



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**TOMA DE DECISIONES, PLANIFICACIÓN Y
FLEXIBILIDAD COGNITIVA EN ADULTOS
CON SOBREPESO Y NORMOPESO**

PROYECTO

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA**

P R E S E N T A:

ARELY MENDOZA OCAMPO

DIRECTORA:

DRA. CECILIA GUADALUPE SILVA GUTIÉRREZ

REVISORA:

DRA. KARLA EDITH GONZÁLEZ ALCÁNTARA

SINODALES:

DRA. MARIANA GUTIÉRREZ LARA

DRA. ALEJANDRA VALENCIA CRUZ

DRA. CLAUDIA IVETHE JEAN CORTÉS



CIUDAD DE MÉXICO, 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Este trabajo se llevó a cabo gracias al programa:

UNAM-PAPIIT IN305619

Agradecimientos

A mis padres **Cesar y Alba**, por siempre apoyarme en mis decisiones, por ser mi mayor ejemplo de superación, dedicación y amor, por enseñarme a no darme por vencida, a luchar cada día por mis sueños y a dar lo mejor de mí en todo lo que hago. Gracias por ser los mejores padres.

A mi hermana **Ana**, por enseñarme a disfrutar la vida creando aventuras inolvidables, por darme la mano en los momentos más difíciles. Gracias por ser mi maestra de vida.

A la **Dra. Cecilia Silva y Dra. Karla Edith González**, por abrirme las puertas del Laboratorio de Salud y Alimentación, por todos sus comentarios, observaciones, oportunidades profesionales y conocimientos, pues sin duda me han ayudado a consolidar todo lo aprendido durante la carrera e inspirado en la profesional que soy y quiero ser. Les agradezco la paciencia con la que me han acompañado en cada paso de este y otros proyectos, por confiar en mí. Gracias, ya que por su pasión hacia lo que hacen despertaron en mí el interés y gusto por la investigación.

A la **Dra. Mariana Gutiérrez Lara y Dra. Claudia Jaén Cortés**, por aceptar ser parte de mi sínodo, por compartirme sus conocimientos, experiencias y retroalimentación no solo en este trabajo sino durante la carrera. Gracias pues por su dedicación y pasión a lo que hacen es que continuo en este camino profesional.

A la **Dra. Alejandra Valencia**, pues sin conocerme fue la primera persona en confiar profesionalmente en mí. Gracias por adoptarme como más que una alumna, por escucharme, aconsejarme y alumbrarme el camino, por asistirme en cada caída. Le estoy sumamente

agradecida por considerarme y hacerme parte de diversos proyectos, por aventarme al ruedo confiando en las habilidades y capacidades de las que ni yo misma confiaba, gracias por ayudarme a descubrirlas y forzarme a ver de lo que soy capaz. Gracias por apoyarme incondicionalmente en cada decisión, por motivarme e inspirarme a ser mejor persona.

A los **Valencianos (Medtzeri, Gerardo, Oscar, Dani, Carlos Omar y Carlos Pérez)** y a mis compañeros de la facultad (**Ernesto y Fer**), por ser más que mis amigos, por acompañarme durante toda la carrera, por hacer de cada momento una experiencia inolvidable, por sus consejos, risas, lágrimas, conversaciones. Gracias infinitas por siempre motivarme, por enseñarme y explicarme todo lo que no entiendo, por seguirme en mis ocurrencias, por abrirme los ojos y nunca dejarme sola, por ser excelentes personas de quienes siempre aprendo mucho. Gracias por darme su mano y crecer juntos.

Al equipo de trabajo del servicio social (**Kary, Sofi, Jess y Vane**), por acompañarme y ayudarme a afrontar las dificultades, por todas sus enseñanzas, por compartir y llevar a cabo de manera apasionada y comprometida sus ideas para el manejo de la obesidad.

A mis amigos del laboratorio (**Uma, Miri, Betty, Andrés y Salma**), por siempre ayudarme con todas mis dudas, por las desveladas, mensajes, risas, pizzas y momentos compartidos durante cada proyecto. Se han convertido en parte importante de mi vida.

A mis primos **Vane y Rafa**, a mis tíos (**Male, Elsa, Lety, Noé y Gerardo**), por siempre estar al tanto de mí, por procurarme, por confiar y apoyarme en todas mis ideas.

A **Betty**, mi terapeuta, por acompañarme en cada momento, por ayudarme a descubrirme y combatir mis miedos.

Índice

Resumen.....	8
Introducción	9
Capítulo 1: Obesidad	11
1.1 Definición	11
1.2 Epidemiología.....	13
1.3 Factores asociados a su aparición	15
1.3.1 Biológicas	16
1.3.2 Psicológicos	17
1.3.3 Socioculturales.....	19
1.4 Efectos fisiopatológicos de la obesidad en el organismo y sistema nervioso central.....	21
1.5 Tratamientos	25
Capítulo 2: Funciones ejecutivas	29
2.1 Definición	29
2.2. Planificación	33
2.3 Flexibilidad cognitiva	34
2.4 Toma de decisiones.....	34
2.5 Funciones ejecutivas y su relación con la salud.....	36
2.5.1 Funciones ejecutivas y la obesidad	40
Capítulo 3: Método	49
3.1 Planteamiento del problema.....	49
3.1.1 Pregunta de investigación	52
3.1.2 Justificación	52
3.1.3 Objetivo general.....	52
3.1.4 Objetivos específicos	52
3.2 Hipótesis	53
3.4 Variables	53
3.4.1 Definición conceptual	53
3.4.2 Definición operacional.....	54
3.5 Participantes.....	55
3.5.1 Criterios de inclusión.....	55
3.5.2 Criterios de exclusión	55
3.6 Diseño	56

3.7 Tareas y cuestionario	57
3.7.1 Torre de Londres (TOL por sus siglas en inglés)	57
3.7.2 Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (WCST por sus siglas en inglés).....	58
3.7.3 Juego de Azar de IOWA (IGT por sus siglas en inglés).....	59
3.7.4 Cuestionario de datos sociodemográficos.....	59
3.8 Procedimiento	60
3.8.1 Aspectos éticos.....	61
3.9 Análisis de datos	61
Capítulo 4: Resultados.....	62
Capítulo 5: Discusión.....	67
Capítulo 6: Conclusiones.....	77
6.1 Limitaciones y sugerencias	78
Referencias.....	80

Lista de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1	Modelos sobre la organización y componentes de las funciones ejecutivas.
Tabla 2	Descripción de los participantes por grupo de peso.
Tabla 3	Comprobación de los supuestos de la estadística paramétrica para las diferencias entre normopeso y sobrepeso.
Tabla 4	Diferencias entre normopeso y sobrepeso con t de student.
Tabla 5	Diferencias entre normopeso y sobrepeso con U de Mann-Whitney.
Tabla 6	Coefficiente de función discriminante canónica estandarizado.

Figuras

Figura 1	Modelo sobre la distribución de adipocitos y comorbilidades
Figura 2	Esquema del modelo de la teoría de la auto-regulación temporal.

Resumen

La alta prevalencia de casos de sobrepeso y obesidad en el país y la poca eficacia en las intervenciones generadas para manejarla, llevan a investigar con mayor profundidad los factores asociados a su desarrollo para estructurar estrategias más efectivas.

Esta investigación se focalizó en el papel de las funciones ejecutivas; principalmente la toma de decisiones, planificación y flexibilidad cognitiva en personas que presentan sobrepeso y obesidad, así como normopeso, pues recientemente han incrementado los estudios que encuentran que las personas con obesidad presentan dificultades en estas habilidades cognitivas, sin embargo, los resultados aún son inconsistentes. Además de que no hay una clara distinción entre las personas con normopeso.

Se utilizaron las tareas de Juego de Azar de IOWA, Torre de Londres y la Clasificación de Cartas de Wisconsin. La muestra se conformó de 763 adultos de 18 a 30 años con una media de edad de 23.7 años ($DE=3.4$), de los cuales 485 tenían normopeso y 278 sobrepeso. Las tareas se aplicaron en línea a través de la plataforma Inquisit web versión 4 de Milisecond.

Los resultados obtenidos tras realiza análisis t de student muestran que existen diferencias significativas en las tres funciones ejecutivas evaluadas, siendo el grupo de sobrepeso el que presenta menor desempeño, asimismo mediante el análisis discriminante se encuentra que el puntaje total de la prueba de toma de decisiones y el número de intentos de la tarea que evalúa la flexibilidad cognitiva son los dos elementos que distinguen a las personas con sobrepeso de las normopeso.

Palabras clave: sobrepeso, normopeso, toma de decisiones, flexibilidad cognitiva y planificación.

Introducción

El sobrepeso y la obesidad son tema de gran interés mundial debido a la relación que tiene con el desarrollo de ciertas enfermedades crónicas no transmisibles y a que su prevalencia ha ido en aumento principalmente en México, donde hoy en día se tiene que el 75.2% de la población tiene sobrepeso y obesidad (Shamah-Levy et al., 2020).

Los esfuerzos que se han realizado para poder manejar esta situación han sido diversos y tratados desde distintas perspectivas, sin embargo, han sido poco eficientes principalmente en el largo plazo ya que se sabe que las personas recuperan el peso perdido o más pasando un año de haberse sometido a cualquier intervención de manejo de peso (Lejia et al., 2018). Además, los hallazgos sobre las alteraciones cognitivas en personas con algún trastorno de la conducta alimentaria y el éxito de las terapias de remedición cognitiva adaptadas a personas con obesidad (Raman et al., 2017; Segura et al., 2017), llevan a centrar la atención en el papel de los procesos cognitivos.

Razón por la cual esta investigación se enfoca en el papel que juegan las funciones ejecutivas en el sobrepeso y la obesidad dado que estas son las mediadoras de diversas conductas que llevan a la generación de alternativas que permiten la consecución de metas (Ardila & Ostrosky, 2012). Además, se ha visto que un buen desempeño en estas permite llevar de mejor manera las enfermedades crónicas como dislipidemias, cáncer, entre otras; pues se asocian con una mayor adherencia a los tratamientos farmacológicos, alimenticios y descenso en el consumo de alcohol y tabaco (Allan et al., 2016).

El principal objetivo de este estudio fue identificar el perfil de adultos con sobrepeso y normopeso respecto a las variables cognitivas de toma de decisiones, planeación y flexibilidad

cognitiva.

En el primer capítulo de este trabajo se encuentran los antecedentes relacionados a la obesidad desde su definición, epidemiología, factores asociados a su desarrollo hasta los tratamientos que se han desarrollado; en el segundo capítulo se aborda lo relacionado a las funciones ejecutivas con énfasis en la planificación, flexibilidad cognitiva y toma de decisiones, así como su relación en general con la salud y la obesidad; en el cuarto se encuentra el método utilizado; en el quinto se observan los resultados de esta investigación; en el sexto la discusión y finalmente en el séptimo capítulo se exponen las conclusiones, limitaciones y sugerencias de esta investigación.

Capítulo 1

Obesidad

1.1 Definición

La obesidad es una enfermedad crónica y prevenible de origen multifactorial (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos [OCDE], 2017) que se distingue por una acumulación excesiva y distribución anormal del tejido graso en el cuerpo.

Existen distintas formas de medir la obesidad y el impacto en la salud de quien la padece, una forma de hacerlo es mediante el porcentaje de grasa corporal, el cual se puede obtener a partir de medidas antropométricas como la relación cintura-cadera, cintura-muslos o bien de la bioimpedancia electromagnética, cuyos parámetros establecidos indican que en hombres con normopeso la grasa corporal debe ser de entre el 15% y 20% de su peso total, mientras que en las mujeres entre el 25% y el 30% (Moreno, 2012), si estos porcentajes se sobrepasan se habla de obesidad, la cual puede ser clasificada de acuerdo con el patrón de distribución de grasa en el cuerpo (Chinchilla, 2003; Moreno, 2010).

Así, se puede encontrar la obesidad con distribución homogénea de grasa, en donde como su nombre lo indica, la grasa se localiza de manera uniforme en todo el cuerpo, este tipo parece ser el menos riesgoso en cuanto a su asociación con el desarrollo de otras enfermedades (Tchernof & Deprés, 2013).

Otro tipo es la obesidad extrabdominal/subcutánea también nombrada como gluteofemoral/ginoide por presentarse con mayor frecuencia entre las mujeres, se caracteriza por la acumulación de grasa en las zonas de la cadera, muslos y glúteos, es decir debajo de la piel sin afectar directamente a órganos, por lo que se asocia principalmente con complicaciones

articulares y del sistema óseo (Tchernof & Deprés, 2013).

Finalmente, la obesidad abdominal/central/androide, la cual es más común entre los hombres y es mejor conocida como visceral dado que la grasa se acumula en la zona abdominal y entre las vísceras lo que la hace la más riesgosa dado su alta relación con el desarrollo de enfermedades metabólicas tales como diabetes tipo 2, dislipidemias, cardiopatías, enfermedades cerebros vasculares, síndromes respiratorios, cánceres, entre otras (Chinchilla, 2003; Tchernof & Deprés, 2013).

Uno de los principales indicadores de este último tipo de obesidad es el diámetro de la cintura, Alberti et al. (2009) estipulan que en Sudamérica y América Central el riesgo de presentar alguno de los padecimientos asociados a este tipo de obesidad aumenta si la medición de la cintura es de 80 cm en mujeres y 90 cm en hombres.

