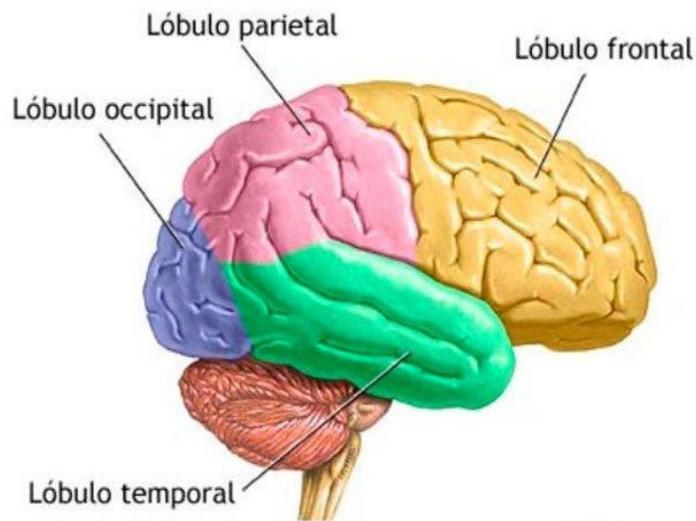


Figura 9. Se observan los lóbulos cerebrales

Los lóbulos parietales situados por encima de los lóbulos temporales y por detrás de los lóbulos frontales son, en general los especializados en la orientación y en el procesamiento viso-espacial Chamizo et al. 2012).

Los lóbulos occipitales, según Chamizo et al. (2012) indican que en general, éstos son los especializados en el procesamiento visual de los estímulos, ahí se integran, reconocen y elaboran distintos tipos de información visual.

Y los lóbulos frontales, que desde un punto de vista neuropsicológico, son las estructuras cerebrales de más reciente desarrollo y evolución en el cerebro humano (Flores Lázaro, 2008), constituye aproximadamente el 30% de la corteza cerebral inclusive un poco más. Visto funcionalmente puede afirmarse que en esta región cerebral se encuentran las funciones cognitivas más complejas y evolucionadas del ser humano (Tirapu-Ustároz, et al. 2002); las cuales representan un sistema de

coordinación, planeación, regulación y control de los procesos psicológicos (Flores Lázaro, 2008). Es decir, los lóbulos frontales se encargan de generar, adaptar, seleccionar múltiples procesos que asocian ideas, movimientos y acciones simples y los orientan hacia la resolución de situaciones complejas de forma armónica (Muñoz-Céspedes y Tirapu-Ustárriz (2004), generando así opciones de conducta y estrategias basadas en motivaciones e intereses hacia la obtención de metas, y solución de conflictos. Participan, en la formación de intenciones y toma de decisiones (Flores Lázaro, 2008).

En términos genéricos, las Funciones Ejecutivas hacen referencia a una constelación de capacidades cognitivas complejas implicadas en la resolución de situaciones novedosas, imprevistas y/o cambiantes y, de forma consensuada (Muñoz-Céspedes et al. 2004), responden a procesos de adaptación biológica y cultural para asegurar la existencia del organismo a su entorno inmediato (Graham y Harris, 1996 en Cadavid, 2008).

2.2 Definición de las Funciones Ejecutivas

La literatura científica posee una amplia gama de definiciones sobre FE, las cuales están compuestas de múltiples habilidades cognitivas de alto nivel como: el intelecto, el pensamiento, el auto-control y la interacción social (Fallis, 2013). Aunque se han identificado y estudiado un número importante de ellas no existe una FE unitaria, existen diferentes procesos que convergen en un concepto general de funciones ejecutivas (Flores. 2011).

Lezak (2004) describe a las FE como uno de los comportamientos más complejos, ya que en ellas se encuentra intrínseca, la habilidad de responder y adaptarse a situaciones novedosas, no obstante, también son la base de habilidades sociales, emocionales y cognitivas. Pueden ser conceptualizadas por cuatro componentes los cuales son 1) voluntad, 2) planeación, 3) acciones intencionales y 4) ejecución eficiente de la conducta. Cada uno de estos componentes es necesario para una apropiada responsabilidad social y para involucrarse en conductas independientes productivas y útiles para sí mismos.

Lezak (1982, en Fallis, 2013) describe a las FE como procesos de capacidades mentales los cuales son necesarios para la formulación de metas, planeación para obtenerlas y la consecución para llevar estos planes de manera efectiva. Las FE participan en el control, la regulación y la planeación eficiente de la conducta, pues permite que los sujetos se involucren con éxito en conductas independientes, productivas y útiles para sí mismos (Lezak 1994 en Flores et al. 2012).

Según Verdejo-García y Bechara (2010, en Rodríguez 2015) las FE podrían definirse como las capacidades implicadas en el inicio, la supervisión, la regulación, la puesta en marcha y el reajuste de comportamientos para alcanzar metas complejas, sobre todo aquellas que requieren de una intervención novedosa y creativa (Gilbert y Burgess, 2008; Lezak, 2004 en Rodríguez, 2015).

Las funciones ejecutivas cumplen un papel fundamental contribuyendo a que la persona aprenda y se maneje autónomamente, tome decisiones, se proyecte, planifique y programe entre otras habilidades importantes para el desempeño cotidiano. Su función principal es facilitar la adaptación del sujeto a situaciones nuevas y poco habituales particularmente cuando las rutinas de acciones no son suficientes para realizar la tarea (Binotti, Spina, Barrera y Danilo, 2009).

Las situaciones de la vida diaria son diversas entre sí o tienden a evolucionar y complejizarse. Mientras nos desarrollamos los mecanismos ejecutivos se ponen en marcha en una amplia variedad de situaciones y estadios vitales en los cuales su competencia es crucial para un funcionamiento óptimo y socialmente adaptado (Lezak, et al. 2004).

Los objetivos abordados por las funciones ejecutivas pueden ser tanto de naturaleza cognitiva como de índole socio-emocional, organizan y dirigen la actividad cognitiva y se encargan de algunas respuestas emocionales y comportamiento social. Están caracterizadas por respuestas donde se involucra significativamente la regulación de afecto y motivación (Gioia, Isquith, Guy y Kenworthy, 2000).

Una de las principales características de las funciones ejecutivas es su independencia del "input" es decir de los mecanismos que coordinan información procedente de distintos sistemas de entrada, como lo son las percepciones de los diferentes sentidos, así como también del procesamiento cognitivo como lo es: la

atención, la memoria, el lenguaje, así como también su importancia emocional y la salida de los programas motores. En este sentido las funciones ejecutivas son responsables de la regulación de la conducta manifiesta como de la regulación de los pensamientos recuerdos y afectos que promueven un funcionamiento adaptativo (Verdejo, García y Bechara, 2010 en Rodríguez, 2015). De acuerdo con esto las FE pueden ser englobadas en una serie de componentes con las cuales se realizan casi todas las actividades que llevamos a cabo diariamente.

Respecto a qué funciones pueden ser englobadas bajo el término FE, los autores no se ponen de acuerdo sin embargo se han propuesto diferentes sistemas de clasificación (Rodríguez, 2015).

Algunos elementos de las FE incluyen a) anticipación y emanación de la atención (dirigen la atención/atención selectiva) b) control de impulsos c) iniciación de la actividad de: memoria de trabajo, flexibilidad mental y el uso de retroalimentación, d) capacidad de planeación y organización e) selección eficiente de estrategias para la resolución de problemas y f) meta-memoria (Tirapu-Ustárrroz et al. 2002).

2.3 Diversidad de las Funciones Ejecutivas

Las funciones ejecutivas están relacionadas con diferentes componentes que están relacionados con diferentes partes de la corteza prefrontal (Bausela, 2014).

2.3.1 Coordinación motora

Una de las Funciones Ejecutivas más importantes es la coordinación motora, pues esta se encarga de la programación, secuenciación y control adecuado de los movimientos.

El movimiento es la capacidad para realizar progresiva y eficientemente diversas acciones conducen fundamentalmente otra acción dirigida. Por medio de este se logran procesos de adaptación. El desarrollo motriz conduce a cambios en la estructura del individuo que se presentan progresivamente, dando lugar al aprendizaje de diferentes habilidades (Uribe, 1996). Todo movimiento que persigue un objetivo y lo logra, es la resultante de una acción coordinada de desplazamientos corporales, parciales o totales,

producto de cierta actividad muscular regulada desde lo somatomotor, los cuáles son dependientes de los procesos intelectuales y perceptivo–comprensivos del sujeto. Incluye en ello lo afectivo. Cuando un movimiento se convierte en una estructura, responde a: 1) Un programa de acción de la consciencia (decisión consciente). Y 2) Una anticipación del resultado. Ambos procesos se expresan en un constante control y regulación de sus acciones por lo que se habla entonces de una conducta motora (Nora, 2006).

Algunas alteraciones de esta función puede provocar falta de coordinación, torpeza en las extremidades, tener inclusive movimientos involuntarios (Organización Médica Colegial de España, 2005).

2.3.2 Atención selectiva

Capacidades de atención selectiva: La atención es considerada como la habilidad mental de generar y mantener un estado de activación tal que permita un adecuado procesamiento de la información (Neuronup, 2012). La atención permite la selección de información específica entre múltiples fuentes disponibles.

Atender o ‘prestar atención’ consiste en focalizar selectivamente nuestra consciencia, filtrando y desechando información no deseada; como un proceso emergente desde diversos mecanismos neuronales manejando el constante flujo de la información sensorial y trabajando para resolver la competencia entre los estímulos para su procesamiento en paralelo, temporizar las respuestas apropiadas y, en definitiva, controlar la conducta (Estévez-González, García-Sánchez & Junqué 1997). La red ejecutiva de la atención desempeña su papel en: 1) tareas de cambio (cambiar nuestro foco de atención de una tarea o norma interna a otra de manera fluida), 2) control inhibitorio (erradicar una respuesta natural), 3) resolución de conflictos (evalúa la importancia relativa de distintas acciones y ajusta el comportamiento), 4) detección de errores, y, 4) localización de recursos atencionales (éste se activa cuando existen tareas novedosas donde no existe una solución conocida) (Zegarra, 2014).

La atención selectiva se activa cuando no existe una solución conocida y/o hay que planificar y tomar decisiones o inclusive se es preciso inhibir una respuesta habitual, es ahí donde el sistema de atención selectiva puede impedir una conducta o

suprimir respuesta a los estímulos para generar acciones nuevas en situaciones (Tirapu et al. 2002).