Otra forma de estimar la obesidad es mediante el Índice de Masa Corporal (IMC), siendo éste el indicador más utilizado por ser práctico, accesible, económico, sencillo de calcular y se aplica por igual en adultos hombres y mujeres de distintas edades (Suárez-Carmona & Sánchez-Oliver, 2018).

Su cálculo se realiza dividiendo el peso medido en kilogramos entre la estatura en metros elevada al cuadrado; de esta forma la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1997 estableció los parámetros que permiten clasificar la obesidad por grados, basándose en dicha clasificación, se habla de un problema de sobrepeso si el IMC tiene un valor de 25 y 29.9, a partir de 30 se comienza a considerar obesidad, de 30 a 34.9 obesidad grado I, cuando este es de 35 a 39.9 se señala obesidad grado II y cuando es igual o superior a 40 se considera obesidad grado III o mórbida, esta clasificación ha sido importante ya que se ha encontrado que la morbilidad y mortalidad aumentan respecto al grado de obesidad tanto en hombres como en

mujeres de diferentes edades (Prospective Studies Collaboration, 2009).

1.2 Epidemiología

El sobrepeso y la obesidad son actualmente uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial, son el quinto factor de riesgo de defunción humana en el mundo (OMS, 2018). De acuerdo con la OCDE (2017) cada año fallecen por lo menos 2.8 millones de personas adultas (consideradas de 15 a 74 años) a consecuencia de ello y se tiene registro de que uno de cada dos adultos y uno de cada seis niños la padece.

La alta comorbilidad con otras enfermedades hace del sobrepeso y la obesidad el principal factor de riesgo para el desarrollo de otras enfermedades no transmisibles, de acuerdo con los datos reportados por la OMS en el 2018, 4.1 millones de personas las desarrollan debido a una dieta de baja calidad nutrimental y 1.6 millones por actividad física insuficiente, mismas conductas responsables de la ganancia de peso.

El panorama de la obesidad a nivel mundial es alarmante, los datos recabados por la OMS en el 2016 indican que para ese año más de 1,900 millones de adultos (mayores de 18 años), padecían sobrepeso y más de 650 millones obesidad (OMS, 2018).

Para el 2017, la OCDE presentó datos respecto a América Latina y el Caribe en los que se observó que existían cerca de 350 millones de personas mayores de 18 años con sobrepeso y 140 millones con obesidad, de estos países los que mostraron una mayor prevalencia son Bahamas (69%), México (64%) y Chile (63%).

En el 2018 los datos recabados a 200 países del mundo mostraron que Estado Unidos de América se encontraba en primer lugar de obesidad con una proporción del 37.2%, seguido de México con el 32.4% y Nueva Zelanda con el 30.8% (British Broadcasting Corporation [BBC],

2018).

En el informe Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional de América Latina y el Caribe del 2018 se indica que esta problemática afecta más a las mujeres (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] et ál. 2018), así, en el 2016 se encontró que en los adultos mayores de 18 años que padecen obesidad, el 11% corresponde al sexo masculino y el 15% al femenino (OMS, 2018), además se ha observado que las mujeres con menor nivel educativo son más propensas a desarrollar sobrepeso y obesidad en comparación con los hombres con las mismas características (OCDE, 2017) .

México ocupa el segundo lugar en casos de sobrepeso y obesidad, los datos recabados por la Encuesta Nacional de Salud en 2000 [ENSA] (Olaíz et al., 2000) mostraban que 23.7% de adultos mayores de 20 años presentaban obesidad y 38.4% sobrepeso para 2016 en Encuesta Nacional de Salud y Nutrición-Medio Camino [ENSANUT] (Hernández et al., 2016) los resultados mostraron que un 72.5% de adultos del mismo rango de edad presentaban sobrepeso y obesidad distribuidos en 33.3% y 39.2% respectivamente del mismo modo para la ENSANUT 2018-19 se observó una prevalencia de 75.2% de los cuales el 39.1% son casos de sobrepeso y 36.1% obesidad (Shamah-Levy et al., 2020).

Los datos muestran que el mayor número de personas con obesidad se localizan en la zona Norte del país que comprende los estados de Sonora, Baja California, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Sinaloa y Chihuahua con una proporción del 41.6% de casos, al igual que en el resto del mundo la obesidad impacta mayormente en mujeres (40.2%) que en hombres (30.5%); aunque en el caso del sobrepeso la prevalencia es a la inversa los hombres representan el 42.5%, mientras que las mujeres el 36.6% (Shamah-Levy et al., 2020).

Estos datos muestran que el sobrepeso y la obesidad están aumentando, pues en lo que va del año 2000 al 2018 se presentó un incremento de 13.1 puntos porcentuales

Dicho aumento se observa directamente sobre los casos de obesidad, ya que el incremento fue del 12.4 puntos porcentuales de 23.7% (2000) al 36.1% (2018).

El aumento en la aparición de la obesidad genera costos elevados al país, así en 2015 se calculaba que aproximadamente existía un gasto de 85 mil millones de pesos al año invertidos en tratamientos (73%), en pérdidas de ingresos debido al ausentismo laboral (15%) y a la muerte prematura (12%); (Instituto Mexicano para la Competitividad [IMCO], 2015).

Como se puede observar, el sobrepeso y la obesidad repercuten en la salud física lo que va tejiendo una red que culmina en una mala calidad de vida y disminución de su expectativa, además los efectos han impactado de manera negativa sobre los sistemas laborales, económicos y de salud del país (IMCO, 2015) debido al aumento que año con año se presenta en su prevalencia, por lo que es indispensable conocer cuáles son los factores relacionados a su desarrollo con la finalidad de generar estrategias efectivas para la disminución de su incidencia y prevalencia.

1.3 Factores asociados a su aparición

Son múltiples las variables a las cuales se les atribuye la aparición de la obesidad, aunque se le ha denotado mayor responsabilidad al estilo de vida de cada individuo en relación a los hábitos poco saludables como la sobreingesta y el sedentarismo, sin embargo, son diversos los factores subyacentes que, en interacción, impactan sobre la toma de decisiones de cada individuo propiciando el desarrollo de la misma (IMCO, 2016; Rodrigo-Cano et al., 2017). Dada la complejidad de su aparición es importante conocer las características generales de los factores

asociados a los ámbitos biológicos, socioculturales y psicológicos.

1.3.1 Biológicas

Biológicamente el cuerpo favorece el almacenamiento de energía, de modo tal que aquella que se obtiene de los alimentos y no es utilizada de manera inmediata se acumula en forma de triacilgliceroles en las células llamadas adipocitos para liberarse en situaciones donde no hay disponibilidad de fuentes de energía (Suárez-Carmona & Sánchez-Oliver, 2018).

Los adipocitos se desarrollan de dos formas, mediante la hipertrofia que es el crecimiento en el tamaño de la célula por la cantidad de energía que se acumula y por medio de la hiperplasia que es un aumento en el número de adipocitos dentro el organismo (Suárez-Carmona & Sánchez-Oliver, 2018). Estos se ubican en diferentes partes del cuerpo, como alrededor de los órganos y entre la piel y el tejido conectivo que recubre los músculos. (Carrasco & Galgani, 2012; Tchernof & Deprés, 2013).

El crecimiento de los adipocitos depende de la calidad y cantidad de los alimentos que se ingiere, lo cual esta mediado por señales de hambre (necesidad fisiológica de consumir alimentos), apetito (deseo de comer asociado a experiencias sensoriales) y saciedad (indica la saturación del organismo por el alimento), (Suárez-Carmona & Sánchez-Oliver, 2018). Algunas de estas señales son de corto plazo, ya que actúan poco después del consumo de alimentos, por lo que se generan en el sistema digestivo y son tales como péptidos colecistina (CCK), bombesina y glucagón, por mencionar algunas, otras de estas señales son de largo plazo y provienen del tejido adiposo como leptina e insulina, cuya función principal es regular la cantidad y tamaño de los adipocitos (Amat & Moretó, 2015).

Estas señalizaciones se consolidan en el sistema nervioso central principalmente en el hipotálamo, área particularmente encargada de procesar las respuestas a los estímulos ambientales (Amat & Moretó, 2015). Todo ello configura el proceso de regulación energética, que permite mediar el consumo de alimentos, así como el almacenamiento y uso del exceso de grasa, para así mantener el equilibrio de las reservas energéticas y por tanto del peso corporal (Monckeberg & Muzzo, 2015).

Aunque este proceso es la manera óptima de funcionamiento del organismo, puede verse alterado por diferentes factores como variaciones genéticas, endocrinológicas tales como hipotiroidismo, ovario poliquístico, síndrome de Cushing, obesidad iatrogénica, entre otras complicaciones metabólicas como cambios en la microbiota intestinal, trastornos del sueño, desnutrición temprana e intrauterina, entre otros que aumentan la capacidad de almacenamiento del tejido adiposo, desregulan el metabolismo basal o alteran la señalización de hambre-saciedad (Carrasco & Galgani, 2012; Ciangura et al., 2017; Monckeberg & Muzzo, 2015; Tchernof & Deprés, 2013).

Asimismo, se presentan otros factores no biológicos que impactan sobre estos procesos como los socioculturales y los psicológicos.

1.3.2 Psicológicos

En lo que a la Psicología respecta, existen factores tanto conductuales, emocionales, cognitivos como neuropsicológicos inmerso en el desarrollo de la obesidad así, aunque no se ha encontrado un perfil psicopatológico específico que impacte en su desarrollo, se han reportado asociaciones con trastornos como déficit por atención; algunos relacionados a la personalidad como el trastorno límite; de la conducta alimentaria tal como la anorexia, bulimia y atracón

(Quintero et ál., 2016).

Asimismo, desde el aspecto cognitivo y emocional se ha encontrado que algunas personas con sobrepeso y obesidad presentan un imagen corporal distorsionada e inseguridad personal, pensamientos negativos o irracionales relacionados a la ingesta, así como historias de maltrato físico y abuso sexual (Maldonado, 2014; Quintero et al., 2016). También se le ha asociado con comer ante estados emocionales como estrés, culpa, frustración, sentimientos de rechazo, vulnerabilidad, ansiedad y depresión, de modo tal que la conducta de comer se presenta como una forma de regulación emocional y afrontamiento a los problemas o sensaciones emocionales desagradables (Maldonado, 2014).

Desde el aspecto conductual, se encuentran la poca actividad física y hábitos alimenticios inadecuados como consumo acelerado, grandes porciones de alimento, picoteo, preferencia por alimentos de alto contenido energético, ayunos prolongados, rutina alimentaria sin horarios establecidos, que en su mayoría están orientadas a las recompensas inmediatas (Quintero et al., 2016).

Por los aspectos neuropsicológicos se han planteado que existen alteraciones en la funcionalidad cerebral que modulan la representación y valor de la recompensa de los alimentos (Tamayo & Restrepo, 2014) como cierta incapacidad para percibir el riesgo de los propios comportamientos, la priorización de las recompensas inmediatas pese a los resultados negativos a largo plazo (Swinburn et al., 2011), es por ello que la pérdida de peso implica bregar frente a la premura por comer ante las condiciones ambientales, por lo que se requiere de una mayor capacidad de control conductual y cognitivo, por tanto el estudio de los aspectos neuropsicológicos adquiere mayor relevancia en la comprensión de los sesgo en la elección de los alimentos, lo que promueve otra perspectiva en la intervención de la ingesta excesiva y el

sedentarismo (Martin & Terry, 2014).

1.3.3 Socioculturales

Estos factores tienen que ver con aspectos tales como el nivel socioeconómico, disponibilidad de alimento, inicio de la vida laboral, discriminación (Tamayo & Restrepo, 2014), entre otros. Por ejemplo, las costumbres culturales sobre la alimentación tienen un gran impacto en las ideas relacionadas a esta, como la de no dejar comida en el plato, así como en las preferencias por ciertos alimentos siendo estos principalmente los de alto contenido calórico y graso, también en los momentos de su consumo asociados sobre todo a la interacción social y a la gratificación compartida, de modo tal que representa los vínculos afectivos (Maldonado, 2014).

Asimismo, los medios de comunicación contribuyen al fomento de un estilo de vida sedentario, de dietas no saludables y un consumo excesivo de alimentos asociado a momentos de emotividad, un ejemplo de ello se encuentra en el estudio de Díaz et al., 2011 donde aquellas personas que veían por más de dos horas la televisión presentaron un mayor consumo de comida chatarra, estos resultados son relevantes ya que se calculó que aproximadamente el 67% de los anuncios televisivos son sobre comida no saludable y ello influye en la selección, consumo y demanda de los alimentos.

Así estos factores externos al organismo alteran la ingesta ante la construcción paulatina de un ambiente obesogénico que comprende la transición dietaria caracterizada por una mayor disponibilidad y oferta de alimentos con alto contenido de grasas, azúcares y sales, aumento en el consumo de comida rápida, menor inversión de tiempo en la preparación de los alimentos en casa, publicidad persuasiva hacia alimentos industrializados con bajo valor nutricional y mayor

densidad energética, así como la disminución del gasto energético, debido a la urbanización y el desarrollo tecnológico (Barrera-Cruz et al., 2013; Swinburn et al., 2011).

Ante esta situación el ambiente se torna complejo y desafía la capacidad de tomar decisiones sobre la elección de alimentos y actividad física; conductas responsables del desbalance entre el consumo energético y su gasto; cuestión considerada como la condición primaria del desarrollo de la obesidad (Tamayo & Restrepo, 2014).

Se plantea que estas dificultades por un lado se deben a que no se tiene el conocimiento suficiente sobre temas de nutrición (Martin & Terry, 2014; Swinburn et al., 2011), por otro lado se encuentran los efectos de las atractivas estrategias de marketing sobre los alimentos poco saludables, pues en algunos estudios se ha encontrado que tan solo las propiedades organolépticas de los alimentos y el pensar en ellos activa circuitos cerebrales relacionados con la emoción, motivación, aprendizaje y memoria; por lo que la información de las sensaciones corporales tiene un impacto sobre la percepción hedónica de los alimentos, que inducen el apetito predominando sobre las señales fisiológicas de saciedad, asimismo se aumenta la actividad relacionada con la búsqueda de estas sensaciones placenteras, en consecuencia se genera una ingesta excesiva o desregulada (Martin & Terry, 2014; Torres, 2020; Suarez-Carmona & Sánchez Oliver, 2018; Swinburn et al., 2011).

Como se puede observar, no existe un único factor que sea el causante de la obesidad, sin embargo el sedentarismo y la sobreingesta son dos aspectos que se comparten con la aparición de otras enfermedades no transmisibles donde la misma obesidad es considerada como un factor de riesgo en su aparición, de ello la importancia no solo de comprender las causas de su desarrollo, sino también los mecanismos fisiopatológicos subyacentes a la obesidad que la hacen ser una grave enfermedad a la vez que un factor de riesgo importante en el desarrollo de otras

(García & Creus, 2016).

1.4 Efectos fisiopatológicos de la obesidad en el organismo y sistema nervioso central

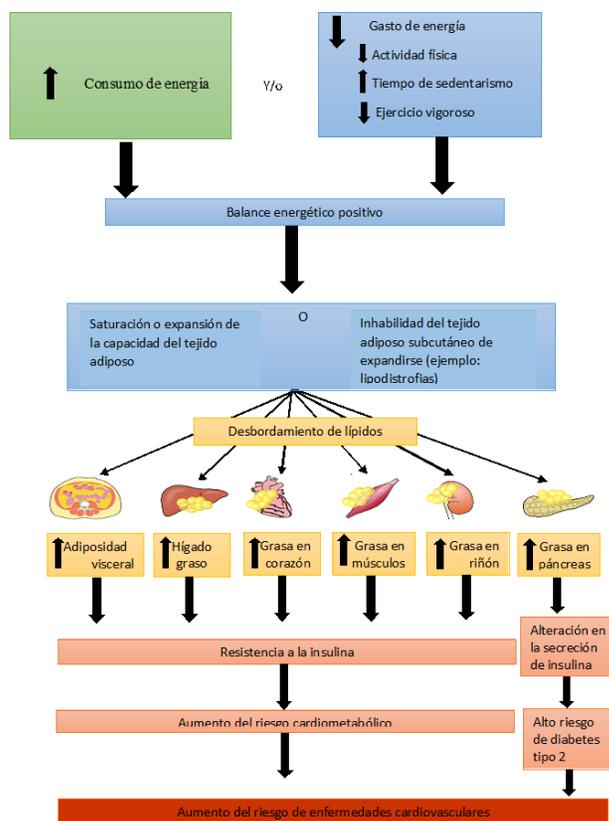
Presentar sobrepeso u obesidad pone en riesgo la salud y/o vida de las personas, ya que es un factor de riesgo para el desarrollo de múltiples enfermedades crónicas no transmisibles como diabetes, enfermedades cardiovasculares como hipertensión, accidentes cerebrovasculares, osteoartritis, cáncer, entre otras (OMS, 2020).

La morbilidad que presenta la obesidad con otras enfermedades crónicas degenerativas se debe al funcionamiento del tejido adiposo que va más allá del almacenamiento de energía, pues además este brinda protección a los órganos, metaboliza ácidos grasos (lipogénesis y lipólisis), ayuda a la captación de glucosa y es un órgano endócrino debido a que libera diversas proteínas, hormonas y metabolitos, que regulan procesos metabólicos como la ingesta, presión sanguínea, homeostasis vascular y glucémica (Esteve, 2013).

Cuando se excede la capacidad de almacenamiento de los adipocitos, se presenta un proceso de lipotoxicidad, esto implica que la célula entra en un estado de estrés, donde libera líquido intracelular principalmente ácidos grasos que se depositan en otros órganos como hígado, páncreas, corazón, entre otros (Figura 1), por tanto se activa una respuesta inmunológica debido a que en este tejido se encuentran macrófagos responsables de la liberación de citosinas proinflamatorias denominadas adipocinas que generan resistencia a la insulina y a su vez alteran la cascada de coagulación facilitando que el colesterol se adhiera a las paredes de las arterias (Carmona, 2019; Esteve 2013; Rincón, 2016).

Figura 1

Modelo sobre la distribución de adipocitos y comorbilidades



Nota. Modelo tomado de “Pathophysiology of human visceral obesity: An update” de Tchernof & Després. (2013). *Physiological Reviews*, 93(1), p. 382. (<http://doi.org/10.1152/physrev.00033.2011>)

Asimismo, se ha encontrado que la grasa localizada en el hígado se relaciona con una sobreproducción de lipoproteínas que alteran la homeostasis de triglicéridos y glucosa, siendo todas estas alteraciones las que contribuyen al desarrollo de problemas cardiometabólicos como diabetes, hipertensión dislipidemia, arterosclerosis, entre otras (Tchernof & Després, 2013). No se debe olvidar que el sistema digestivo no es el único afectado por este mecanismo inflamatorio.

Aunque no se han logrado definir las consecuencias de la obesidad en el sistema nervioso central, se han encontrado diferencias en la activación cerebral principalmente en el sistema límbico entre personas con obesidad y normopeso (Gameiro et al., 2017), así como una relación entre el IMC y calidad de la dieta con cambios en el funcionamiento cerebral, por lo que se proponen diversas explicaciones; entre ellas que el daño en el sistema vascular debido a la resistencia a la insulina (hiperglicemia) de manera indirecta impacta sobre el proceso de neurogénesis, por tanto se presenta un menor volumen encefálico debido a la disminución de la materia gris y blanca principalmente en lóbulos frontal, parietal, hipocampo y tálamo, teniendo consecuencias sobre la transmisión y velocidad del procesamiento neuronal (Bischof & Park, 2015).

Otra especulación es que el aumento de ácidos grasos influye en la disminución de la capacidad de filtración de la barrera hematoencefálica (responsable de limitar la entrada de moléculas del torrente sanguíneo al encéfalo), en consecuencia se restringe el paso de la leptina (hormona que activa las neuronas responsables de las señales de saciedad) y se permite el acceso de moléculas dañinas, que promueven la activación de la respuesta inflamatoria afectando principalmente corteza prefrontal y lóbulo temporal así como los procesos de neurogénesis y apoptosis (Jiménez, 2015).

Una tercera explicación plantea que los alimentos con alto contenido de azúcar y grasa suprimen la síntesis de dopamina y contribuyen a la disminución de la función de las hormonas de saciedad, principalmente la leptina así como la sobreactivación de ciertas áreas cerebrales como el núcleo acumbens, cuerpo estriado, corteza orbitofrontal, corteza anterior del cíngulo, amígdala, hipocampo, ínsula, corteza prefrontal dorsolateral y sus proyecciones el área ventral tegmental, alterando el funcionamiento del sistema límbico y del circuito de recompensa, lo que

genera efectos sobre la modulación del valor reforzante de los estímulos (Bischof & Park, 2015; Stice et al., 2014).

Se ha encontrado que la exposición reiterada de un reforzador genera cierto nivel de aprendizaje de modo tal que la anticipación del estímulo placentero hiperactiva los circuitos de la motivación e inhiben los del control conductual de la corteza prefrontal dorsolateral. Esto en relación con la conducta alimentaria lleva a un incremento en la motivación por el consumo de alimentos apetitosos (generalmente no saludables) y un ensombrecimiento de alimentos menos agradables (generalmente saludables), así como de conductas alternas como la actividad física (Torres, 2020).

El desequilibrio dado entre la reducción de las señales neuroquímicas sobre lo placentero de los alimentos y de la actividad de las conexiones relacionadas con el control inhibitorio generan una sensibilidad a la recompensa y aumento en los comportamientos impulsivos que se pueden traducir en un mayor consumo de alimentos para alcanzar la saciedad y sensación de placer. Así la sobreingesta resulta de alteraciones en diversos circuitos cerebrales principalmente los relacionados a la recompensa, saliencia de los estímulos, aprendizaje, control inhibitorio, regulación emocional y funciones ejecutivas (Bischof & Park, 2015; Gameiro et al., 2017; Stice et al., 2014).

Los mecanismos fisiopatológicos de la obesidad implican la alteración de diversos procesos orgánicos, por ello es que erradicarla no es tarea fácil, de modo tal que es importante conocer los diversos tratamientos que se han generado para poder combatir esta enfermedad.

1.5 Tratamientos

Las estrategias encaminadas a erradicar la obesidad son diversas, aunque el pilar de estas son el mejoramiento de la alimentación y promoción de la actividad física tal como se propone en la estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud generado por la OMS en el 2004, cuyo propósito es promover y proteger la salud disminuyendo la morbilidad y mortalidad generadas por la mala alimentación y la poca actividad física (OMS, 2004).

Respecto a la modificación de la alimentación, existen tratamientos nutricionales que pretenden regular el contenido energético que se ingiere, la perspectiva dietética tradicional se enfoca en la reducción del consumo de grasas, sin embargo los avances científicos en esta área han permitido el desarrollo de diversos planes alimenticios; desde los basados en los distintos macronutrientes (hidratos de carbono, grasas, proteínas, etc.) como los de sustitución o los de restricción energética intermitente hasta los basados en la nutrigenética, todos ellos adecuados a las características de composición corporal, gustos por ciertos alimentos y actividades cotidianas de cada persona (Martínez, 2019).

Por su parte, en cuanto a la actividad física aún prevalecen inconsistencias en cuanto al tipo, duración, frecuencia e intensidad de esta para que se generen de manera particular cambios en el porcentaje de grasa corporal, masa magra y las comorbilidades asociadas al sobrepeso y obesidad (OMS, 2010), por ejemplo, se ha encontrado que la actividad aeróbica genera una pérdida significativa de peso y grasa corporal, mientras que la anaeróbica mejora el perfil antropométrico y marcadores metabólicos; en tanto que el entrenamiento combinado de ejercicios aeróbicos y de resistencia muscular genera pérdida de peso, mejora la condición física y baja el nivel de triglicéridos (Cuadri et al., 2018).

En el caso de las variaciones en la intensidad y duración, se ha encontrado que tras dos semanas de entrenamiento por intervalo aumenta el volumen máximo de oxígeno y mejora la condición física, entretanto el entrenamiento continuo mejora el metabolismo muscular y cardiovascular (Ortiz-Pulido & Gómez-Figueroa, 2017). Pese a que no se han logrado definir las particularidades de la actividad física en el control de las enfermedades no transmisibles, se tiene claro que esta además de contribuir con la pérdida y mantenimiento de peso; modifica la composición corporal, impacta de manera positiva sobre la condición cardiorrespiratoria, la resistencia a la insulina, problemas articulares, presión arterial, depresión y sistema inmunológico, así como en la reducción los factores de riesgo cardiovascular (Barrera-Cruz et al., 2013; Cuadri et al., 2018; OMS, 2010).

Para lograr dichos beneficios la OMS sugiere que las personas de entre 18 y 64 años realicen un mínimo de 150 minutos semanales de cualquier actividad física aeróbica de moderada a intensa o 75 minutos de actividad vigorosa intensa (OMS, 2010). El Colegio Americano de Medicina del Deporte, la Asociación Americana del Corazón y el Centro de Control de Enfermedades de Estados Unidos proponen 30 minutos de actividad moderada por 5 días a la semana o 20 minutos de actividad vigorosa intensa 3 días por semana, adaptando las intervenciones a las preferencias por tipo de actividad, disponibilidad de tiempo, estilo de vida (sedentario, activo, poco activo), edad, capacidad de hacer ejercicio, riesgos y limitaciones que pueden afectar la salud de cada persona (Ortiz-Pulido & Gómez-Figueroa, 2017).

Además de estas dos conductas principales a modificar, también hay otro tipo de intervenciones como las farmacológicas y las quirúrgicas que actúan sobre las señales de saciedad y volumen gástrico lo que lleva a la reducción de la ingesta y absorción de los nutrimentos (Barrera-Cruz et al., 2013). Estos tratamientos se usan bajo prescripción médica con

evaluación de los efectos secundarios adversos y en conjunto de un plan de alimentación, suelen utilizarse cuando se tiene un IMC mayor a 35 y comorbilidades asociadas como hipertensión, diabetes, apnea del sueño entre otras; las intervenciones quirúrgicas más utilizadas son el balón, la manga y el bypass gástrico que garantizan en 5 años la pérdida del 60 al 70% del peso excedido. Debido a los riesgos asociados se limitan a personas en edad de entre 18 y 60 años (Pliego-Reyes et al., 2015).

Asimismo, a nivel de políticas públicas se han fomentado estilos y hábitos de vida saludables, mediante la generación y rescate de espacios para la actividad física, la capacitación del personal de salud, el fortalecimiento de la atención primaria, se han tomado medidas como restringir los horarios para anunciar alimentos poco saludables, aumento de impuestos a bebidas azucaradas, delimitación de la venta de alimentos en escuelas, modificación del etiquetado frontal, entre otras estrategias relacionadas a la atención médica oportuna (Juan et al., 2013, p. 12).