Cuando se nombre la atención selectiva, se debe tomar en cuenta que ésta, hace referencia al proceso por el que se responde a un estímulo o tarea y se ignoran otras. Suele equivaler a la atención con tareas de cancelación, tareas de emparejamiento visual, etc. Es decir, es la capacidad para seleccionar, de entre varias posibles entradas, la información relevante a procesar o el esquema de acción apropiado, inhibiendo la atención a unos estímulos mientras se atiende a otros. Los pacientes con alteraciones en este nivel sufren numerosas distracciones, ya sea por estímulos externos o internos (Muñoz et al. 2009).

Se ha llegado a afirmar que la regulación de la atención está asociada sobre el sistema fronto-estriado del hemisferio derecho, a través de vías noradrenérgicas y, en menor medida, serotoninérgicas; mientras el hemisferio izquierdo utiliza vías dopaminérgicas y, en menor medida, colinérgicas. El córtex prefrontal, lateral y medial (cingulado), desempeña un papel fundamental en el control voluntario de la atención, como etapa final filogenética y ontogenética de corticalización de la atención, permitiendo que la atención involuntaria de un niño se transforma progresivamente en atención controlada y voluntaria (Estévez-González et al. 1997).

En conclusión 'Prestar atención' equivale a una 'actitud' cerebral de preparación que se manifiesta como un esfuerzo neuro-cognitivo que precede a la percepción, a la intención y a la acción. Así como lo menciona Estévez-González et al. (1997) el sistema nervioso focaliza selectivamente nuestra consciencia para filtrar el constante flujo de la información sensorial, resolver la competencia entre los estímulos para su procesamiento en paralelo y reclutar y activar las zonas cerebrales para temporizar las respuestas apropiadas.

Algunas alteraciones de la atención provocan: dificultad para concentrarse, dificultad para terminar una tarea, dificultad para jerarquizar tareas de mayor importancia etc.

2.4.3 Memoria de trabajo

La memoria es el proceso cognitivo a través del cual se codifica, almacena y recupera una información determinada de un suceso concreto. Tiene un modelo de procesamiento el cual consiste en a) Codificación: su objetivo es la preparación de la información para su almacenamiento. b) Almacenamiento: la información se guarda en forma automática, por cierto tiempo. Es un sistema complejo y dinámico que cambia con la experiencia y c) Recuperación: hablamos de recuperación al acto de recobrar la información almacenada en la memoria; la información se “saca” de donde está guardada (Kundera, 2010).

Es el proceso psicológico que nos permite aprender” (González y Muñoz, 2008). Pero el concepto de memoria no es un concepto unitario, sino que existen diferentes tipos de memoria. (Muñoz et. Al., 2009). Una de ellas es la memoria de trabajo, la cual establece un vínculo fundamental entre la percepción, la atención, la memoria y la acción (López, 2014).

La memoria de trabajo es aquella la cual mantiene y manipula la información de una manera temporal, por lo que interviene en importantes procesos cognitivos, como la comprensión del lenguaje, la lectura y de diversas formas de razonamiento; actúa como un sistema que provee el almacenamiento temporal de la información, permitiendo el aprendizaje de nuevas tareas o efectuar simultáneamente dos o más de ellas (Alcaraz-Ortiz et al. 2015). En dicho modelo se encuentra un controlador atencional, al que llamaron “el ejecutivo central”, que funciona como enlace entre la memoria a largo plazo y dos sistemas subsidiarios, los cuales son el bucle fonológico y la agenda visoespacial. Estos sistemas combinan la capacidad de almacenamiento temporal de información con un grupo activo de procesos de control, que permite que la información sea registrada intencionalmente y mantenida dentro del subsistema (López, 2014).

Algunas alteraciones de la memoria provocan dificultad para realizar tareas cotidianas como cocinar, problemas de lenguaje (olvido y sustitución de palabras), desorientación en el tiempo y el espacio, conductas anómalas (como vestirse inadecuadamente para el momento o la época del año), cambios en la personalidad, entre otros.

2.4.4 Flexibilidad mental

Flexibilidad cognitiva o mental: Es definida como la capacidad para adaptar el desempeño de una conducta a las condiciones ambientales que lo demandan (Cañas, Quesada, Antoli, Fajardo, & Salmerón, 2005 en Maddio y Greco, 2010).

Está entendida como habilidad de modificar y adaptar la atención y la conducta en respuesta a los cambios producidos en el entorno (Muñoz, 2009), lo cual posibilita generar una cantidad significativa de soluciones (Maddio y Greco, 2010). Algunos procesos que requieren mayor flexibilidad mental son: atención, actividad perceptiva, formación de conceptos, pensamiento y motricidad.

Haciendo énfasis, se refiere a la habilidad para cambiar el foco de atención, a otro distinto, es decir, es la habilidad que tiene nuestro cerebro para adaptar nuestra conducta y pensamiento a situaciones novedosas, cambiantes o inesperadas (CogniFit, 2012).

La flexibilidad mental, considera las consecuencias cognitivas, emocionales y conductuales, positivas y negativas, derivadas de tales alternativas que podrían afectar las personas involucradas. Genera también la capacidad para combinar la satisfacción de los propios deseos con los deseos de los demás. Éste control funcional reflejado en la consideración de los deseos propios y ajenos, posibilita el establecimiento de vínculos interpersonales, no sólo saludables, sino también, perdurables que conllevan a la conformación de la identidad (Maddio y Greco, 2010).

Por el contrario la rigidez cognitiva o deficiencia de flexibilidad mental da patrones de comportamiento ineficientes y de perseveración. Esto afecta de manera significativa la vida cotidiana ya que si por ejemplo una persona pierde sus llaves y siempre busca en el mismo lugar donde las vio por última vez no las encontrará, sería bastante complicada la adaptación a una nueva escuela o trabajo, no habría tolerancia al cambio (CogniFit, 2012).

Es frecuente encontrar rigidez cognitiva en algunos trastornos, ya sea porque se altera directamente la flexibilidad cognitiva, o porque se alteran las funciones de las que depende la flexibilidad mental, tales como trastorno por déficit de atención con hiperactividad, trastorno obsesivo-compulsivo, problemas de adicciones trastornos de la alimentación etc. (CogniFit, 2012).

2.4.5 Formulación de hipótesis

Razonamiento y habilidades de deducción e inducción. El razonamiento deductivo e inductivo es de gran utilidad para la investigación. La deducción permite establecer un vínculo de unión entre teoría y observación y permite deducir a partir de la teoría los fenómenos objeto de observación. La inducción conlleva a acumular conocimientos e informaciones aisladas (Dávila, 2006). Toda interpretación está basada en una teoría de la realidad a interpretar y constituye, a su vez, una teoría o hipótesis de la realidad interpretada. Una interpretación es una inferencia, concretamente una inferencia pragmática, no deductiva. Entre las inferencias pragmáticas la principal es la abducción, reproducción o hipótesis en sus diferentes grados de acercamiento a la verdad según el apoyo empírico en que se sustente (Diez, 2016).

2.4.6 Toma de decisiones

La toma de decisiones (coordinación y organización de estrategias de medios-fines) para esta tarea se requiere cierto conocimiento acerca de las situaciones y opciones para la acción, en donde el conocimiento innato y el adquirido plasma la experiencia individual y la categorización de este conocimiento otorga la capacidad de razonamiento. Dicho de otro modo es la clasificación, valorización y conexiones entre opciones de las posibles soluciones y/o resultados, en donde se requiere memoria a corto plazo y atención principalmente. (Tirapu et al. 2002). Es donde se realiza una elección entre varias alternativas en función de nuestras necesidades, sopesando los resultados y las consecuencias de todas las opciones.

Asimismo, suele ocurrir que para la toma de decisiones, éstas pueden ser basadas en un patrón de creencias irracionales distorsionadas, en relación al juego, como la ilusión de control, la sobre-interpretación de señales, la mentira selectiva y sesgos sobre probabilidades que pueden contribuir a la iniciación y prolongación de un comportamiento (Monaghan, Blaszczynski, y Nower, 2009).

2.4.7 Planificación

Es la capacidad de manejar las exigencias de una tarea orientadas tanto al presente como al futuro. Planificación y programación de conducta dirigidas hacia una actividad propositivas. Es la determinación de los objetivos y elección de los cursos de acción para lograrlos, con base en la investigación y elaboración de un esquema detallado que se deberá realizar en el futuro, se conoce hacia donde está orientado el objetivo teniendo en cuenta las dificultades que se puedan presentar y en el mismo marco otorgar alguna solución para cada una de ellas lo cual puede garantizar mayor probabilidad de éxito hacia el objetivo determinado. Generalmente se evitan decisiones tomadas azarosamente y se evitan actividades no necesarias, es decir se trata de tomar el camino más práctico (Echavarría, 2017).

Se refiere a la enunciación, desarrollo y verificación de estrategias anticipadas para conseguir un objetivo. Consiste en la evaluación de las estrategias propuestas y la secuenciación que se debe llevar a cabo en cada objetivo propuesto. Es la capacidad de generar objetivos, desarrollar planes de acción para conseguirlos y elegir el más adecuado con base a la anticipación de consecuencias.

El deterioro o alteración de poder planificar hace que ciertas cosas resulten más difíciles o bien se ponga demasiado esfuerzo en éstas tareas, tales como, organizar una actividad o un evento, hacer la compra, seguir instrucciones, terminar una tarea o preparar maletas, etc. (CogniFit, 2012).

2.4.8 Lenguaje

El lenguaje es un sistema de códigos con la ayuda de los cuales se designan los objetos del mundo exterior, sus acciones, cualidades y relaciones entre los mismos, fundamentalmente la relación entre palabra y pensamiento no es un hecho, sino un proceso (Luria, 1977).

Con el lenguaje las FE tienen su tarea con el establecimiento de sintaxis lógica. Para que una oración tenga sentido es necesario la combinación de morfemas, así como los fonemas se combinan para crear morfemas, el resultado es una estructura, sin embargo en el momento de crear una estructura se requiere una correcta distribución de los morfemas y ya unidas se crean frases las cuales tienen una intencionalidad (Manteca, 1987).