Sin embargo, al evaluar la eficacia de las intervenciones se ha encontrado que la mayoría de las personas vuelve a ganar entre el 30 y 35% del peso perdido al año de finalizar su tratamiento, regularmente esto se debe a fallas en la adherencia tanto a la actividad física como a la alimentación saludable, ya que la mayoría de las intervenciones irrumpen temporalmente los hábitos, mas no los modifican por ello poco después de finalizar los tratamientos los viejos hábitos se reanudan (Allom et al., 2018; Cuadri et al., 2018; Galioto et al., 2016; Gibson & Sainsbury, 2017; Lejia et al., 2018).

Tal parece que las intervenciones desde las políticas públicas tampoco han sido del todo eficientes, ya que año con año la prevalencia de obesidad aumenta afectando no solo a la población adulta, sino también a los niños y adolescentes, en todos los estados de la República Mexicana (Shamah-Levy et al., 2020).

Debido a ello, se considera que el tratamiento psicológico es otro pilar que no debiera faltar en la intervención, pues este se enfoca en conseguir la modificación de hábitos mediante técnicas cognitivo-conductuales y el trabajo en aspectos como la adherencia al tratamiento, motivación, autoconcepto, relación emocional con el alimento y la prevención de recaídas de hábitos no saludables (García & Creus, 2016; Gibson & Sainsbury, 2017).

Recientemente se han trabajado adaptaciones de la terapia de remediación cognitiva eficaz en el tratamiento de los trastornos alimenticios (anorexia y bulimia). Esta se caracteriza por mejorar el proceso de pensamiento más que el contenido, mediante el desarrollo de la metacognición a partir del fortalecimiento de habilidades para el establecimiento de metas, cambio del foco atencional, inhibir comportamientos automáticos, tomar decisiones, planear conductas y solucionar problemas (Allom et al., 2018; Hilbert et al., 2018)

Aunque se han desarrollado diversas intervenciones desde diferentes áreas del conocimiento, no han sido del todo exitosas cuando se habla de la pérdida y mantenimiento de peso a largo plazo, (Allom et al., 2018; Cuadri et al., 2018; Galioto et al., 2016; Gibson & Sainsbury, 2017; Lejia et al., 2018), es por ello que se continúan buscando y profundizando en otras variables que pueden estar implicadas en dificultar o facilitar los cambios de hábitos como lo son los aspectos neuropsicológicos, principalmente las funciones ejecutivas (Allan et al., 2016) . De las cuales se hablará a continuación.

Capítulo 2

Funciones Ejecutivas

2.1 Definición

Las funciones ejecutivas son las mediadoras de las respuestas emocionales y conductuales, puesto que permiten organizar, dirigir y regular la conducta con el objetivo de alcanzar metas específicas; promueven el funcionamiento adaptativo pues ante situaciones inesperadas posibilitan la generación de alternativas para llevar a cabo las actividades de la vida cotidiana y la socialización, ya que además juega un papel importante en el proceso de inferir el estado anímico de otros así como de emitir juicios a partir de estos (Ardila & Ostrosky, 2012; Verdejo-García & Bechara, 2010).

De acuerdo con Lezak estas “comprenden las capacidades mentales necesarias para formular metas, planificar su consecución y llevar a cabo los planes de manera efectiva” (1982, p. 281). Por tanto, no son consideradas como un proceso unitario, sino como un conjunto integrado de múltiples habilidades consideradas de alto nivel, que coordinan la información proveniente de los sistemas sensoriales, procesamientos como la atención y memoria, así como la información de salida (conductas) relacionadas con el sistema motor (Verdejo-García & Bechara, 2010).

Existen múltiples modelos sobre la organización y las habilidades que componen a las funciones ejecutivas (Tabla 1), aunque las principales consideradas en estos son la anticipación, inhibición o control de impulsos, autorregulación, inicio de una actividad, flexibilidad cognitiva (uso de retroalimentación), planeación u organización y solución de problemas, no obstante, solo se ha planteado un modelo que además de estas integra el aspecto afectivo (Anderson et al.,

2008).

Tabla 1

Modelos sobre la organización y componentes de las funciones ejecutivas

Autor	Conceptos y/o componentes de las funciones ejecutivas
Lezak (1983)	Voluntad, planeación, acción propósitiva, desempeño efectivo
Baddeley y Hitch (1974) Norman y Shallice (1986)	Ejecutivo central, Bucle fonológico, habilidad visoespacial Sistema de supervisión de atención
Lafleche y Albert (1995) Borkowsky y Burke (1996)	Manipulación concurrente de la información: Flexibilidad cognitiva, formación de conceptos, comportamiento dirigido por señales Análisis de tareas, control estratégico, monitoreo estratégico
Anderson et al. (2001b)	Control atencional, flexibilidad cognitiva, establecimiento de metas
Delis et al. (2001)	Pensamiento flexible, inhibición, solución de problemas, planeación, control de impulsos, formación de conceptos, pensamiento abstracto, creatividad
Hobson y Leeds (2001)	Planeación, iniciación, establecimiento de metas
Piguet et al. (2002)	Formación de conceptos, razonamiento, flexibilidad cognitiva
Elliot (2003)	Solución de problemas novedosos, modificación del comportamiento por nueva información, generación de estrategias, secuenciación de acciones complejas
Banich (2004)	Comportamiento propositivo, coordinado y organizado, reflexión y análisis de las estrategias empleadas

Nota. Tabla tomada de “The elusive nature of executive functions: A review of our current understanding” de Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). *Neuropsychology*, 17(3), p.214.(<http://dx.doi.org/10.1007/s11065-007-9040-z>)

Zelazo y Muller (2004) diferencian dos tipos de control ejecutivo, por un lado las habilidades frías orientadas a metas puramente cognitivas como las mencionadas anteriormente y por otro lado las calientes que implican el aspecto afectivo y el valor de la recompensa que aunque también están dirigidas a objetivos futuros estas involucran la emoción, motivación y

tensión entre las recompensas inmediatas y a largo plazo; por tanto se constituyen de aspectos como la empatía, teoría de la mente, regulación emocional y toma de decisiones (Nejati et al., 2018).

El estudio de las funciones ejecutivas comienza por las complicaciones observadas en personas con daño prefrontal (Stuss et al., 2002 como se citó en Jurado & Rosselli, 2007). La organización funcional de la región frontal implica áreas primarias que reciben información sensorial del medio ambiente externo; secundarias encargadas de su asociación la cual puede ser unimodal (solo una modalidad sensorial) o heteromodal (más de una modalidad sensorial) y terciarias o supramodales responsables de la integración superior (Ardila & Ostrosky, 2012), así su función principal es la organización de la actividad intelectual y el control de su desempeño (Lezak, 1997 como se citó en Jurado & Rosselli, 2007) es por ello que se considera la principal estructura involucrada en las funciones ejecutivas, sin embargo las bases funcionales y neuroanatómicas de estas aún son polémicas (Nejati et al., 2018).

Los avances en los estudios de neuroimagen permiten observar durante el desempeño de las tareas ejecutivas una activación coordinada de esta área principalmente de la corteza prefrontal con regiones corticales posteriores, límbicas, paralímbicas (hipocampo, hipotálamo, tálamo, amígdala, ínsula) y basales que aportan información del medio interno (Jurado & Rosselli, 2007; Verdejo-García & Bechara, 2010). La corteza prefrontal es un área terciaria heteromodal y la más extensa del lóbulo frontal, por lo que es la última región en desarrollarse y en concluir el proceso de mielinización (Anderson et al., 2008).

Dentro de esta se identifican tres regiones importantes en el desempeño de las funciones ejecutivas, una de ellas es la corteza orbitofrontal; las principales funciones a las que se le asocian son la conducta afectiva y social debido a que juega un papel importante en la regulación de las

emociones, la evaluación positiva y negativa de las experiencias relacionado al sistema de recompensa y castigo que a su vez influyen en la toma de decisiones y el ajuste del cambio conductual (Bischof & Park, 2015).

La otra región es la corteza medial asociada a las funciones de inhibición, solución de problemas, regulación atencional y de estados motivacionales, habituación, aprendizaje mediante la consistencia temporal de nuevas repuestas, toma de decisiones e inicio y mantenimiento de una actividad (Ardila & Ostrosky, 2012; Verdejo-García & Bechara, 2010). La tercera corteza es la dorsolateral implicada principalmente en las funciones calientes como memoria de trabajo, organización y planificación de la conducta, ejecución de planes de acción, integración de la información novedosa, monitoreo del comportamiento y procesamiento verbal, tareas que implican cambios de esquemas cognitivos, solución de problemas, inhibición y durante la elección de reforzadores a largo plazo (Jurado & Rosselli, 2007; Nejati et al., 2018).

En síntesis, aunque las regiones prefrontales son elementales en la organización del comportamiento; la integridad de todas las áreas cerebrales es necesaria para el eficiente desempeño de las tareas ejecutivas, pues se requiere la información de otras regiones que comuniquen las condiciones del medio interno con el externo y así cubrir las necesidades del organismo a partir de las condiciones ambientales (Jurado & Rosselli, 2007). Estas habilidades alcanzan su máximo esplendor entre los 20-29 años de edad y se ha encontrado que alrededor de los 30 años inicia el decaimiento de algunas funciones cerebrales, empero el proceso de compensación hace que sean evidentes hasta los 50 años sobre todo en la memoria de trabajo y capacidad de planificación (Anderson et al., 2008).

Las deficiencias y alteraciones en estas se reflejan en comportamiento desorganizado, dificultades para planificar acciones, monitorear y regular la ejecución de las mismas, así como

para enfocar y mantener la atención, generar e implementar estrategias y cambiar esquemas mentales al igual que aprender de los errores, asimismo se observa resistencia al cambio, comportamientos perseverantes, impulsividad y desinhibición, lo que interfiere en las actividades de la vida cotidiana y en la capacidad de culminar los propósitos y metas de vida (Anderson et al., 2008; Verdejo-García & Bechara, 2010).

2.2. Planificación

Una habilidad indispensable en la ejecución de metas es la planeación entendida como capacidad de “Pensar, evaluar y elegir alternativas, así como generar un marco estructural que sirva para dirigir la acción y lograr una meta” (Lezak, 1982, p. 288), el exitoso desempeño de esta requiere la destreza de anticipar acciones futuras y sus consecuencias. Se apoya de los procesos de atención, memoria de trabajo y visoespacial, así como control de impulsos para formular metas y secuencia de acciones estrategias y eficiente para su consecución (Anderson et al., 2008; Jurado & Rosselli, 2007).

Las alteraciones en esta habilidad pueden ir desde dificultad para formular objetivos, perder de vista las intenciones de las actividades dirigidas a estos, generación de planes poco realistas y estrategias deficientes, incapacidad de estructurar cronogramas para llevarlas a cabo, hasta pobre capacidad de solucionar problemas, deficiencias en razonamiento conceptual y reiteración en estrategias previamente aprendidas lo que se traduce en un tendencia a la impulsividad (Anderson et al., 2008; Lezak, 1982).

2.3 Flexibilidad cognitiva

Esta habilidad presente en muchos modelos hace referencia a la capacidad de responder de manera selectiva ante la cualidad de una situación u objeto, así como de cambiar la respuesta de acuerdo a los aspectos de cada situación (Berg, 1948), ello implica aprender de los errores, visualizar alternativas, generar planes, modular respuestas impulsivas (Verdejo-García & Bechara, 2010) y cambiar entre esquemas mentales u estrategias cognitivas que facilitan la solución de problemas para la consecución de metas, a través de las modificaciones ambientales (Heaton et al., 2001).

Se sostiene de los procesos de atención y memoria de trabajo. Las deficiencias en esta habilidad se observan en pensamientos rígidos, comportamientos perseverativos o rituales que llevan a cometer el mismo error, por tanto, se presentan dificultades al adaptarse a nuevas demandas ambientales (Anderson et al., 2008).

2.4 Toma de decisiones

La toma de decisiones es considerada como la capacidad de seleccionar una opción de respuesta (acción verbal o no verbal o una combinación de ambos) entre muchas posibles en un momento y ante una situación determinada (Damasio, 1994); dentro del modelo de Zelazo y Muller (2004) esta forma parte del control ejecutivo caliente por su relación con la emoción, motivación y zozobra que suscitan ante la obtención de recompensas inmediatas y a largo plazo de las opciones consideradas, así el componente emocional se integra y juega un papel importante en el desempeño de esta habilidad (Zelazo et al., 2004 como se citó en Nejati et al., 2018).

Damasio (1994) en su libro *el Error de Descartes*, menciona que la toma de decisiones se compone de estrategias lógicas que permiten la elección de la alternativa asociada al mejor resultado mediante inferencias a partir de premisas, sin embargo, ante situaciones de incertidumbre que engloba el ámbito personal y social, el proceso lógico para la predicción confiable de futuros resultados se torna complejo, lo que le lleva a proponer la hipótesis de los marcadores somáticos.

Estos se consolidan mediante un proceso de aprendizaje que privilegia la supervivencia y reducción del displacer, dado por un conjunto de reacciones fisiológicas que reflejan un estado emocional derivadas tanto de experiencias internas, relacionadas con el equilibrio homeostático como el hambre, sueño, entre otras respuestas innatas; como experiencias externas que implican las relaciones interpersonales y los convencionalismos sociales, así como las normas éticas que ello implica; asociadas a una serie de recompensas y castigos obtenidos en el corto, mediano y largo plazo, lo que permite la previsión de futuros resultados posibles (Damasio, 1994; Gordillo-León et al., 2011; Morandín-Ahuerma, 2019).

De este modo se evalúan de manera rápida las consecuencias de múltiples alternativas las cuales varían en magnitud de ganancias y pérdidas, así como en la probabilidad y demora de su consecución (Clark et al., 2004), por tanto los marcadores somáticos son una señal que aumenta la eficacia y precisión en la toma de decisiones lo que reduce su complejidad, así al tomar una decisión se tiene conocimiento de la situación y de las distintas opciones junto con sus consecuencias inmediatas (Damasio, 1994).

Los principales procesos cognitivos implicados son la atención y memoria de trabajo que además de procesar los estímulos permiten manipular las experiencias previas, modificar y adaptar la conducta al entorno, metas, objetivos y propósitos; asimismo intervienen aspectos

como la motivación, impulsividad, búsqueda de sensaciones y experiencias nuevas (Areny-Balaguero et al., 2016; Martínez et al., 2006; Morandín-Ahuerma, 2019). Lo que hace de la toma de decisiones un proceso dinámico que ante situaciones de incertidumbre permite valorar las futuras acciones para así elegir la más adecuada (Clark et al., 2004).

La evaluación de las consecuencias sesga de distintas formas la toma de decisiones como pueden ser por una sensibilidad al refuerzo, donde se tiende a elegir las opciones que dan gratificaciones inmediatas; insensibilidad al castigo, privilegiando las opciones que implican recompensas mayores a largo plazo; la insensibilidad a futuras consecuencias tanto positivas como negativas, que deriva en la elección de ganancias inmediatas e incapacidad de anticipar las consecuencias, que es la dificultad para evaluar recompensas y castigos, ello posiblemente por fallas en la activación de estados somáticos (Damasio et al., 1996).

Así las alteraciones en la toma de decisiones se reflejan en la incapacidad de aprender de los errores y prolongar las recompensas, lo que lleva a repetición de acciones (decisiones) con consecuencias negativas e incapacidad de elegir opciones ventajosas (Bechara et al., 1994; Bechara et al., 2000).

Dado que las funciones ejecutivas están presentes en todas aquellas actividades que impliquen la capacidad de organizar la conducta, es relevante conocer el papel que juegan en la salud de las personas, de tal modo que sea comprensible su función y así poder incorporarlas en los tratamientos contra la obesidad.

2.5 Funciones ejecutivas y su relación con la salud

El aumento de enfermedades no transmisibles representa el 71% de muertes prematuras en el mundo por ello la atención se ha centrado en reforzar hábitos saludables para su

prevención, principalmente en la modificación de las principales conductas de riesgo para su desarrollo como el consumo de tabaco y alcohol, sedentarismo y dietas no saludables (OMS, 2018). Los comportamientos saludables son definidos como todos aquellos que se llevan a cabo con o sin intención y que tienen un efecto agudo o acumulativo sobre el estado de salud o de enfermedad en el individuo, los cuales pueden ser preventivos o de mantenimiento (Hall & Fong, 2013).

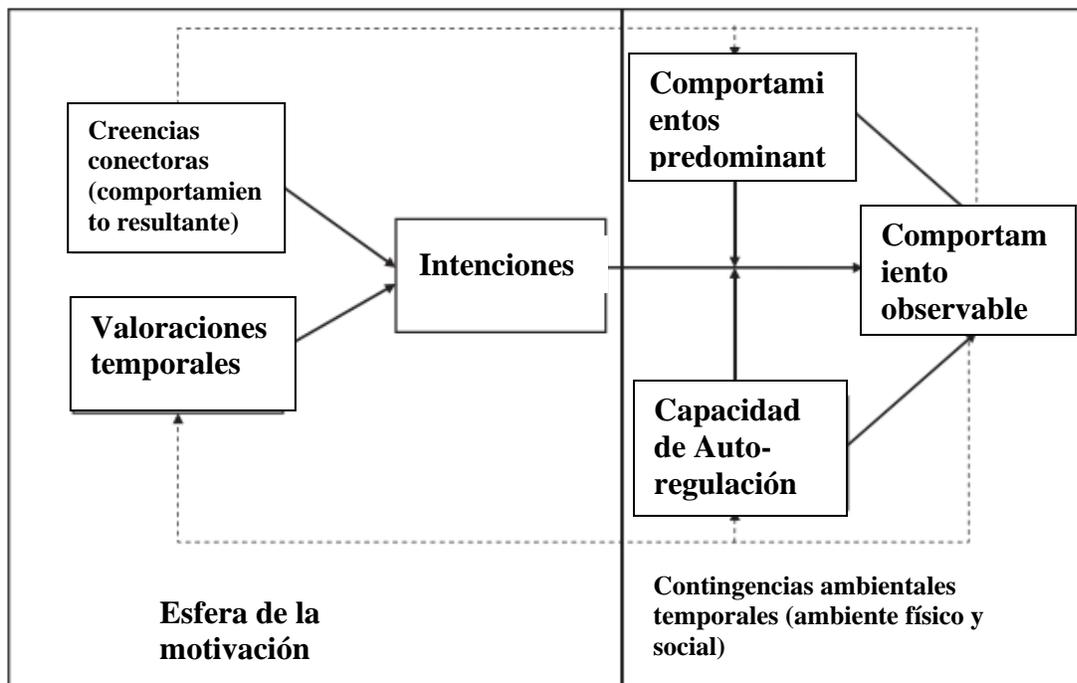
Para su entendimiento e intervención se han generado diversas teorías y modelos de salud como la teoría de la acción razonada de Fishbein (1967), teoría del comportamiento planeado de Azjen y Madden (1986), teoría social-cognitiva de Bandura (1986), modelo de creencias en salud de Becker y Rosenstock (1974), el modelo transteórico de Prochaska y Diclemente (1992), entre otros, los cuales en su mayoría mantiene una brecha explicativa entre las intenciones y las conductas de cambio (Hall & Fong, 2007; Schwarzer, 2008). Hall y Fong. (2007) proponen la teoría de la auto-regulación temporal donde consideran la auto-regulación como el puente entre la intención y el comportamiento.

Bajo esta teoría llevar a cabo conductas saludables depende de la intención o motivación entendida como la percepción de los resultados y el valor que se les asigna; de los comportamientos predominantes que se forman a partir de experiencias pasadas asociadas a impulsos biológicos (señales endócrinas como hambre, sed, sueño, entre otras) así como a señales ambientales y a la capacidad de auto-regulación definida como la habilidad de modular el propio comportamiento, la cual depende de las funciones ejecutivas. Estos aspectos se configuran en un marco temporal que permite evaluar los costos y beneficios inmediatos y a largo plazo de los resultados de una conducta específica bajo un contexto en particular teniendo un impacto sobre los comportamientos predominantes y la autorregulación que influye en la

toma de decisiones encaminada a la ejecución o supresión de conductas saludables (Figura 2) (Hall & Fong, 2007).

Figura 2

Esquema del modelo de la teoría de la auto-regulación temporal



Nota. Esquema tomado de “Temporal self-regulation theory: A model for individual health behavior” de Hall, P. A., & Fong, G.T. (2007) *Health psychology review*, 1(1), p. 14 (<http://dx.doi.org/10.1080/17437190701492437>)

Desde esta perspectiva la habilidad de autorregulación implica fijarse metas, generar intenciones, planificar, controlar y abandonar acciones, además de focalizar la atención hacia aspectos relevantes ligados a la intención (Schwarzer, 2008), por tanto las funciones cognitivas principalmente las de alto orden (funciones ejecutivas) juegan un papel determinante como

moderadoras del vínculo intención-conducta mediante la regulación de señales que desencadenan comportamientos predominantes mediante la retroalimentación positiva o negativa de las consecuencias asociadas (Hall & Marteau, 2014), por tanto los beneficios a largo plazo de una conducta disminuyen su valor ante los costos y pérdidas a corto plazo. Las personas suelen percibir los resultados de los comportamientos saludables con altos costos y pocas ganancias inmediatas lo que desmotiva su desempeño (Hall & Fong, 2007).

Bajo este precepto llevar a cabo conductas saludables y disminuir las insanas demanda un esfuerzo activo de las funciones ejecutivas ante las ganancias inmediatas, pues las habilidades como la auto-regulación, planificación, entre otras transforman la intención saludable en acciones mediante la supresión de las conductas predominantes a partir de estrategias que ayudan a prever y anticipar las señales ambientales, así como de orientar y organizar el comportamiento dirigido a la salud, lo que permite la consecución de metas mediante la resistencia a las ganancias a corto plazo y el mantenimiento de la atención en los beneficios a largo plazo aún en presencia de distractores (Hall & Marteau, 2014; Schwarzer, 2008).

Se ha encontrado que aquellas personas con un buen desempeño en las funciones ejecutivas tienden a sobrellevar mejor las enfermedades crónicas, pues impulsa la ejecución de conductas mediadoras de padecimientos como la obesidad, el cáncer, síndrome metabólico y condiciones cardiovasculares (Hall et al., 2008), ya que estas se asocian a una mayor adherencia a los tratamientos farmacológicos, dietas saludables, actividad física y eliminación del consumo de tabaco y alcohol (Allan et al., 2016). Sin embargo, un pobre desempeño ejecutivo genera la tendencia a responder de manera automática ante las señales ambientales, por lo que se desiste en las intenciones en salud.

Es por ello que intervenir en la estructura y organización ambiental, así como en la percepción temporal de los beneficios de las conductas saludables facilita el cambio al disminuir las barreras percibidas, de esta forma los programas de educación en salud contribuyen a modificar las normas sociales alrededor de los comportamientos saludables y las políticas públicas ayudan a modificar el contacto directo con las contingencias inmediatas (Hall & Fong, 2007a, 2013b).

Dado el impacto que se ha encontrado que tienen las funciones ejecutivas en el mantenimiento de conductas relacionadas a la salud, así como en el cambio de hábitos, es importante vislumbrar que es lo que se ha encontrado con relación al sobrepeso y la obesidad.

2.5.1 Funciones ejecutivas y la obesidad

Al ser las funciones ejecutivas las encargadas de regular la conducta para dirigir el cumplimiento de metas, están implicadas en el desarrollo y mantenimiento de hábitos tanto de alimentación como de actividad física, así permiten la consecución de objetivos dirigidos a la salud pese a situaciones tentadoras o distractoras, ya que aumentan la posibilidad de poder iniciar y mantener comportamientos saludables, así como reducir los perjudiciales con la finalidad de obtener resultados benéficos a largo plazo. (Allan et al., 2016; Allom et al., 2018), así Landínez et al., 2019 reporta que en los últimos años han aumentado en un 25.3% el número de estudios relacionados a la obesidad y funciones ejecutivas.

Diversos estudios han demostrado asociaciones entre la obesidad y procesos cognitivos, en una revisión sistemática de 17 artículos realizada por Prickett et al., (2015), se concluye que no hay evidencia suficiente sobre deficiencias en áreas de rendimiento cognitivo general, sin embargo se ha encontrado mayor evidencia sobre que la obesidad en la edad adulta

se asocia con deficiencias en las funciones ejecutivas, esto posiblemente por alteraciones en el metabolismo cerebral, así como en la reducción de su volumen y neuronas principalmente en la corteza frontal u otros factores hormonales relacionados con el estrés (Green et al., 2005).

Por su parte, Smith et ál., 2011 mediante la revisión sistemática de estudios transversales y longitudinales encuentra en población de 19 a 65 años de edad que la obesidad identificada mediante índices como el radio cintura-cadera y el IMC, se relaciona negativamente con el funcionamiento ejecutivo general, además de que este último es predictor del declive cognitivo, sin embargo plantea que las enfermedades cardiovasculares y el tipo de dieta podrían ser factores aún más trascendentes que la propia obesidad en el déficit de las funciones ejecutivas.

Asimismo, se han encontrado diferencias entre las personas con obesidad, sobrepeso y normopeso. En las revisiones sistemáticas de Fitzparick et al. (2013) donde se consideran 21 estudios centrados en adultos entre los 18 y 65 años de edad, y Yang et al. (2018) mediante el análisis de 72 estudios, se concluye que las personas con obesidad presentan alteraciones en las habilidades de inhibición, flexibilidad cognitiva y toma de decisiones; y aunque son menos los estudios que consideran la planeación, solución de problemas, memoria de trabajo, fluidez verbal y atención también se reporta dificultades en estas habilidades; como Torres, 2020 que encuentra que las personas con obesidad tienen mayores tiempos de ejecución en la prueba Torre de Hanoi, lo que implica dificultades en la habilidad de planeación.

También, Favieri et al. (2019) en el análisis de 63 estudios transversales con población de 5 a 70 años de edad con sobrepeso y obesidad, se encuentra que 27 de estos estudios reportan diferencias significativas en cuanto a la flexibilidad cognitiva; en 45 se observa un menor desempeño en la habilidad de inhibición; en 24 se hallan dificultades en la memoria de trabajo y 26 son los estudios que evalúan la toma de decisiones, planeación y solución de problemas, sin

embargo los resultados relacionados a estas dos últimas habilidades son inconsistentes y únicamente en 6 que utilizan la prueba Delay Discounting Task se encuentra que las personas con obesidad muestran mayor sensibilidad al refuerzo y en el análisis de 28 estudios longitudinales de diversas intervenciones de pérdida de peso, en todas se obtiene que las funciones ejecutivas se benefician tras disminuirlo, por ejemplo se observa que posterior al tratamiento quirúrgico hay una mejora en la memoria de trabajo y toma de decisiones, aunque únicamente mediante el uso de pruebas que utilizan estímulos alimenticios; también se encuentra una relación negativa entre el control inhibitorio y el mantenimiento del sobrepeso a largo plazo. Resultados consistentes en niños, adolescentes y adultos (Bozkurt et al., 2017).