2.4.9 Control inhibitorio

El control inhibitorio es un componente central de las funciones ejecutivas que consiste en la capacidad de ignorar los impulsos o la información irrelevante tanto interna como externa cuando estamos realizando una tarea. Es la habilidad para inhibir o retrasar de manera activa una respuesta dominante, con el fin de alcanzar una meta (Alcaraz-ortíz et al. 2015). En donde se combinan la satisfacción de los propios deseos y necesidades con la de los demás.

Capítulo 3. Obesidad y salud

Una aproximación psicológica al problema de la obesidad obliga a analizar si los comportamientos que emiten las personas que padecen el problema, difieren de los individuos que no lo sufren. Es posible que los sujetos obesos tengan hábitos diferentes de los sujetos con peso normal que incidan directamente en el mantenimiento de este problema (Guillen, 2016). En cuanto a las características cognitivas del obeso se ha encontrado un tipo de pensamiento procrastinador y/o de fracaso, conductas involuntarias y/o frustración.

3.1 Percepción de la comida

Estudios basados en neuro-imágenes con el propósito de entender los fundamentos de la relación entre el cuerpo y el apetito, ante los estímulos visuales y olfativos de los alimentos en sujetos obesos, sugieren la existencia de anomalías en una serie de regiones implicadas en la recompensa, motivación, emoción, memoria, regulación homeostática de la ingesta, procesamiento sensorial y motor, control cognitivo y atencional. Tanto hombres como mujeres obesas, según revelan las neuro-imágenes, muestran una mayor activación en corteza cingulada anterior (conflictos de monitoreo / detección de errores, inhibición cognitiva, aprendizaje basado en recompensa) y en el córtex prefrontal medial (motivación, función ejecutiva) y, una mayor activación posterior a la ingesta en el caudado, el hipocampo, la circunvolución frontal pfc (Córtex Prefrontal) y superior (autoconciencia) entre los obesos (Martin et al. 2009).

Adicionalmente, el giro frontal medio puede modular las respuestas viscerales a los estímulos afectivos en un contexto altamente emotivo. Aunque no es posible inferir las funciones cognitivas desde la activación del cerebro, sí podría inferirse la asociación de estos estímulos con esfuerzos cognitivos para restringir la ingesta (Yokum, Ng, & Stice, 2011; Carnell, Gibson, Benson, Ochner, & Geliebter, 2012).

Las evaluaciones neuropsicológicas muestran déficit de atención en la obesidad, así como perseverancia, característica de lesiones prefrontales extensivas (Christensen & Uzzell, 2000 en Tamayo, 2014) y déficit en la capacidad para el cambio o para la inhibición. Estos hallazgos sugieren que la función ejecutiva basada en el Córtex Pre-frontal puede estar asociada a un aumento en los niveles de dopamina del cerebro en esta zona; adicionalmente, las personas obesas son más sensibles a las emociones positivas, al mismo tiempo que ignoran las emociones negativas (Cserjesi, 2010, en Tamayo, 2014).

3.2 Estrés y obesidad

El estrés es otro factor importante en la etiología de la obesidad. Una situación de estrés agudo inhibe el apetito, sin embargo si este se mantiene hasta convertirse en crónico, las glándulas adrenales liberan una hormona llamada cortisol, que incrementa el apetito en particular hacia alimentos altos en grasa o en azúcar, o en ambos, lo que aparentemente inhibe la acción del sistema límbico (Cortés et al., 2018).

3.3 Adicción a la comida

De acuerdo con OMS una adicción es una dependencia o necesidad hacia una sustancia, actividad o relación en los que se involucran factores biológicos, genéticos, psicológicos y sociales. Dicho esto, algunos procesos adictivos pueden estar involucrados con la etiología de la obesidad (Gearhardt et al. 2014). Es un hecho que necesitamos alimentos para vivir, sin embargo el concepto de “adicción a la comida” ha ido ganando aceptación y la obesidad tiene mucho en común con otros trastornos del exceso hedónico, la cual se basa en una baja significativa de la dopamina (Mahapatra, 2010 en Tamayo, 2014). En particular, se encontró una relación entre el desarrollo de la obesidad y la aparición de una activación elevada en el circuito de recompensa (Gearhardt et al. 2014).

3.4 Comer en automático

El medio ambiente en el que los seres humanos actúan y reaccionan, es un ambiente que está lleno de estímulos en donde las personas utilizan todos sus sentidos para atender lo que sucede a su alrededor, perciben características de sus cambiantes entornos y algunas de esas percepciones ocurren sin conciencia, muchas respuestas de comportamiento ocurren de manera similar sin conciencia o pensamiento consciente (Cohen y Farley, 2008).

Las conductas automáticas pueden definirse como aquellas que operan sin orientación cognitiva. Estas ocurren sin conocimiento, actúan sin intención y continúan una vez que se inicia sin ser conscientes ni tener control de dicha conducta (Cohen y Farley, 2008).

Comer puede considerarse como un comportamiento automático e inconsciente, una vez que la comida está servida las personas generalmente comienzan a comer aunque no tengan hambre, e inclusive no paran aunque estén satisfechas, esto no quiere decir en su totalidad que esta conducta no pueda ser temporalmente controlada a voluntad. Se requiere un gran esfuerzo para abstenerse de comer cuando hay comida presente, las personas y con más relación a los que padecen obesidad ejecutan conductas de sobreingesta percibiendo el bienestar causado por la liberación de dopamina.

3.5 Aspectos del sueño

El sueño es un proceso activo una función biológica, es esencial en la vida y no sólo por la cantidad de tiempo que dedicamos a dormir sino también por el significado de una noche de descanso (Miró, Cano-Lozano y Buela- Casal. 2005) pues es fundamental para mantener un correcto estado de salud física y mental (Jurado, 2016). Las necesidades de sueño varían a lo largo de la vida.

La alimentación es el proceso por el cual se obtienen nutrientes esenciales para el desarrollo de todas las funciones vitales del organismo, entre ellas el sueño. Los alimentos y bebidas ingeridos proporcionan los ingredientes necesarios para sintetizar los diferentes neurotransmisores que intervienen en la vigilia y el sueño, existen alimentos que pueden ayudar a facilitar o dificultar el sueño e incluso el momento más propicio del día para consumirlos. Una irregularidad en los hábitos predispone a

padecer problemas digestivos e incluso enfermedades crónicas como las cardiovasculares y la obesidad por lo que en la actualidad existe una creciente tendencia a dedicar menos horas al descanso nocturno, y la disminución de las horas de sueño se relaciona con un aumento en la obesidad (Jurado, 2016).

Miró, Cano-Lozano y Buela- Casal (2005) indican que la desviación del patrón de sueño intermedio, y en especial la pertenencia a un patrón de sueño muy corto, se asocia a un riesgo incrementado de desarrollar diabetes en eventos coronarios. Esto puede estar relacionado con la alteración de los ritmos circadianos, lo que provoca una serie de cambios hormonales, relacionados con el apetito, como son la leptina, que inhibe la sensación de hambre y la ghrelina que estimula el apetito lo que produce hiperfagia y obesidad (Alvarez, 2018).

3.6 Aspectos emocionales

El enojo, la tristeza y el miedo son emociones negativas que advierten de la existencia de un problema y motivan a realizar conductas para enfrentarse o alejarse de los objetos que constituyen una amenaza (Delgado & Socorro, 2016).

El proceso emocional y las emociones negativas tienen un papel importante en el desarrollo de trastornos psicológicos y de la conducta alimentaria

La emoción de tristeza se caracteriza por un embotamiento general de la persona, sentimientos de pesimismo, desesperanza y desamparo. La tristeza puede presentarse como profunda, crónica, patológica (con alteración de la afectividad, falta de ánimo y de motivación a la acción); sus síntomas son: llanto, estrés y abatimiento moral. El enojo es un estado emocional, que incluye sentimientos que varían de intensidad, desde una leve molestia o irritación hasta la furia o la ira, la mayor parte de las reacciones de enojo son producidas por la baja tolerancia a la frustración. La manera en que las personas enfrentan sus emociones y las situaciones que las provocan se denominan estrategias de afrontamiento las cuales son los esfuerzos cognitivos y conductuales que se desarrollan para manejar las demandas externas y /o internas (Delgado y Socorro, 2016).

3.7 Aspectos cognitivos

La relación del individuo con la necesaria alimentación implica factores cognitivos y ejecutivos tales como: percepciones, memoria, pensamientos, emociones, planificación, toma de decisiones, y hasta la relación del sujeto con el alimento en su vida temprana.

El desarrollo del sobrepeso y la obesidad se ha asociado con el déficit de procesos cognitivos (Alcaraz et al., 2015) afectando estructuras a nivel de sistema nervioso central entre las que se destacan algunas del sistema límbico y la corteza prefrontal, las cuales tienen un papel importante en los procesos como el percibir, atender, memorizar, recordar y pensar así como también el auto-control, y la personalidad. Por ejemplo las personas con un alto nivel de neurosis tienen alta probabilidad de ganar peso así como aquellos individuos que son altamente impulsivos (Tamayo y Restrepo, 2014).

La obesidad y el sobrepeso son condiciones mórbidas, que han sido vinculadas con alteraciones en la integridad estructural de la barrera hemato-encefálica, neuroinflamación, glucohomeostasis y bajos niveles de neurotrofinas afectando estructuras a nivel de sistema nervioso central entre las que se destacan algunas del sistema límbico y la corteza prefrontal, relacionadas con el déficit de procesos cognitivos como: percepciones, memoria, pensamientos, emociones, planificación, toma de decisiones, aprendizaje, entre otros (Alcaraz-ortíz et al. 2015) puesto que la relación del individuo con la alimentación implica factores cognitivos y ejecutivos.

Existen evidencias que sugieren la contribución de una gran variedad de deficiencias cognitivas en los trastornos alimentarios (Duchesne et al. 2010). Es decir, que algunos procesos cognitivos son alterados, y son procesos psicológicos relacionados con el percibir, atender, memorizar, recordar y pensar, entre otros, y así como estos se ven afectados sus estructuras también tienden a tener alguna alteración.

3.7.1 Memoria

Las personas que tienen obesidad y diabetes tienen tasas más altas de deterioro cognitivo a medida que envejecen y la mayoría de los cambios estructurales relacionados se encuentran en el hipocampo, un centro de aprendizaje y memoria (Yamamoto et al., 2019).