En todos estos estudios se observa una gran variedad de instrumentos de medición utilizados, aunque dos de los más recurrentes son el Wisconsin Card Sorting Test (WCST por sus siglas en inglés) para evaluar la inhibición y flexibilidad cognitiva y el Juego de Azar de IOWA (IGT, por sus siglas en inglés) para la toma de decisiones; en cuanto a la primera prueba mencionada, frecuentemente en personas con obesidad se reporta un mayor número de errores perseverativos y en la segunda se encuentra una tendencia a elegir los mazos desventajosos, además que los puntajes no mejoran a través de los 5 bloques que conforman la prueba (Ciscar et al., 2019., Favieri et al., 2019; Fitzparick et al., 2013; Prickett et al., 2015; Yang et al., 2018)

En población latinoamericana, se han comparado a personas con normopeso, sobrepeso y obesidad sin alguna enfermedad comórbida o trastorno de la alimentación, encontrando en las personas con obesidad mayores errores perseverativos y tiempos de ejecución en el Trial Making Test (TMT-B), lo que indica menor flexibilidad cognitiva (Cabas et al., 2017). También dentro de un programa de pérdida de peso se encontró que aquellas personas que perdieron el 5% de su peso basal tuvieron mejorías relacionadas con la flexibilidad cognitiva y velocidad de

procesamiento ligada a la planeación (Carmona, 2019). Del mismo modo mediante la Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE) se hallan dificultades en la selección riesgo-beneficio, lo que indica incapacidad en la toma de decisiones y presencia de hábitos alimenticios inadecuados (Avedaño et al., 2016).

Específicamente sobre la toma de decisiones en una revisión sistemática del uso del IGT en personas con obesidad y normopeso sin trastornos de la conducta alimentaria entre los 14 y 52 años, se encontró que en el puntaje del primer bloque no hay diferencias significativas entre los grupos, pero conforme avanzan los bloques las personas con obesidad tienden a seleccionar las opciones más desventajosas, lo que indica preferencia por las recompensas pequeñas e inmediatas. De acuerdo con la hipótesis de los marcadores somáticos, se plantea que las personas con obesidad priorizan las señales somáticas positivas relacionadas con las recompensas inmediatas, en lugar de las negativas que previenen las consecuencias desfavorables, lo que indica una menor sensibilidad a las consecuencias a largo plazo (Rotge et al., 2017).

Se han encontrado asociaciones entre la elección de ciertos alimentos y las funciones ejecutivas, donde se obtuvo que aquellos que eligen en menor frecuencia el consumo de frutas y verduras presentan un bajo desempeño en pruebas que miden la habilidad de planificación como la torre de Londres (Wyckoff et al., 2016). Este bajo rendimiento también se ha encontrado en adolescentes varones y adultos hispano hablantes con diagnóstico médico previo de obesidad en comparación con personas con sobrepeso y normopeso (Qavam et al., 2015), algunos estudios se han realizado comparando el desempeño de estas funciones en personas con diferentes grados de obesidad, sin embargo, no se han encontrado diferencias significativas (Frontado, 2019).

Asimismo, en diversos estudios se demuestra que la pérdida de peso de manera intencionada, ya sea mediante una intervención estructurada o simplemente reduciendo la

cantidad de alimentos hipercalóricos y altos en grasas se generan cambios en todos los sistemas fisiológicos de las personas lo que incluye al sistema nervioso central, de ello las posibles alteraciones en las funciones ejecutivas (Horie et al., 2016), ya que se tiene evidencia de que una dieta alta en grasas favorece el proceso inflamatorio en ciertas áreas del cerebro que afectan su buen funcionamiento (Miller & Spencer, 2014).

Por ejemplo, durante la evaluación a la adaptación de la Terapia de Remediación Cognitiva (TRC) en obesidad se encontró que quienes fueron sometidos a esta disminuyeron la frecuencia de atracones, el número de errores perseverativos y totales, aunque por debajo del puntaje normativo, también aumento el número de categorías completadas en el WCST, asimismo mejoró el rendimiento del IGT y perdieron el 6.6% de peso a los 3 meses de concluir el programa, en comparación con el grupo control donde no hay diferencias en cuanto a los resultados del WCST y se presenta un aumento del 1.2% de peso, se concluye que la flexibilidad cognitiva es un buen predictor de cambio de peso (Raman et al., 2017; Segura et al., 2017).

También se ha visto en mujeres de 20 a 50 años que se someten a dietas restrictivas y de actividad física que aquellas que pierden mayor peso y grasa mejoran su desempeño en tareas que miden memoria, atención y funciones ejecutivas, particularmente en flexibilidad cognitiva, inhibición y toma de decisiones con un mejor puntaje total en el IGT, de igual modo se observa una correlacionan negativamente entre este, el nivel de cortisol y el consumo de grasas, así como una relación positiva entre la planeación y la ingesta de frutas y verduras (Galioto et al., 2016; Veronesse et al., 2017; Witbracht et al., 2012).

En un estudio sobre la intervención conductual y actividad física para la pérdida de peso, se encuentra mediante la construcción de la torre de la prueba Delis Kaplan, que existe una relación entre la actividad física y el tiempo por movimiento de la prueba, así mismo se encontró

que el puntaje total predice la pérdida de peso y las violaciones a la regla predice la realización de actividad física donde a menor número de violaciones a la regla mayor tiempo invertido a la semana en actividad física de moderada a vigorosa, no se observan diferencias entre hombres y mujeres, la muestra se conformó por 320 participantes el 78% mujeres en edades entre los 18 y 70 años con una media de 52.6 años de edad e IMC de 27 a 45 (Butryn et al., 2019)

Asimismo por medio de la batería de Evaluación de Funciones Frontales (FAB por sus siglas en inglés), se encontraron dificultades en el pensamiento abstracto y anticipación a las consecuencias; mientras que en el WCST se visualiza un puntaje bajo en aprender a aprender, completaron menos categorías, tuvieron mayores fallos en el mantenimiento y errores no perseverativos, así como de intentos para completar la primera categoría, por lo que se concluye que las personas con obesidad tienen poca flexibilidad cognitiva siendo aún menor en mujeres (Gameiro et al., 2017).

Además de evaluar las funciones ejecutivas bajo estas condiciones, se ha comparado su desempeño entre personas con anorexia, bulimia, trastorno por atracón, obesidad y normopeso encontrando que las primeras presentan mayores niveles de ansiedad y pensamientos obsesivos, de igual modo en todos los casos se han encontrado niveles altos de depresión, así como peor desempeño en el WCST principalmente en el número de categorías y fallos en el mantenimiento.

De manera particular en la obesidad se encuentra un mayor número de errores perseverativos y totales, en el caso del IGT todos los grupos con excepción de los normopeso presentan un puntaje total bajo sin mejorar a través de los cinco bloques. Asimismo, se ha encontrado que un atracón severo, un mayor IMC y una menor sensibilidad al castigo se relaciona con un peor rendimiento en el IGT, nivel de ansiedad y depresión (Danner et al., 2012; Fagundo et al., 2012; Perpiña et al., 2016; Segura-Serralta et al., 2020).

Además, DaSilva (2012) comparó grupos de obesidad con y sin trastorno por atracón y normopeso sin trastorno por atracón, a través de la batería FAB en el rendimiento ejecutivo general se encontró que los grupos con mejor desempeño son normopeso y obesidad sin trastorno por atracón, al igual que el control inhibitorio y fluidez verbal. En los resultados del WCST, por un lado, se obtiene que estos mismos grupos tienen menos fallos en el mantenimiento e intentos en la primera categoría. Por otro lado, los que presentan menor número de errores y respuestas perseverativas, mayor número de categorías completadas y menor puntaje total de errores son el grupo de normopeso y obesidad con trastorno por atracón, en todos los casos las diferencias son significativas entre los casos normopeso y ambos grupos con obesidad. También se encontró una relación negativa entre las actividades de la vida diaria y las respuestas perseverativas en mujeres con obesidad y trastorno por atracón, mientras que la flexibilidad cognitiva se relaciona positivamente con la calidad de vida en los casos de obesidad sin trastorno por atracón.

En otros estudios donde se evalúa la toma de decisiones en personas con trastorno por atracón, obesidad sin trastorno por atracón y normopeso, se encuentran bajos puntajes totales en el IGT sin aprendizaje a lo largo de la prueba en los dos primeros grupos mencionados (Danner et al., 2012).

Además de las discrepancias entre la obesidad y los trastornos de la alimentación, se han realizado comparaciones con índices de adicción a la comida con y sin trastorno por atracón y obesidad, así se observa que únicamente aquellos con trastorno por atracón tiene peor desempeño en el WCST específicamente en el puntaje de aprender a aprender en contraste con los casos de obesidad y en lo que respecta a los resultados de IGT se obtiene que todos los grupos mejoran el puntaje a través de los cinco bloques de la tarea, sin embargo aquellos que presentan severidad en adicción a la comida presentan un puntaje total bajo en el IGT (Blume et al., 2018; Steward et

al., 2018).

Mallorquí-Bagué et al. (2016) también compara el desempeño del IGT entre grupos con problemas de consumo de sustancias, adicción al juego, obesidad y personas saludables, encontrando que las personas sanas tienen una mejor puntuación total y a través de los bloques, en el caso de las personas con obesidad el puntaje en el bloque dos fue mucho más bajo que en las demás condiciones, así la elección por los bloques ventajosos comienza a partir del ejercicio tres lo que es distinto de los otros grupos. También se obtuvo que los hombres tienen mejores puntuaciones que las mujeres.

Contrario a estos estudios, en población con rango de edad de 18 a 69 años en preparación para una intervención bariátrica evaluada mediante el IGT, Torre de Hanoi, Trial Making Test-B (TMT-B) y la prueba de stroop no se encontraron diferencias significativas entre los grupos postquirúrgicos con normopeso y los prequirúrgicos, únicamente se reporta que las personas con obesidad no mejoran su desempeño en el IGT a través de los cinco bloques de la tarea y son los que presentan mayor número de comorbilidades así como signos de trastorno por atracón (Fang et al., 2019; Georgiadou et al., 2014).

Asimismo, Farooq et al. (2018), mediante la prueba CANTAB aplicada únicamente a mujeres con normopeso, sobrepeso y obesidad mórbida, se encuentra que aquellas con obesidad mórbida les lleva mayor tiempo responder las tareas que evalúan la memoria, teniendo diferencias significativas en esta habilidad, sin embargo, en lo que respecta a la planeación no encuentra discrepancias importantes entre los tres grupos. De igual modo no se encuentra diferencias respecto al desempeño en las pruebas WCST, TMT-B en mujeres normopeso y obesidad entre los 18 y 45 años. (Catoria et al., 2016; Dassen et al., 2018)

También Dassen et al. (2018) reporta diferencias entre las personas con normopeso y obesidad en la memoria de trabajo e inhibición, siendo estas las habilidades que explican el 5.4% de la reducción del IMC, aunque en lo que respecta a la flexibilidad cognitiva evaluada mediante el TMT no se reportan discrepancias entre los grupos, al igual que en el estudio de Wu et al. (2016).

Pese a la gran evidencia, estos resultados no son del todo consistentes ya que se encuentran muchas limitaciones metodológicas, entre ellas la diversidad de instrumentos utilizados para medir las variables, así como el poco control de factores como la edad, sexo, nivel educativo, medidas del estado del ánimo y enfermedades comórbidas a la obesidad, además que en muchos de los casos la población evaluada es mayoritariamente de mujeres y se considera un rango de edad demasiado amplio lo que dificulta la generalización de los hallazgos (Fitzparick et al., 2013; Prickett et al., 2015; Yang et al., 2018).también, en aquellos estudios donde se comparan grupos de obesidad con y sin trastorno por atracón, los criterios diagnósticos varían por estudio (Danner et al., 2012).

Capítulo 3

Método

3.1 Planteamiento del problema

El sobrepeso y la obesidad son uno de los problemas protagonistas en tema de salud pública a nivel mundial, ya que son el principal factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles como enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, osteoartritis y algunos cánceres, todas ellas responsables del 80% de las muertes prematuras al año en el mundo (OMS, 2018).

Específicamente en México se ha visto un incremento de esta problemática, así, se puede observar que en el período de 2000 a 2018 la prevalencia de casos en población adulta aumentó de un 62.1% a un 75.2% (Olaiz et al., 2000; Shamah-Levy et al., 2020).

Los tratamientos individuales dirigidos a la reducción de peso son diversos (Baile, et al., 2020), sin embargo, no han sido del todo eficaces ya que el aumento de casos de sobrepeso y obesidad continua año con año, además de que la mayoría de las personas recupera el peso perdido o más a los seis meses de la intervención (Gibson & Sainsbury, 2017; Lejia et al., 2018).

Se ha propuesto que la falta de eficacia en los tratamientos puede estar relacionada con la falta de adherencia y con las dificultades para modificar los hábitos de alimentación y actividad física (Allom et al., 2018; Cuadri et al., 2018; Galioto et al., 2016).

Se sabe que las funciones ejecutivas son los principales procesos implicados en el aprendizaje de nuevas conductas tales como adherirse a un tratamiento o modificar las conductas habituales (Goldberg, 2002; Grieve & Gnanasekaran, 2009), por lo que se ha llegado a considerar que las funciones ejecutivas podrían estar asociadas con la elección y regulación de la

cantidad y calidad de los alimentos que se consumen, así como con la adherencia a tratamientos de pérdida de peso e incluso con la adquisición de hábitos saludables a corto, mediano y largo plazo (Allan et al., 2016; Smith et al., 2011).