Un mecanismo a través del cual la obesidad puede afectar genes asociados a la memoria implica la perturbación reguladores epigenéticos que inducen transcripción génica sin alterar la secuencia de ADN asociada. Uno de estos mecanismos epigenéticos, la metilación del ADN, se ha estudiado por su papel en la regulación transcripcional que promueve la memoria dentro del hipocampo. Por lo que la obesidad inducida por la dieta conduce a un deterioro de la memoria espacial dependiente del hipocampo, la plasticidad sináptica y la expresión del gen del hipocampo basal (Tolosa, 2016).

La grasa es una fuente de inflamación y en el cerebro puede permitir que distintos agentes de la sangre ingresen al cerebro y afecten la función de las neuronas.

El hipocampo es la región cerebral que modula la eficacia de las claves relativas a la comida, con el fin de estimular el consumo de alimentos a través de señales neuro-hormonales importantes para el equilibrio energético (Kanoski, 2012 en Mestas et al. 2012). Un estudio sobre la obesidad sobre las estructuras cerebrales en adultos mayores sanos, encontró que el IMC se asociaba con un decremento en el volumen de la materia gris en la región frontal orbital izquierda, la región inferior frontal derecha, el giro pre-central derecho y la región posterior derecha; así como un incremento del volumen de la materia blanca en los lóbulos frontal, parietal y temporal. También se ha prestado atención a los déficits atencionales y ejecutivos, que juegan un importante papel en el desarrollo y mantenimiento de la obesidad, pues se encuentran deficiencias en el control ejecutivo, como una escasa capacidad de inhibición, flexibilidad mental, pobre planificación y resolución de problemas, además de deficiencia en la toma de decisiones.

Desde el punto de vista neuro-cognitivo Tamayo y Restrepo (2014) resaltan que los individuos obesos pueden presentar una menor activación en áreas del cerebro asociadas con la atención y el procesamiento de objetos, lo que podría reflejar una

relativa ausencia de valoración objetiva de los estímulos, causada o relacionada con una respuesta hedonista relativamente fuerte.

Se sabe que los neuro-péptidos que regulan los procesos homeostáticos a través del hipotálamo también modulan la actividad de las células dopaminérgicas y sus proyecciones en regiones implicadas en los procesos de recompensa subyacentes a la ingesta de alimentos. Se postula que esto también podría ser un mecanismo por el cual comer en exceso y la resistencia resultante a las señales homeostáticas, impide la función de circuitos implicados en la sensibilidad a la recompensa, el condicionamiento y el control cognitivo (Volkow, Wang, & Baler, 2011).

La neurociencia de la obesidad se ha centrado principalmente en la disfunción de las vías de recompensa del cerebro, pero estudios recientes han encontrado que las diferencias individuales en la función y la estructura de la corteza prefrontal pueden ser de igual importancia. Se ha demostrado que a medida en que se activa esa región del cerebro al tomar decisiones predice la susceptibilidad de una persona a desear alimentos ricos en calorías.

4. Método

4.1 Planteamiento del problema.

En la actualidad, la población mexicana padece, en su mayoría, de obesidad. La ENSANUT (2018) asegura que más del 73% de la población padece sobrepeso u obesidad, en comparación con el 2012 en el que se reportó el 70% de la población, lo que ha generado no sólo repercusiones económicas negativas tanto al sector público de salud como a la población, sino que también ha generado consecuencias negativas para la salud de aquellos que la padecen. Esto significa que a pesar de las políticas de prevención de la obesidad y el conocimiento de la población de algunas de sus afecciones no se ha encontrado una solución para frenar esta problemática.

La obesidad es una condición que se origina por múltiples factores, entre ellos se encuentran los relacionados con el sistema nervioso central. A parte de la sensación de hambre que nos brinda el hipotálamo, existen otras funciones superiores que pueden tener una estrecha relación con el mantenimiento y padecimiento de la obesidad, las cuales son las funciones ejecutivas, ya que regulan el comportamiento, nuestra toma de decisiones, y nos brinda la capacidad de planificar actividades.

Es preciso buscar otro tipo de explicación que nos brinde información relevante sobre la obesidad y su relación con el funcionamiento cerebral.

4.2 Justificación

Ésta investigación busca la existencia de una relación más individual y orgánica que pueda explicar, si por alguna alteración en las funciones ejecutivas provoque que el sobrepeso y obesidad siga prevaleciendo en la población mexicana. Lo cual podrá brindar nuevas herramientas y estrategias más eficientes tanto de prevención como de tratamiento de la misma.

4.3 Pregunta de investigación

¿Cuál es el efecto de la obesidad en las funciones ejecutivas en adultos-jóvenes de la Ciudad de México?

4.4 Objetivo general

Describir el efecto de la obesidad en las funciones ejecutivas en adultos-jóvenes de la Ciudad de México.

4.5 Hipótesis de trabajo

H1: El desempeño de las funciones ejecutivas es deficiente en adultos-jóvenes de la Ciudad de México que padecen obesidad y que sean residentes.

Ho: El desempeño de las funciones ejecutivas es deficiente en adultos-jóvenes de la Ciudad de México que padecen obesidad y que sean residentes.

4.6 Participantes

En este estudio colaboraron 10 participantes, 4 hombres y 6 mujeres, quienes oscilaban entre los 25 a 45 años de edad, todos con un IMC >30 <41. Residentes de la ciudad de México, con un nivel escolar de secundaria hasta licenciatura, para los resultados se utilizaron las tablas estandarizadas del manual (BANFE2) de acuerdo a la edad y escolaridad de cada uno de ellos. Todos los participantes colaboraron de manera voluntaria. En la tabla 4 Y 5 se presentan las características de los participantes.

4.6.1 Criterios de inclusión

Para poder ser parte de éste estudio las personas deberán cumplir con los siguientes puntos marcados:

Los participantes deben tener edad mínima de 25 años y una máxima de 45.

Pueden participar tanto hombres como mujeres, sin distinción de religión, preferencias políticas, estatura, color de piel, preferencias sexuales, comunidades indígenas.

Los participantes deben cubrir como mínimo la secundaria y máximo licenciatura.

Los participantes deberán tener un IMC >30.

Los participantes deben ser residentes de la Ciudad de México

Los participantes realizarán este estudio de manera voluntaria.

Se pueden incluir personas que padezcan alguna enfermedad provocada por la obesidad, como hipertensión, diabetes entre otras.

4.6.2 Criterios de exclusión

No podrán participar y/o serán excluidas todas aquellas personas que cumplan con alguno de los siguientes puntos:

Todas aquellas personas menores de 25 años y mayores de 46.

Personas que estén bajo el insumo de sustancias psicoactivas.

Personas que tengan algún trastorno, síndrome, enfermedad, que provoquen una mayor alteración de los resultados, per ejemplo, bipolaridad, síndrome de Down, etc., y que no tengan una relación directa con obesidad.

Personas que tengan un IMC menor a 30

Tabla 4.

Características antropométricas de los participantes

Folio	Sexo	Edad	Peso	Talla	IMC
1	Masculino	26	94	1,74	31,04
2	Masculino	28	103	1,83	30,75
3	Masculino	27	100	1,75	32,65
4	Masculino	42	90	1,7	31,14
5	Femenino	29	86	1,45	40,90
6	Femenino	40	67	1,49	30,17
7	Femenino	29	80	1,55	33,29
8	Femenino	29	73	1,55	30,38
9	Femenino	31	78	1,6	30,46
10	Femenino	41	80	1,62	30,48

Tabla 5.

Estadísticos descriptivos de la edad y peso

	Edad	Peso	IMC
Media	32.2	85.1	32.13
Desviación estándar	5.91	11.65	3.08

4.7 Instrumento

BANFE 2 (Batería neuropsicológica de Funciones ejecutivas y lóbulos frontales de Flores Lázaro et al. 2012). La Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas permite obtener no sólo un índice global del desempeño en la batería sino también un índice del funcionamiento de las 3 áreas pre-frontales evaluadas, las cuales son: corteza orbito-medial, dorso-lateral y pre-frontal anterior. Las puntuaciones normalizadas tienen una media de 100 y una desviación estándar de 15, la interpretación de la puntuación total, así como la de cada una de las áreas permite clasificar la ejecución de una persona de la siguiente manera: normal alto (116 en adelante), normal (85-115), alteraciones leves a moderadas (70-84) y al 69). Es un instrumento que incluye la mayoría de las pruebas neuropsicológicas más utilizadas en el contexto internacional, y soportadas por la literatura científica; adaptadas y normadas para población mexicana: Stroop, laberintos, prueba de cartas tipo Iowa, memoria de trabajo verbal y viso-espacial, adaptación de WCST-64, restas consecutivas, fluidez de verbos, y generación de categorías semánticas. Adicionalmente la batería incluye la evaluación de funciones más complejas que las FE, denominadas meta-funciones: comprensión de refranes, actitud abstracta y metamemoria.

4.8 Procedimiento

Se seleccionó a los participantes todos residentes en la Ciudad de México, de una muestra por conveniencia. Todos aquellos que participaron lo hicieron de forma

voluntaria. Se concertó una cita con cada uno de ellos debido a la duración de la evaluación, ya que se les indicó que la prueba tenía una duración aproximada de una hora, la aplicación de la prueba fue por las tardes en horarios de entre 12: pm a 7pm en domicilios particulares, se les pidió que fuera una habitación con el menor número de estímulos posibles, ya que la prueba requería de total atención. Se les preguntó su peso y su estatura para poder obtener el Índice de Masa Corporal, al terminar esta medición, se procedió por hacer una breve historia clínica que viene incluida en la prueba (Anexo 1), una vez al tener estas mediciones se comenzó con la aplicación de la prueba. Al terminar se les agradeció su participación. Posteriormente se realizó la calificación de dicha prueba, al terminar se procedió por hacer el análisis de los resultados de cada sujeto, el cual fue de manera descriptiva, tomando en cuenta prioritariamente las pruebas en las que resultaron más perjudicados. La evaluación se realizó considerando los principios éticos de la práctica profesional del psicólogo, preservando siempre la integridad del participante.

4.9 Resultados

Después del análisis del desempeño en la FE mediante la aplicación de la BANFE2 se encontró que las áreas que mostraron un rendimiento deficiente fueron el área orbito-medial y fronto-medial.