Los antecedentes señalan que en los trastornos de la conducta alimentaria (anorexia, bulimia y atracón) e inclusive en la adicción a la comida los procesos cognitivos como la habilidad visoespacial, coherencia central, cognición social y funciones ejecutivas principalmente las habilidades de solución de problemas, inhibición, planificación y flexibilidad cognitiva se encuentran alterados lo que hace que se consideren como factores clave para su desarrollo (Alvarado, 2015; Blume et al., 2018; Sariñana-González, et al., 2018; Steward et al., 2018).

Se ha observado que la terapia de remediación cognitiva al reforzar la flexibilidad cognitiva resulta de gran eficacia en la modificación de estos patrones alimentarios, asimismo en las adaptaciones realizadas de esta terapia para personas con obesidad se han reportado resultados exitosos en cuanto a la reducción de la sobreingesta y la mejora de la flexibilidad cognitiva y toma de decisiones (Raman et al., 2017; Segura et al., 2017).

En algunas investigaciones se ha demostrado que tanto personas con obesidad como con alguno de estos trastornos en comparación con personas sin este tipo de alteraciones alimentarias las primeras tienen una menor flexibilidad cognitiva y presentan mayores dificultades en la toma de decisiones (Danner et al., 2012; DaSilva, 2012; Fagundo et al., 2012; Perpiña et al., 2016; Segura-Serralta et al., 2020). Así es preciso señalar que la conducta alimentaria está regulada de manera importante por los procesos cognitivos (González, 2018).

De ello la relevancia de continuar evaluando estas variables de las funciones ejecutivas en personas con sobrepeso y obesidad. En diversas revisiones sistemáticas se reporta

que quienes padecen esta enfermedad presentan niveles más bajos de flexibilidad cognitiva, toma de decisiones, planeación y solución de problemas en comparación con personas con normopeso (Favieri et al., 2019; Fitzpatrick, et al., 2013; Yang et al., 2018).

Los resultados a partir de las pruebas más utilizadas que son WCST para evaluar la flexibilidad cognitiva y IGT para medir la toma de decisiones, indican en el primer caso que las personas con obesidad obtienen un mayor número de errores perseverativos y en el segundo caso una tendencia hacia las decisiones desventajosas (Ciscar et al., 2019., Favieri et al.,2019; Fitzparick et al., 2013; Gameiro et al., 2017; Prickett et al., 2015; Rotge et al., 2017; Yang et al., 2018). También se ha encontrado que las intervenciones enfocadas en modificar la dieta y la actividad física además de generar una pérdida de peso, se mejora la flexibilidad cognitiva, la toma de decisiones y la habilidad de planeación (Carmona, 2019; Horie et al., 2016; Wyckoff et al.,2016; Qavam et al., 2015).

No obstante, también existen estudios donde no se encuentran diferencias significativas respecto a la flexibilidad cognitiva, toma de decisiones y planeación entre personas con obesidad y normopeso (Catoria et al., 2016; Dassen et al., 2018; Fang et al., 2019; Farooq et al., 2018; Frontado, 2019; Georgiadou et al., 2014; Wu et al., 2016), aunque cabe resaltar que respecto a la planeación se han reportado relaciones positivas con un alto consumo de frutas y verduras, así como con mayor tiempo de actividad física y pese a que los resultados no son significativo se observan mayores tiempo de ejecución en las tareas de planeación, así también son pocos los estudios que evalúan esta habilidad (Butryn et al., 2019; Favieri et al., 2019; Galioto et al., 2016; Torres, 2020; Veronesse et al., 2017; Witbracht et al., 2012).

Las inconsistencias en los resultados, así como la poca claridad respecto a la distinción de las funciones ejecutivas entre las personas con obesidad de las normopeso, llevan

desarrollar la presente investigación para dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación.

3.1.1 Pregunta de investigación

¿Cuál es el perfil que distingue a los adultos con sobrepeso respecto a las variables cognitivas de toma de decisiones, planeación y flexibilidad cognitiva?

3.1.2 Justificación

La información que se obtenga de esta investigación contribuirá a entender la relación entre las funciones ejecutivas y el sobrepeso, lo que permitirá generar intervenciones más eficaces y así poder contribuir a comprender y erradicar el problema del sobrepeso en México.

3.1.3 Objetivo general

Identificar el perfil de adultos con sobrepeso respecto a las variables cognitivas de toma de decisiones, planeación y flexibilidad cognitiva

3.1.4 Objetivos específicos

Conocer si existen diferencias significativas entre personas con normopeso y sobrepeso respecto a la flexibilidad cognitiva.

Conocer si existen diferencias significativas entre personas con normopeso y sobrepeso respecto a la toma de decisiones.

Conocer si existen diferencias significativas entre personas con normopeso y sobrepeso respecto a la planificación.

3.2 Hipótesis

Existen diferencias significativas entre personas con normopeso y sobrepeso respecto a la flexibilidad cognitiva, toma de decisiones y planeación.

Algunas de las variables cognitivas serán características del grupo con sobrepeso.

3.4 Variables

3.4.1 Definición conceptual

Peso corporal: Parámetro nutricional sobre la acumulación de tejido graso en el cuerpo, se categoriza por infrapeso que hace referencia a poco tejido graso; normopeso, considerado como saludable; finalmente sobrepeso y obesidad considerados como una acumulación excesiva y/o anormal del tejido graso (Fauci et al., 2009).

Planeación: Capacidad de pensar, evaluar y elegir alternativas, así como generar un marco estructural que sirva para dirigir la acción y lograr una meta” (Lezak, 1982)

Flexibilidad cognitiva: Capacidad de responder de manera selectiva ante la cualidad de una situación u objeto, así como de cambia la respuesta de acuerdo a los aspectos de cada situación (Berg, 1948).

Toma de decisiones: Capacidad de seleccionar una opción de respuesta (acción verbal o no verbal o una combinación de ambos) entre muchas posibles en un momento y ante una

situación determinada (Damasio, 1994)

3.4.2 Definición operacional

El peso se evaluó por medio del Índice de Masa Corporal (IMC) cuyo cálculo se basa en los kilogramos divididos por el cuadrado de la talla en metros; datos que se obtuvieron mediante el autorreporte de los participantes, pues se ha observado que el autorreporte de estos datos tiene una relación adecuada con los datos reales de estas medidas (Osuna-Ramírez, et al. 2006). De este modo se estableció la clasificación de los grupos donde un IMC de 18 a 24.9 indica la categoría de normopeso y de 25 en adelante como sobrepeso y obesidad.

Planeación: Los resultados considerados en el estudio para evaluar la planificación a partir de la prueba de Torre de Londres fueron: la puntuación total de la prueba y la media de latencias (Shallice, 1982).

Flexibilidad cognitiva: Se evaluó con los siguientes puntajes del Test de Clasificación de Cartas de Wisconsin: Total de intentos, total de errores, número de categorías completadas y fallas en el mantenimiento (Grant & Berg, 1948).

Toma de decisiones: Puntaje total del Juego de Azar de IOWA. (Bechara et al., 1994).

3.5 Participantes

3.5.1 Criterios de inclusión

Presentar normopeso o sobrepeso y tener una edad de 18 a 30 años, ya que en estas edades se estabiliza el desarrollo cerebral y tras este período se ha observado que comienza el decremento de estas (Anderson, et al., 2008).

3.5.2 Criterios de exclusión

Se excluyeron del estudio aquellas personas que presentaron sintomatología del trastorno por atracón, identificado mediante el Cuestionario de Patrones de Alimentación y Peso-Revisado (QWEP-R; adaptado en población mexicana por López et al., 2011), mediante el reactivo uno y tres que corresponden a los criterios del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales-V (DSM-V; American Psychiatric Association [APA], 2015).

Se realizó un muestreo no probabilístico y accidental. La muestra total se conformó de 763 adultos de 18 a 30 años, de los cuales 452 (59.2%) fueron mujeres y 311 (40.8%) hombres, con una media de edad de 23.8 años (DE=3.5). En cuanto al nivel de estudios el 1.4% tiene estudios de nivel básico (primaria y secundaria), el 17.3% finalizó la preparatoria, el 74.6% cuenta con la licenciatura y el 6.7% posee un posgrado. En la tabla 2 se encuentran los datos respecto a cada grupo de peso.

Tabla 2*Descripción de los participantes por grupo de peso.*

	Normopeso (n=485)			Sobrepeso (n=278)		
	M	DE	Rango	M	DE	Rango
Edad	23.7	3.4	18-31	23.9	3.6	18-31
IMC	22.2	1.7	18.5-24.9	28.6	3.4	25.0-41.9
		%			%	
Sexo						
Mujer		64.9%			49.3%	
Hombre		35.1%			50.7%	
Nivel educativo						
Básico (primaria y secundaria)		1.2%			1.8%	
Preparatoria		15.1%			21.2%	
Licenciatura		77.1%			70.1%	
Posgrado		6.6%			6.8%	

3.6 Diseño

Se realizó un estudio no experimental transversal descriptivo (Hernández et al., 2014)

3.7 Tareas y cuestionario

3.7.1 Torre de Londres (*TOL por sus siglas en inglés*)

Esta tarea fue creada originalmente por Shallice en 1982, para la presente investigación se utilizó la plataforma Inquisit web versión 4 de Millisecond.

Esta tarea permite evaluar la resolución de problemas y planeación ejecutiva, tanto en niños como en adultos. La prueba se compone de una estructura con tres pivotes de diferentes tamaños (torres) y un conjunto de cuentas de colores de madera, la tarea implica un reactivo de práctica y doce problemas de dificultad progresiva, donde se deben mover las cuentas a través de los tres pivotes de manera que se iguale al modelo presentado, a través de las siguientes reglas: solo se puede mover una cuenta a la vez, no se pueden colocar las cuentas en ningún otro lugar que no sean los pivotes, solo se pueden colocar tres cuentas en el pivote izquierdo, dos en el central y una en el derecho, el problema se deberá resolver dentro de un número mínimo de movimientos previamente establecidos; de los doce problemas dos se solucionan en dos movimientos, dos en tres movimientos, cuatro problemas en cuatro y cuatro en cinco movimientos.

De esta prueba se obtienen: la puntuación total, la cual se estima sumando la puntuación obtenida en los doce problemas (puntuación máxima 36), mismos que se otorgan acorde a los intentos en solucionar el reactivo y la media de latencias, que se estimó a partir del tiempo transcurrido entre la aparición del problema y el primer movimiento realizado de cada uno de los doce reactivos. (Culberston & Zillmer, 1999).

3.7.2 Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (WCST por sus siglas en inglés)

Esta prueba fue elaborada por Berg y Grant en 1948, tiene como propósito evaluar el razonamiento abstracto y la habilidad para cambiar estrategias cognitivas como respuesta a las modificaciones ambientales para alcanzar objetivos particulares, por lo que su ejecución implica habilidades de planificación, búsqueda organizada, uso de la retroalimentación para cambiar las estrategias cognitivas orientadas a metas y modulación de la respuesta impulsiva.

La prueba consta de cuatro tarjetas estímulo y 128 tarjetas-respuesta, la tarea a realizar implica clasificar las tarjetas respuesta con las tarjetas estímulo según el criterio de forma (cruz, círculo, triángulo o estrella), color (rojo, azul, amarillo o verde) y número (una, dos, tres o cuatro), los cuales deben ser deducidos de acuerdo con la retroalimentación recibida que únicamente son las palabras “correcto” e “incorrecto”. El participante debe lograr la mayor cantidad de cartas en el criterio correcto (tarjeta estímulo), el cual cambiara sin aviso previo cada 10 respuestas consecutivas correctas.

Los puntajes que esta prueba proporciona son: Número de categorías completadas, puntuación que va del cero al seis y depende de la cantidad de secuencias de diez respuestas correctas consecutivas de acuerdo al criterio de clasificación; total de intentos, suma de los intentos realizados; total de errores, suma de todas las respuestas incorrectas durante toda la tarea y fallas en el mantenimiento; se estima cuando se dan cinco respuestas consecutivas correctas y posteriormente se responde erróneamente antes de completar la categoría exitosamente.

Esta tarea ha sido validada en población latina y ha mostrado una confiabilidad de 0.82 (Heaton et al., 2001), para la presente investigación se utilizó el programa Inquisit web versión 4 de Millesecond.

3.7.3 Juego de Azar de IOWA (IGT por sus siglas en inglés)

Prueba creada por Bechara et al. en 1994. Para la presente investigación se aplicó mediante el programa Inquisit web versión 4 de Millisecond. Esta tarea implica la habilidad de estimar los costos y beneficios de una alternativa de forma que se seleccionan las opciones de acuerdo con los riesgos estimados y a que sean lo más ventajosos para la persona.

La prueba radica en un juego de apuestas con dinero ficticio mediante la presentación de dos mazos de cartas, clasificados como ventajosos o de bajo riesgo, ya que implican pocas ganancias a corto plazo y pocas pérdidas a largo plazo y desventajosos o de alto riesgo, porque proporcionan mucho dinero a corto plazo, pero muchas pérdidas a largo plazo. El juego consiste 100 jugadas divididas en cinco bloques de 20, la persona debe ganar la mayor cantidad de dinero posible eligiendo entre los dos mazos de cartas.

La puntuación que se obtiene de esta prueba es el puntaje total, el cual se calcula restando la suma de la elección de mazos ventajosos menos la suma de los mazos desventajosos seleccionados. Un puntaje positivo indica preferencia por la opción ventajosa y uno negativo una predilección por la elección desventajosa (González, 2015).