Los participantes con obesidad presentaron una dificultad en la planeación, la cual está relacionada con la región orbito-medial. Existen también alteraciones en el control inhibitorio, flexibilidad mental y atención selectiva, tareas que están relacionadas con la región fronto-medial. Las regiones menos alteradas fueron las dorso-laterales, sin embargo no quedan exentas de alguna perturbación. En la Figura 10, se muestra la severidad de las tareas realizadas en donde del 0-1 es leve moderado y de 1-2 es severo.

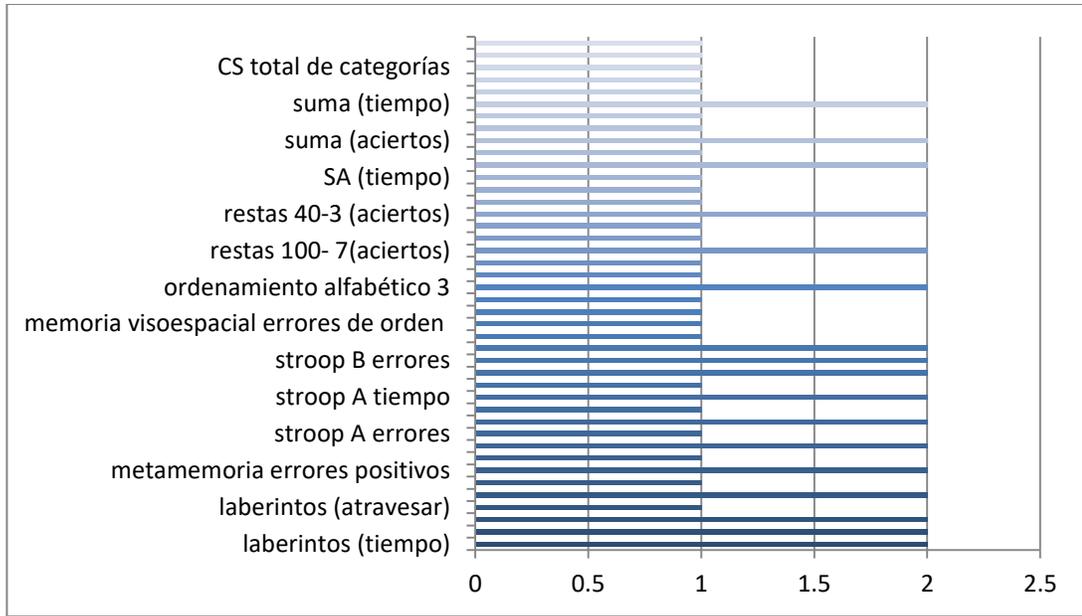


Figura 10. Se muestra la severidad del rendimiento en las tareas realizadas.

A continuación, en la figura 11 se presentan los resultados de las ejecuciones de los 10 participantes en donde se puede observar que la mayoría de los participantes tuvieron problemas con los laberintos, con el efecto Stroop y ordenamiento alfabético.

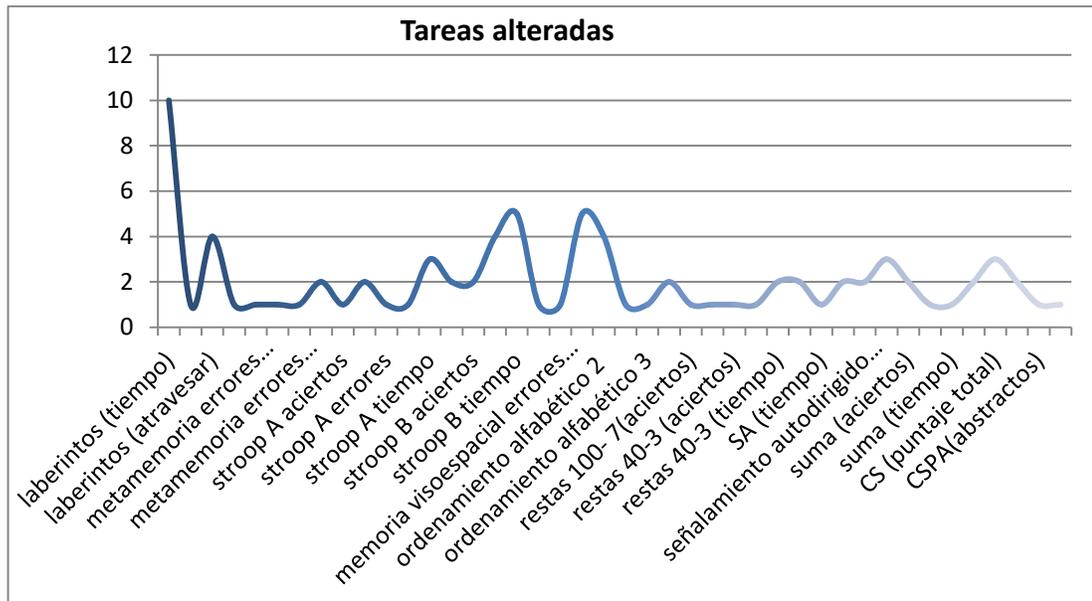


Figura 11. Se observa el desempeño en tareas de FE

En las siguientes tablas se describe el rendimiento de los participantes, en donde se muestra las áreas que tuvieron una puntuación deficiente, provocando que se clasificara con un grado de alteración de leve-moderado a severo, en dado caso de encontrarse con “0” indica que no existe alteración deficiente en esa área.

Tabla 6

Desempeño de las FE con área relacionada del participante 1, hombre 26 años de edad.

Región	Tarea	Grado de alteración	Descripción
Orbito-medial	Laberintos (tiempo)	Severo	Presenta una alteración en el área orbito-medial en la sub-prueba laberintos planeación y tiempo.
Fronto-medial	0	0	No presenta alguna alteración favorable o desfavorable en el área fronto-medial.
Dorso-lateral memoria de trabajo	Ordenamiento alfabético 1 Ordenamiento alfabético 2	Leve moderado	Se puede observar que hay una alteración leve moderada en las tareas de las cuales tienen mayor actividad en el área dorso-lateral en sub-pruebas de ordenamiento alfabético 1 y 2.
Dorso-lateral funciones ejecutivas	CS (promedio de animales total)	Leve moderado	En el área dorso-lateral existe una alteración leve moderada en la sub-prueba de clasificación semántica.

El participante 1 muestra un desfavorable desempeño en tres de las 4 áreas, OA: Ordenamiento Alfabético, CS: Clasificación Semántica.

Tabla 7

Desempeño de las FE con área relacionada del participante 2, hombre 28 años de edad.

Región	Tarea	Grado de alteración	Descripción
Orbito-medial	Laberintos (atravesar)	Leve moderado	Se presenta una alteración en el área orbito-medial en la sub-prueba laberintos (atravesar y tiempo).
	Laberintos (tiempo)	Severo	
Fronto-medial	Meta-memoria errores positivos Stroop A tiempo, Stroop B aciertos	Leve moderado	Se presenta una alteración en el área fronto-medial en la sub-prueba meta-memoria errores positivos, stroop A tiempo, stroop B errores tipo stroop, B tiempo, B aciertos.
	Stroop B errores tipo stroop/tiempo	Severo	
Dorso-lateral memoria de trabajo	Señalamiento auto-dirigido (perseveraciones), SA (tiempo)	Leve moderado	Se presenta una alteración en el área dorso-lateral memoria de trabajo en la sub-prueba señalamiento auto-dirigido (perseveraciones), SA (tiempo), restas 100- 7(aciertos), suma (aciertos), ordenamiento alfabético 1, MV (errores de orden).
	Restas 100- 7(aciertos)	Severo	
	Suma (aciertos)	Leve moderado	
	Ordenamiento alfabético 1 MV (errores de orden)	Leve moderado	
Dorso-lateral funciones ejecutivas	0	0	No se presenta alguna alteración favorable o desfavorable en el dorso-lateral funciones ejecutivas.

El participante 2 muestra un desfavorable desempeño en tres de las cuatro áreas evaluadas. MV: Memoria Viso-espacial, SA: Señalamiento Auto-dirigido.

Tabla 8

Desempeño de las FE con área relacionada del participante 3, hombre 27 años de edad.

Región	Tarea	Grado de alteración	Descripción
Orbito-medial	Laberintos (tiempo)	Severo	Se presenta una alteración severa en el área orbito-medial en la sub-prueba de laberintos tiempo.
Fronto-medial	Stroop A tiempo Stroop B tiempo	Severo	Existe una alteración en las pruebas tiempo stroop a & b con respecto al tiempo, de las cuales están relacionadas con el área fronto-medial.
Dorso-lateral memoria de trabajo	0	0	No existe alguna alteración favorable o desfavorable con respecto al área dorso-lateral.
Dorso-lateral funciones ejecutivas	0	0	No existe alguna alteración favorable o desfavorable con respecto al área dorso-lateral.

El participante 3 muestra un desfavorable desempeño en tareas relacionadas con la planificación, inhibición y atención selectiva.

Tabla 9

Desempeño de las FE con área relacionada del participante 4, hombre 42 años de edad.

Región	Tarea	Grado de alteración	Descripción
Orbito-medial	Laberintos (atravesar) laberintos (tiempo)	Severo	Existe una alteración severa en el área orbito-medial en la sub-prueba laberintos planeación atravesar y tiempo
Fronto-medial	Meta-memoria errores negativos, Stroop B tiempo	Leve moderado	Presenta una alteración leve moderada en el área fronto-medial en la sub-prueba meta-memoria errores negativos y stroop b tiempo
Dorso-lateral memoria de trabajo	Señalamiento auto-dirigido (perseveraciones)	Leve moderado	Presenta una alteración leve moderada en el área dorso-lateral memoria de trabajo en la sub-prueba señalamiento auto-dirigido (perseveraciones), suma (tiempo) , suma (aciertos) , oa 2 y severa en sa (tiempo)
	SA (tiempo) Suma (tiempo) suma (aciertos) Oa 2	Severo Leve moderado	
Dorso-lateral funciones ejecutivas	CS (promedio de animales total) Fluidez verbal(total)	Leve moderado	Presenta una alteración leve moderada en el área dorso-lateral funciones ejecutivas en la sub-prueba cs (promedio de animales total) y fluidez verbal(total)

El participante 4 muestra un desfavorable desempeño en tres de las 4 áreas evaluadas. SA: Señalamiento Auto-dirigido, OA: Ordenamiento Alfabético, CS: Clasificación Semántica

Tabla 10

Desempeño de las FE con área relacionada del participante 5, mujer 29 años de edad.

Región	Tarea	Grado de alteración	Descripción
Orbito-medial	Laberintos (tiempo)	Severo	Presenta una alteración severa en el área orbito-medial en la sub-prueba de laberintos tiempo.
Fronto-medial	Meta-memoria errores positivos	Severo	En el área fronto-medial el participante 5 presenta una alteración en la sub-prueba de meta-memoria.
Dorso-lateral memoria de trabajo	Suma (aciertos)	Severo	Se puede observar una alteración el área dorso-lateral en la sub-prueba de suma.
Dorso-lateral funciones ejecutivas	CS total de categorías CS (puntaje total)	Leve moderado	Existe una alteración en el área dorso-lateral FE con respecto a la sub-prueba de clasificación semántica.

El participante 5 muestra un desfavorable desempeño en 4 de las 4 áreas evaluadas.
CS: Clasificación Semántica.

Tabla 11

Desempeño de las FE con área relacionada del participante 6, mujer 40 años de edad

Región	Tarea	Grado de alteración	Descripción
Orbito-medial	Laberintos (atravesar) Laberintos (tiempo)	Severo	Presenta una alteración severa en el área orbito-medial en las sub-pruebas laberintos (atravesar), laberintos (tiempo).
Fronto-medial	Stroop B errores tipo stroop Stroop B aciertos	Severo	El sujeto 6 presenta una alteración severa en el área fronto-medial en la sub-prueba stroop B errores tipo stroop, Stroop B aciertos.
Dorso-lateral memoria de trabajo	Restas 100-7(aciertos)	Leve moderado	Se presenta en el área dorso-lateral memoria de trabajo una alteración leve moderada en las sub-pruebas OA 2 , restas 100- 7(aciertos) y severas en las sub-pruebas suma (tiempo), suma (aciertos).
	Suma (tiempo)	Severo	
	Suma (aciertos)	Severo	
	Oa 2	Leve moderado	
Dorso-lateral funciones ejecutivas	0	0	No se encontró una alteración favorable o desfavorable en el área dorso-lateral funciones ejecutivas.

El participante 6 muestra un desfavorable desempeño en 3 de las 4 áreas evaluadas.

OA: Ordenamiento Alfabético.

Tabla 12

Desempeño de las FE con área relacionada del participante 7, mujer 29 años de edad

Región	Tarea	Grado de alteración	Descripción
Orbito-medial	Laberintos (atravesar) Laberintos (tiempo)	Severo	Presenta una alteración severa en el área orbito-medial en las sub-pruebas laberintos (atravesar), laberintos (tiempo).
Fronto-medial	Meta- memoria errores negativos	Severo	Existe una alteración severa en el área orbito-medial en la sub-prueba de stroop A tiempo, stroop B errores tipo stroop, B tiempo, B aciertos. y en meta-memoria.
	Stroop A errores Stroop B errores tipo stroop /tiempo/aciert os	Leve moderado Severo	
Dorso-lateral memoria de trabajo	Restas 100- 7 (tiempo) suma (aciertos) Ordenamien to alfabético 1 y 2	Leve moderad o	Se puede observar una alteración en el área dorso-lateral en las sub-pruebas de restas y sumas y ordenamiento alfabético.
Dorso-lateral funciones ejecutivas	Cspa(abstra ctos) cs (puntaje total)	Leve moderad o	Existe una alteración en el área dorso-lateral FE en las sub-pruebas de clasificación semántica.

El participante 7 muestra un desfavorable desempeño en 4 de las 4 áreas evaluadas.,
OA: Ordenamiento Alfabético, CS: Clasificación Semántica, CSPA: Clasificación Semántica Promedio de Animales

Tabla 13

Desempeño de las FE con área relacionada del participante 8, mujer 29 años de edad

Región	Tarea	Grado de alteración	Descripción
Orbito-medial	Laberintos (tiempo)	Severo	Se observó una alteración severa en el área orbito-medial en la sub-prueba laberintos (tiempo).
Fronto-medial	Stroop a errores	Leve moderado	El área fronto-medial tiene una alteración severa y leve moderada.
	Stroop A tiempo Stroop B tiempo	Severo	
Dorso-lateral memoria de trabajo	Sa (aciertos) Restas 40-3 (aciertos) Ordenamiento alfabético 1	Leve moderado	Se presenta una alteración leve moderada en el área dorso-lateral memoria de trabajo en la sub-prueba SA (aciertos), restas 40-3 (aciertos), ordenamiento alfabético 1 y OA 3.
Dorso-lateral funciones ejecutivas	OA 3	Leve moderado	No se presenta ninguna alteración favorable o no favorable en el área dorso-lateral funciones ejecutivas.

El participante 8 muestra un desfavorable desempeño en 3 de las 4 áreas evaluadas
SA: Señalamiento Auto-dirigido, OA: Ordenamiento Alfabético.

Tabla 14

Desempeño de las FE con área relacionada del participante 9, mujer 31 años de edad.

Región	Tarea	Grado de alteración	Descripción
Orbito-medial	Laberintos (tiempo)	Severo	Presenta una alteración severa en el área orbito-medial en la sub-prueba laberintos (tiempo).
Fronto-medial	0	0	No hay una alteración favorable ni desfavorable en el área fronto-medial.
	Sa (aciertos)	Leve moderado	
Dorso-lateral memoria de trabajo	Restas 100-7 (aciertos)	Severo	Existe una alteración severa en el área dorso-lateral memoria de trabajo en el sub-pruebas SA (aciertos), restas 100-7 (aciertos,)restas 40-3 (tiempo), restas 40-3 (aciertos), ordenamiento alfabético 1, OA 3.
	Restas 40-3 (tiempo)	Leve moderado	
	Restas 40-3 (aciertos)	Severo	
	Ordenamiento alfabético 1	Leve moderado	
Dorso-lateral funciones ejecutivas	OA 3	Severo	Existe una alteración leve moderada en el área dorso-lateral funciones ejecutivas en la sub-prueba Fluidez verbal (total).
	Fluidez verbal (total)	Leve moderado	

El participante 9 muestra un desfavorable desempeño en 4 de las 4 áreas evaluadas.

SA: Señalamiento Auto-dirigido, OA: Ordenamiento Alfabético.

Tabla 15

Desempeño de las FE con área relacionada del participante 10, mujer 31 años de edad.

Región	Tarea	Grado de alteración	Descripción
Orbito-medial	Laberintos (atravesar), laberintos (planeación), laberintos (tiempo)	Severo	Presenta una alteración severa en el área orbito-medial en las sub-pruebas laberintos (atravesar) , laberintos (planeación), laberintos (tiempo).
Fronto-medial	Meta-memoria errores positivos	Leve moderado	Se observó una alteración en el área fronto-medial en las sub-pruebas meta-memoria errores positivos, stroop A errores, stroop A tiempo, stroop A aciertos, stroop B errores tipo stroop, stroop B tiempo, Stroop B aciertos.
Dorso-lateral memoria de trabajo	Stroop A errores/tiempo/ aciertos	Severo	Existe una alteración en el área dorso-lateral memoria de trabajo en las sub-pruebas SA (tiempo)restas 40-3 (tiempo).
	Stroop B errores tipo stroop/tiempo	Severo	
	Stroop B aciertos	Leve moderado	
	Sa (tiempo)	Severo	
Dorso-lateral funciones ejecutivas	Restas 40-3 (tiempo)	Leve moderado	Se observa una alteración en el área dorso-lateral funciones ejecutivas en las sub-pruebas: CS total de categorías CS (puntaje total).
	Cs total de categorías CS (puntaje total)	Leve moderado	

El participante 10 muestra un desfavorable desempeño en tres de las 4 áreas evaluadas. SA: Señalamiento Auto-dirigido, CS: Clasificación Semántica.

4.11 Discusión

En el análisis de los resultados se observa mayor déficit en el área orbito-medial, la cual está relacionada con apreciación de emociones propias y ajenas, también está relacionada con procesos de planeación y el sistema de recompensas. Y otra área que demostró tener un menor rendimiento fue, el área fronto-medial, la cual se relaciona más con procesos de análisis como formulación de hipótesis y toma de decisiones (Clark, 2012).

Es por ello, que se confirma la hipótesis planteada la cual indica que el desempeño de las funciones ejecutivas es deficiente en adultos-jóvenes que padezcan obesidad.

De acuerdo con Favieri (2019) menciona que existe una asociación entre la obesidad en la edad adulta y el deterioro cognitivo y que la alimentación afecta el funcionamiento cognitivo y ejecutivo de las personas.

Así como lo indican Wyckoff et al. (2017) en un estudio en el cual se examinó la asociación entre el funcionamiento ejecutivo y la ingesta de grasas saturadas, frutas y verduras en una muestra con sobrepeso/obesidad de 190 participantes, se encontró que el control inhibitorio e índices de planificación eran mejores en personas que consumían más frutas y verduras.

Según el estudio de Dolhe (2018), se encontró que las personas, principalmente las obesas, deben resistir el impulso de comer alimentos atractivos con un bajo índice nutricional que contienen aditivos alimenticios. Además de resistirse a ello, también tienen que tener la auto-regulación suficiente para no sobrepasar la cantidad de alimentos que consumen.

Por otra parte Jesinka et al. (2002) asociaron una alta impulsividad a una tendencia de comer en exceso en respuesta a emociones negativas. Es por ello que los hábitos alimenticios saludables promueven la preservación de las funciones cognitivas y ejecutivas a lo largo de la vida Favieri (2019) y se recalca que las funciones ejecutivas participan en la elección de la comida más adecuada con la capacidad para elegir alimentos saludables en las cantidades óptimas

A pesar de la relación que existe entre la obesidad y Funciones Ejecutivas, aún los investigadores no logran percatarse si es que las funciones cognitivas y ejecutivas son predictoras de los comportamientos alimenticios y por ende del mantenimiento y evolución de la obesidad, o, si son los déficits de las funciones cognitivas y ejecutivas la causa de que las personas padezcan obesidad.

Se debe crear conciencia a futuro, planificar y tener en consideración la salud y las consecuencias a largo plazo de los alimentos que se están consumiendo, tomar mejores decisiones alimenticias y tener una mejor planificación del día a día en donde se aparten unos minutos para ejercitarse.

4.10 Conclusiones

La obesidad es una enfermedad en la que convergen y derivan aspectos neuroquímicos, cognitivos y emocionales que se relacionan con estructuras cerebrales fundamentales, una de ellas, es la corteza prefrontal la cual tiene mayor relación con las funciones ejecutivas, en donde una menor actividad en esta región se relaciona con un mayor IMC. Existe un déficit en el control de las funciones que están asociadas al control emocional y al control inhibitorio, ello puede indicar el resultado de una actividad reducida en la corteza prefrontal, que puede influir en el autocontrol y predisponer a una persona a comer en exceso y a tomar decisiones impulsivas. No es sólo el caso de que la obesidad esté causando problemas en la estructura y función del cerebro, sino que ésta relación es recíproca: las diferencias en la estructura y función del cerebro pueden causar obesidad (Lowe, 2019).

De acuerdo con los datos recabados, se encontró que la obesidad tiene una relación con las Funciones Ejecutivas ya que la corteza prefrontal está involucrada en nuestras elecciones dietéticas.

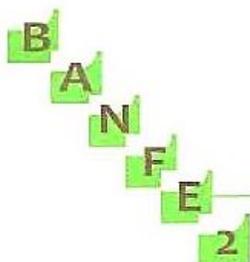
Estos datos destacan la importancia de un modelo teórico capaz de considerar todas las variables de interés que puedan aportar explicaciones y soluciones a ésta problemática, ya que éstos resultados podrían sugerir una tendencia que podría ser la causa del fracaso de las intervenciones para la prevención y reducción de peso (Favieri, 2019).

El optimizar los procesos de las funciones ejecutivas como lo son planeación, y auto-control, principalmente, podría llegar a tener mejores resultados, ya sea de pérdida de peso o el mantenimiento de normopeso. Una alimentación saludable puede mejorar el estado anímico, la digestión, y a tener un mejor descanso lo que podría optimizar las actividades cotidianas de las personas.

Al realizar este trabajo existieron dificultades con la población para la aplicación de la prueba, ya que debido a la longitud de ésta, algunas personas desertaron y no concluyeron la prueba, también hubo dificultad para encontrar el lugar adecuado con las condiciones necesarias para hacer dicha evaluación, por lo que se optó en realizar visitas domiciliarias en un horario que no afectaran sus actividades cotidianas.

En próximas investigaciones se podrían especificar las funciones más involucradas en el mantenimiento del sobrepeso y comenzar a proponer tratamientos ya sean de rehabilitación, o integración y adaptación de las funciones más específicas para considerar soluciones efectivas.

Anexo 1



Protocolo

Julio César Flores Lázaro, Feggy Ostrosky Shejet y Asucena Lozano Gutiérrez

DATOS GENERALES

NOMBRE _____
FECHA DE EVALUACIÓN ____ / ____ / ____ NO. EXPEDIENTE _____
FECHA DE NACIMIENTO ____ / ____ / ____ IDIOMA _____
EDAD _____ GÉNERO _____ ESCOLARIDAD _____
LATERALIDAD _____ OCUPACIÓN _____
ESCOLARIDAD MADRE _____ ESCOLARIDAD PADRE _____
REFERIDO POR _____ TELÉFONO _____
MOTIVO DE CONSULTA _____

OBSERVACIONES MÉDICAS Y NEUROLÓGICAS

I.- Estado de alerta: conciente, somnoliento, estuporoso, comatoso, etc.

II.- En caso de que la persona esté tomando algún medicamento, especifique cuál, la dosis y la duración del tratamiento:

III.- Otros exámenes: angiografía, electroencefalografía, otros.

IV.- Antecedentes médicos, niños, adolescentes y adultos:

IV.- Antecedentes médicos:

Marque con una "X" en caso de que tenga o haya tenido alguna de las siguientes enfermedades:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Hipertensión Arterial | <input type="checkbox"/> Traumatismos craneoencefálicos |
| <input type="checkbox"/> Enfermedades pulmonares | <input type="checkbox"/> Diabetes |
| <input type="checkbox"/> Alcoholismo | <input type="checkbox"/> Tiroidismo |
| <input type="checkbox"/> Farmacodependencia - | <input type="checkbox"/> Accidentes cerebrovasculares |
| <input type="checkbox"/> Disminución de agudeza visual o
auditiva. | <input type="checkbox"/> Otros _____ |

Referencias

- Alcaraz-ortíz, R., Ramírez-flores, D., Palafox-López, G. I., & Reyes-hernández, J. U. (2015). El déficit cognitivo relacionado con el índice de masa corporal elevado. *Revista especializada en ciencias de la salud*, 18 (1), 33–38.
- Angosto, M. C. (2015). Obesidad: Pandemia del siglo XXI. *Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia*.
- Alvarez, R. O. (2018). Prevalencia de sobrepeso/obesidad y su relación con las horas de sueño en personal de salud del Departamento de Clínica Médica de la Fundación Favaloro. *Revista científica y tecnológica UPSE*, 5(2), 37-43.
- Barceló A, M., y Borroto D. G. (2001). Estilo de vida: factor culminante en la aparición y el tratamiento de la obesidad. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. Recuperado en noviembre 2010, de <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v20n4/ibi09401.pdf>.
- Barquera, S, Campos, I, Rojas, R. & Rivera, J. (2010). Obesidad en México: epidemiología y políticas de salud para su control y prevención, *Gaceta médica de México*. 146 (6), 397 – 407.
- Bausela Herreras, E. (2014). Funciones Ejecutivas: Nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción Psicológica*, 11(1), 21-34.
- Bautista S, V. (2019). *Comunicación de la ciencia a través de la salud: campañas de prevención de obesidad*. (Tesis para maestría en comunicación). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bartrina, A. J., Pérez, C.R., Ribas, L. B., & Serra, L. M. (2005). Epidemiología y factores determinantes de la obesidad infantil y juvenil en España. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 3 (1), 13 – 20.
- Bersh, S. (2006). La obesidad: aspectos psicológicos y conductuales. *Revista colombiana de psiquiatría*, 35 (4), 537-546.
- Binotti, P., Spina, D., Barrera, M.L. & Danilo, D. (2009). Funciones ejecutivas y aprendizaje en el envejecimiento normal. Estimulación cognitiva desde una mirada psicopedagógica. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 4(2), 119-126.

- Bizarro N. M., (2015). Trabajos de difusión en investigación. *Psic-Obesidad Boletín electrónico de Obesidad desde una perspectiva cognitivo conductual*, 5(18), 3-7.
- Blanco, R. & Vera, E. (2013). Un marco teórico de las funciones ejecutivas desde la neurociencia cognitiva. *Eikasia*, 3 (11), 199-215.
- Bray GA. (1990). Obesity: Historical development of scientific and cultural ideas. *Int Journal Obesity Relat Metabolic Disorders*, 14(11), 909-926.
- Cadavid, N. (2008). *Neuropsicología de la construcción de la función ejecutiva*. (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca.
- Casanueva-Esther, et al. (2001). *Nutriología Médica*. Washington, DC, Organización Panamericana para la Salud.
- Chamizo, M., Rivera, U. & Guadalupe, N. (2012). Cerebro y Comportamiento: una Revisión. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 4(2), 75-89.
- Clark, D. L., Boutros, N.N. & Méndez, M. F. (2001). *El cerebro y la conducta: neuroanatomía para psicólogo*. México: El manual moderno.
- Check R. (2018). ¿Es realmente México el país más obeso del mundo? *BBC News Mundo*. Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-43664557>
- Chú, L.A., Cuenca, B. S. & López, B. M. (2015) *Anatomía y fisiología del sistema nervioso*. Ecuador. Universidad Técnica de Machala.
- CogniFit, (2012). Flexibilidad Cognitiva Habilidad Cognitiva. Neuropsicología de las Funciones Ejecutivas. Recuperado de: <https://www.cognifit.com/es/flexibilidad-cognitiva>.
- Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER, 2012).
- Cohen, D. A., & Farley, T. A. (2008). Eating as an Automatic Behavior. *Preventing Chronic Disease*, 5(1), 1-7.
- Corbacho, A., Carlos, M. A. & Adusara, P. C. (2006). Obesidad: Guía de actuación clínica en A.P. Recuperado de: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/guia_obesidad.pdf
- Cortés, R. C., Escobar, N. A., Cebada, R. J., Soto, R. G., Bilbao, R. T. & Vélez, P. M. (2018). Estrés y cortisol: implicaciones en la ingesta de alimento. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(3), 1-15.

- Dávila, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12 (2006), 180-205.
- Dávila-Torres, J., González-Izquierdo, J.J., & Barrera-Cruz, A. (2014). Panorama de la obesidad en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 53 (2), 240-249.
- Delgado, J.D. & Guillén, R.R. (2016). Como luego existo. *Psic-Obesidad Boletín electrónico de Obesidad desde una perspectiva cognitivo conductual*, 6(22) ,12-15.
- Diez, A. (2016). Más sobre la interpretación. Razonamiento y verdad. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 36 (130), 363-382.
- Dorado, C. (2012). Funciones cognitivas del cerebelo: implicación en las funciones ejecutivas. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 7 (2), 48-53.
- Dohle, S., Diel K. & Hofmann (2018). Funciones ejecutivas y la autorregulación del comportamiento alimentario. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195666317301605?via%3Dihub>.
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2018). Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ensanut/2018/doc/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- Estévez-González, A., García-Sánchez, C. & Junqué, C. (1997). La atención: una compleja función cerebral. *Revista de neurología*, 25 (148), 1989-1997.
- Fallis, A. (2013). Executive Functions and the Frontal Lobes A Lifespan Perspective. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699.
- Fausto, J., Valdés, R., Aldrete, M. & López, M. (2006). Antecedentes históricos sociales de la obesidad en México. *Medigraphic*, 3(2), 91-94.
- Fausto- Guerra, J., Valdez- López, R. M., Aldrete-Rodríguez, & López- Zermeño, M. del C. (2006). Factores socioculturales de la alimentación: Investigación en salud. *Medigraphic*, 2(2), 91–94.

- Favieri, F., Forte, G. & Casagrande, M (2019). Las funciones ejecutivas en sobrepeso y obesidad: una revisión sistemática de estudios neuropsicológicos transversales y longitudinales. *Frente. Psychology*, 7(1), 24-33.
- Fernández, S., Gutierrez, G., & Viguri, R. (2012). Principales causas de mortalidad infantil en México. *Boletín Médico Hospital Infantil de México*, 6(2), 144-148.
- Flores, J. & Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. México: Manual moderno.
- Flores, J. & Ostrosky-Solis, F. (2008). Neuropsicología de lóbulos frontales y funciones ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencia*, 8 (1), 47-58.
- Flores, J. C., Tinajero, B., & Castro, B. (2011). Influencia del nivel y de la actividad escolar en las funciones ejecutivas. *Interamerican Journal of Psychology*, 45(2), 281–292.
- García-molina, A., & Roig-rovira, J. T. T. (2007). Validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas. *Anales de psicología*, 23 (2), 289-299.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). Perfiles de la función ejecutiva cotidiana en trastornos adquiridos y del desarrollo. *Neuropsicología infantil: una revista sobre el desarrollo normal y anormal en la infancia y adolescencia*, 8(2), 121-137.
- González, R. & Muñoz, M. (2008). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de la memoria. Recuperado de http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/253/7/Estimulaci%C3%B3n%20cognitiva_M%C3%B3dulo3_Estimulaci%C3%B3n%20cognitiva%20y%20rehabilitaci%C3%B3n%20neuropsicol%C3%B3gica%20de%20la%20memoria.pdf
- Guillen, M. del S. (2016). Perspectiva cognoscitivo conductual del servicio social de obesidad en la FES Zaragoza *Psic-Obesidad Boletín electrónico de Obesidad desde una perspectiva cognitivo conductual*, 6(22), 4-6.
- Foz S, M., (2003). *Obesidad: Un reto sanitario de nuestra civilización*. Barcelona: Fundación Medicina y Humanidades Médicas.

- Echavarría, M. (2017). Modelos explicativos de las funciones ejecutivas. *Revista de Investigación en Psicología*, 20(1), 237-247.
- García G, E. & Violante O. R. (2004) ¿Cómo se diagnostica la obesidad y quién debe hacerlo?. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 12 (4), 91-95.
- Gomez, C, J., & Latorre S. G. (2010) Evaluación del paciente obeso. *Medicina & Laboratorio*, 8(16), 355-372.
- Guerra, C. C., Cabrera, R. A., Santana C. I., González H. A., Almeguer S. P. & Urra C. T., (2009). Manejo práctico del sobrepeso y la obesidad en la infancia. *MediSu*. 7 (1),
- Gutiérrez P. H., Mariscal G. M., Almanzor G. P., Ayala D. M., Gama H. V. & Lara G.G. (2011). Diez problemas de la población de Jalisco: Una perspectiva sociodemográfica. *Guadalajara*
- Guzman, E. (2016). Una mirada estudiantil desde la psicología de la obesidad Psic Obesidad. *Boletín electrónico de Obesidad desde una perspectiva cognitivo conductual*, 6(22), 6-9.
- Instituto Mexicano para la Competitividad (2015). Kilos de más, pesos de menos: Los costos de la obesidad en México Recuperado de: https://imco.org.mx/banner_es/kilos-de-mas-pesos-de-menos-obesidad-en-mexico/
- Instituto Nacional de Geografía e Historia. (2018). Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodem/DEFUNCIONES2017.pdf>
- Kolb, B. (2017). *Neuropsicología humana*. Buenos Aires, Madrid: Panamericana
- Kundera, M. (2010). *La memoria humana*. Caracas: Banco Central de Venezuela.
- Lezak, M, Howieson, B. & Loring, W. (2004). *Neuropsychological assessment*, New York, New York: Oxford
- López-Alarcon, G. & Rodriguez- Cruz, M. (2008). Epidemiología de la obesidad. *Boletín médico del hospital infantil de México*, 65 (6) ,421-430.
- López, M. (2011). Memoria de trabajo y aprendizaje. Aportes de la neuropsicología *Cuad. Neuropsicología*, 5(1), 25-47.

- López, M. (2014). *Desarrollo De La Memoria De Trabajo Y Desempeño En Cálculo Aritmético: Un Estudio Longitudinal En Niños. Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 12(1), 171-190.
- Luria, A. (1977). *Introducción evolucionista a la psicología*. Barcelona: Fontanella.
- Maddlo, L. & Greco, C. (2010). Flexibilidad Cognitiva para Resolver Problemas entre Pares ¿Difiere esta Capacidad en Escolares de Contextos Urbanos y Urbanomarginales?. *Interamerican Journal of Psychology*, 44 (1), 98-109.
- Malo, S.M., Castillo, M.N., & Pajita, D.D. (2017). La obesidad en el mundo. *Anales de la Facultad de Medicina*, 78(2), 173-178.
- Martínez, J., Moreno, J.M., Marques-Lopes, I. & Martí A. (2002). Causas de obesidad. *ANALES Sis San Navarra*, 25 (1), 17-27.
- Martínez P. M., Martínez P. A. & Navarrete L. G. (2010). Relación cintura/estatura, una herramienta útil para detectar riesgos cardiovascular y metabólico en niños. *Criterio pediátrico*, 37(5), 297-301.
- Mestas, L., Gordillo, F., Arana M., & Salvador, J. (2012). Síntesis y nuevas aportaciones para el estudio de la obesidad. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*. 3(2012), 99-105.
- Monaghan, S., Blaszczynski, A. & Nower, L. (2009). Consequences of winning: the role of gambling outcomes in the development of irrational beliefs *Psicoterapia conductual y cognitiva*. 37 (1), 49-59.
- Moreno, M. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2) ,124-128.
- Muñoz-Céspedes, J.M. & Tirapú-Ustárroz, J. (2004). Rehabilitación de las funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 38 (7): 656-663.
- Neuron up (2012). Atención Recuperado de: <https://www.neuronup.com/es/areas/functions>.
- Nora, P. (2006). *Coordinación motora* Recuperado de <http://ardilladigital.com/DOCUMENTOS/EDUCACION%20ESPECIAL/PSICOMOTRICIDAD%20%20FISIOTERAPIA/CUALIDADES%20MOTRICES/Coordinacion%20Motora%20-%20Petrone%20-%20art.pdf>

- Norma Oficial Mexicana para el tratamiento integral de la obesidad (NOM-174 SSA1-1998) Para el manejo integral de la obesidad. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/174ssa18.html>
- Mojares, L. L., (2015). OBESIDAD Un problema no tan simple. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 11(42), 304-309.
- Organización Mundial de la Salud (2017). Recuperado de: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/>
- Ostrosky, F. (2000). *¡Toc Toc! ¿Hay alguien ahí? Cerebro y conducta: Manual para usuarios inexpertos* México: Manual Moderno.
- Parisow, R. (2005). *Aspectos psicológicos de la obesidad: un intento de interpretación*. Tesis para Licenciatura en Nutrición. Universidad de Belgrano, Buenos Aires.
- Pinel, J. P. (2007). *Biopsicología* México: Pearson.
- Ponce L. M., Garrido M. L., de la Torre C. & Mendoza A. J. (2015). Obesidad y complicaciones metabólicas en niños escolares de la Delegación Iztapalapa, D.F. *VERTIENTES Revista Especializada en Ciencias de la Salud*, 18(1), 22-32.
- Qavam, S. E., Anisan, A., Fathi, M., & Pourabbasi, A. (2015). Study of relationship between obesity and executive functions among high school students in Bushehr, Iran. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 14(1), 79.
- Rodriguez, E. (30 de julio 2015). Los 10 estados más obesos de México. *El Financiero*.
- Rodriguez, J.M. (2015). *Desarrollo de las funciones ejecutivas a través de videojuegos en la atención a la diversidad*. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura.
- Salas, J., Rubio, A., Barbany, M. & Moreno, B. (2007). Para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med-Clin*, 128 (5), 184-196.
- Sanchez M. F., (2016). La obesidad: un grave problema de salud pública. *Anales De La Real Academia Nacional De Farmacia*, 82 (2016), 6-26.
- Silvestri, E. & Stavile, A. (2005). *Aspectos psicológicos de la obesidad: importancia de su identificación y abordaje dentro de un enfoque interdisciplinario*. Tesis doctoral. Universidad Favaloro, Córdoba.

- Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (2010). Obesidad en México. *Sistema Único de Información*, 43(20), 1-26. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/211946/PAE_2013-2018.pdf
- Sánchez, C., Pichardo, E. & López, P. (2004). Epidemiología de la obesidad. *Medigraphic*, 40 (2), 3-20.
- Suárez-Carmona, W., Sánchez-Oliver, J. A., & González-Jurado, A. J. (2017). Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. *Revista chilena de nutrición*, 3 (44), 226-233.
- Tamayo, O., & Restrepo M. (2014). Aspectos psicológicos de la obesidad en adultos. *Revista de Psicología*, 6 (1), 91-112.
- Tirapu-Ustárroz, J., Muñoz-Céspedes, J., & Pelegrín-Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34(7), 673–685.
- Tolosa, A. (2016). Cuando la obesidad afecta a la memoria. *Genética Médica News*. Recuperado de: https://genotipia.com/genetica_medica_news/epigenetica-obesidad-y-memoria/
- Uribe, D. (1996) Motricidad infantil y desarrollo humano. *Revista Educación. Física y Deporte*, 20(1), 91-95.
- Villa, A., Escobedo, M. & Méndez, N. (2004). Estimación y proyección de la prevalencia de obesidad en México a través de la mortalidad por enfermedades asociadas. *Gaceta médica mexicana*, 140(2), 21-25.
- Vizcaino, J., (2019). México, el país con mayor obesidad infantil del mundo. *Notimérica/sociedad*. Recuperado de: <https://www.notimerica.com/sociedad/noticia-mexico-pais-mayor-obesidad-infantil-mundo-20190217082611.html>
- Wyckoff, E.P., Evans, B.C., Manasse, S.M., Butryn, M.L. & Forman, E.M. (2017). Funcionamiento ejecutivo e ingesta dietética: correlatos neurocognitivos de la ingesta de frutas, verduras y grasas saturadas en adultos con obesidad. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28042040>
- Yamamoto, M., Hernandez, M.C., & Stranahan, M.A. (2019). Endothelial Adora2a Activation Promotes Blood–Brain Barrier Breakdown and Cognitive Impairment in

Mice with Diet-Induced Insulin Resistance. *Journal of Neuroscience*. 39 (21), 4179-4192.

Zegarra, A. (2014). Funcionamiento Ejecutivo: Modelos Conceptuales. *Revista Psicol.* 16(1), 108-119.