3.7.4 Cuestionario de datos sociodemográficos

Se realizó un cuestionario de datos sociodemográficos que permitió recabar información sobre sexo, edad, peso, estatura, escolaridad y sintomatología de trastorno por atracón.

3.8 Procedimiento

La evaluación se llevó a cabo vía internet por medio de un software de pruebas psicológicas denominado Inquisit web versión 4 de Millisecond, el cual permite la aplicación de instrumentos psicométricos y tareas neuropsicológicas a distancia, para ello, inicialmente se conformó la batería de aplicación en la plataforma y posteriormente se invitó a participar a las personas mediante la difusión por medio de redes sociales.

Ya que la aplicación se realizó en línea, los participantes respondieron tanto en aulas de cómputo dentro de las instalaciones de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México, así como desde su casa en sus computadoras personales.

Al abrir la liga de aplicación se les presentó el consentimiento informado realizado acorde a la declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial-Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos donde se anexo información sobre los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, afiliación institucional, beneficios, riesgos e incomodidades dadas por la investigación, así como su derecho de participar y retirarse de manera voluntaria en cualquier momento sin represaría alguna.

Una vez los participantes aceptaron su participación en la investigación, tardaron un tiempo aproximado de 40 minutos para responder la batería de evaluación, al finalizarla se les presentó una página donde se les brindó información sobre medidas para el cuidado de su salud.

Ya que se obtuvo la información se tomaron los puntajes de la plataforma para la elaboración de la base de datos en el programa SPSS 25, donde se realizaron los análisis estadísticos.

3.8.1 Aspectos éticos

Se informó a las personas sobre los objetivos del presente estudio, sus riesgos y beneficio, se les hizo saber que su participación es completamente voluntaria y confidencial, ya que el uso de la información únicamente es con fines estadísticos y de la presente investigación.

3.9 Análisis de datos

Con el objetivo de conocer la existencia de diferencias en las variables cognitivas (toma de decisiones, flexibilidad cognitiva y planeación) entre los grupos con normopeso y sobrepeso, inicialmente se evaluó que los datos cumplieran con los supuestos de la estadística paramétrica (nivel de medición intervalar, normalidad y homogeneidad de varianzas).

Con aquellas variables que cumplieron los supuestos se compararon los grupos por medio de t de student para muestras independientes y se obtuvo la magnitud de las diferencias por medio de la d de Cohen (1998). Mientras que en los casos donde no se cumplió con los supuestos de la estadística paramétrica se realizaron pruebas de U de Mann Whitney.

Posteriormente, para conocer el perfil del grupo con sobrepeso se realizó un análisis discriminante sólo con las variables que cumplieron con los supuestos de la estadística paramétrica. Todos los análisis de datos se realizaron mediante el programa SPSS-25.

Capítulo 4

Resultados

Para poder encontrar diferencias entre las personas con normopeso y sobrepeso respecto a las variables de planificación, flexibilidad cognitiva y toma de decisiones; de manera inicial se identificaron los criterios de normalidad considerando un valor de la asimetría y curtosis de entre -3 y 3 (George & Mallery, 2020), así como homogeneidad de varianzas de acuerdo con la prueba de Levene con los puntajes de cada una de las tareas aplicadas. De las siete variables evaluadas, sólo cinco cumplieron con los supuestos, los dos puntajes que no cumplieron con los supuestos eran variables que evalúan la planeación (Tabla 3).

Con las variables que cumplieron con los supuestos de normalidad se llevaron a cabo pruebas de t de student para muestras independientes con el fin de identificar las discrepancias entre los grupos con la condición de normopeso y la de sobrepeso.

Los datos muestran que existen diferencias significativas de magnitud pequeña en tres de los cuatro puntajes de la tarea que evalúa flexibilidad cognitiva (WCST), así, el grupo de personas con obesidad mostró un mayor total de intentos y mayor total de errores, así como menor número de categorías completadas, por lo que, los participantes con sobrepeso muestran un desempeño más bajo que el grupo normopeso en cuanto a flexibilidad cognitiva (Tabla 4).

En lo que respecta a la variable de toma de decisiones, se encontró diferencia significativa de magnitud pequeña en el puntaje total de la prueba IGT mostrando que el grupo con sobrepeso tuvo una menor preferencia por los mazos ventajosos, es decir, obtuvo un peor desempeño que el grupo normopeso en esta tarea (Tabla 4).

Tabla 3*Comprobación de los supuestos de la Estadística Paramétrica para las diferencias entre normopeso y sobrepeso*

Variables de la investigación	Puntajes de las variables	Nivel de medición	Normopeso n=485		Sobrepeso n=278		Homogeneidad de varianzas		Análisis estadístico
			<i>Asimetría</i>	<i>Curtosis</i>	<i>Asimetría</i>	<i>Curtosis</i>	F	Sig.	
Flexibilidad cognitiva	Total de intentos	Razón	-0.19	-1.46	-0.42	-1.40	0.00	0.94	t de Student
	Total de errores	Razón	0.91	-0.06	0.71	-0.49	2.69	0.10	t de Student
	Categorías completadas	Razón	-1.55	1.03	-1.09	-0.12	4.21	0.04	t de Student
	Fallas en el mantenimiento	Razón	1.25	1.69	1.19	0.94	2.26	0.13	t de Student
Toma de decisiones	Puntaje total	Razón	-0.03	2.76	-0.23	2.63	0.01	0.92	t de Student
Planificación	Puntuación total	Razón	-2.14	7.71	-2.11	5.64	10.21	0.00	U de Mann-Whitney
	Media de latencias	Razón	1.92	5.62	1.07	1.09	12.20	0.00	U de Mann-Whitney

Nota. Negritas= valores que no cumplen con los supuestos de la estadística paramétrica.

Tabla 4*Diferencias entre normopeso y sobrepeso con t de Student*

Variables de la investigación	Puntajes de las variables	Normopeso		Sobrepeso		<i>t</i> (761)	<i>p</i>	95% IC		<i>d de Cohen</i>
		\bar{X}	σ	\bar{X}	σ			LI	LS	
Flexibilidad cognitiva	Total de intentos	104.91	20.68	108.69	20.38	-2.44	0.01	1.54	-6.8	0.18
	Total de errores	32.17	21.10	35.90	22.12	-2.30	0.02	-6.90	-0.55	0.17
	Categorías completadas	4.99	1.73	4.68	1.80	2.32	0.02	0.04	0.57	0.17
	Fallos en el mantenimiento	1.01	1.15	1.12	1.24	-1.22	0.22	-0.28	0.06	0.09
Toma de decisiones	Puntaje total	0.23	25.58	-3.72	25.44	2.05	0.04	0.17	7.71	0.15

Nota. IC= Intervalo de confianza; LI= Límite inferior; LS= Límite superior.

En cuanto a los puntajes de la prueba torre de Londres referente a la habilidad de planificación, se llevaron a cabo análisis de U de Mann Whitney debido a que estos puntajes no cumplieron los supuestos de normalidad. Los resultados muestran que únicamente la media de latencias es significativamente diferente entre los grupos, el grupo con sobrepeso presento menor media de latencia para el primer movimiento, lo que está relacionado con menor capacidad de planeación (Tabla 5).

Tabla 5

Diferencias entre normopeso y sobrepeso con U de Mann-Whitney

<u>Variables de la investigación</u>	<u>Puntajes de las variables</u>	<u>Normopeso</u>	<u>Sobrepeso</u>	<i>U</i>	<i>P</i>
		<i>Mediana</i>	<i>Mediana</i>		
Planeación	Puntuación total	33.00	33.00	67187.00	.93
	Media de latencias	11807.50	10776.87	60478.50	.00

Nota. Negritas= diferencias estadísticamente significativas

Posteriormente, para identificar aquellas variables que mejor caracterizan a las personas con sobrepeso, se llevó a cabo un análisis discriminante mediante el método paso por paso donde los puntajes que hicieron diferencias significativas entre ambos grupos y que cumplieron con los supuestos de la estadística paramétrica fueron las variables independientes.

De la tarea que evalúa flexibilidad cognitiva, se introdujeron los puntajes de total de intentos y total de errores, así como el de número de categorías completadas; en el caso de la toma de decisiones se añadió el puntaje total de IGT. No se incluyeron puntajes de la habilidad de planificación ya que los puntajes de la prueba Torre de Londres no cumplieron con los supuestos de la estadística paramétrica.

Los resultados muestran una función discriminante con una Lambda de Wilk's= .987, $\chi^2(2)= 9.82, p= .007$, con una correlación canónica de .113, cuya función centroide del grupo con sobrepeso es de .150 y del grupo normopeso de -.086, en la que únicamente dos puntajes fueron predictores significativos: puntaje total de IGT y total de intentos del WCST. El 53.6% de los casos son clasificados correctamente por el azar, sin embargo, la función lograda clasifica el 63.0% de los casos, lo que refleja que estas dos variables son adecuadas para separar a los grupos (Tabla 6).

Tabla 6

Coefficiente de función discriminante canónica estandarizado.

Variablen de la investigación	Coefficientes de la función
Puntaje total de IGT	-.630
Total de intentos	.758

Capítulo 5

Discusión

El sobrepeso y la obesidad son el principal factor de riesgo para el desarrollo de otras enfermedades por lo que padecerla impacta de manera importante sobre la calidad de vida de las personas (OMS, 2020), por ello atenderla ha sido foco de atención a nivel mundial, pues su prevalencia ha ido en aumento principalmente en países como Estados Unidos de Norteamérica y México (OMS, 2018; Shamah-Levy et al., 2020).

Su desarrollo se ha asociado a diferentes factores con los cuales se han realizado diversas intervenciones que no han sido del todo eficaces (Gibson & Sainsbury, 2017; Lejia et al., 2018), razón por la cual en los últimos años han aumentado las investigaciones dirigidas a conocer la dinámica de otros factores tales como las funciones ejecutivas (Landinez et al., 2019), es por ello que el objetivo de esta investigación fue conocer el perfil de adultos con sobrepeso respecto a las variables cognitivas de toma de decisiones, planeación y flexibilidad cognitiva.

Para ello se aplicaron tres tareas neuropsicológicas: Torre de Londres (Shallice, 1982) el Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (Berg & Grant, 1948) y el Juego de Azar de IOWA (Bechara, 1994) a 763 adultos de 18 a 30 años (\bar{x} = 23.8, DE= 3.5). De los cuales 485 tenían normopeso y 278 sobrepeso. Se realizaron pruebas t de Student y U de Mann de Whitney para identificar diferencias entre los grupos y un análisis discriminante para identificar el perfil de sobrepeso respecto a las variables evaluadas.

En primer lugar, los resultados respecto a la habilidad de planeación son singulares, pues en parte llevan a pensar que esta habilidad es irrelevante dado que no se observan diferencias significativas respecto al puntaje total pero si a la media de latencias, lo que

señala que este tiempo es significativamente mayor en las personas con normopeso, similar a lo encontrado por Farooq et al. (2018) mediante sección Stocking of Cambridge para evaluar la planificación dentro de la Batería Automatizada de Pruebas Neuropsicológicas (CANTAB por sus siglas en inglés).

Por tanto, podría ser que quienes padecen sobrepeso tengan dificultades en la planeación, aunque el hecho de que no tomen demasiado tiempo y respondan de manera casi inmediata el reactivo, invita a pensar que probablemente este criterio (media de latencias) no hace referencia directa a una planificación ineficiente y pueda ser a la vez un indicador de control inhibitorio como lo plantea Chen et al. (2017).

Ahora bien, sobre la puntuación total probablemente lo que se esté presentando es un efecto techo, ya que como lo menciona Portella et al. (2003) el hecho de realizar varios ensayos de un reactivo y el de obtener la misma puntuación independientemente de la dificultad de cada uno de estos lleva a que se presenten puntajes altos sin que precisamente se hable de la habilidad de planeación, pues esta forma de evaluar implica una cuestión de aprendizaje y favorece la inflación de los datos.

Cabe mencionar que en la literatura revisada se encontraron pocos estudios que hablen sobre la planificación en personas con sobrepeso y obesidad, aunque de los encontrados se observa que esta se ve alterada en personas que además de obesidad presentan síndrome metabólico (Torres, 2020), asimismo que se han reportado correlaciones positivas con conductas de protección como el consumo de frutas y actividad física (Chen et al., 2017; Wyckoff et al., 2016). De ello la relevancia de la planificación en la modificación de hábitos que contribuyen a la pérdida de peso (Georgiadou et al., 2014).

Cabe mencionar que de los estudios encontrados que evalúan la planificación se utilizan distintas versiones de la Torre de Londres por lo que los criterios de calificación varían de los considerados en esta investigación.

En segundo lugar en relación a la flexibilidad cognitiva las personas con sobrepeso presentaron mayor número de errores así como de intentos y menor número de categorías completadas en la prueba WCST, lo que es similar a lo encontrado en otros estudios (Gameiro et al., 2017; Malmir et al., 2014), ello implica que las personas dentro de este grupo tienen dificultades para modificar los comportamientos habituales, lo que también entra en consonancia con otros estudios que evalúan esta habilidad en personas con obesidad mediante otras pruebas neuropsicológicas (Cabas et al., 2017; Steenbergen & Colzato, 2017).

Empero los resultados de esta investigación difieren de lo hallado en otros estudios (Dassen et al., 2018; Wu et al., 2016) ya que en estos utilizan otras tareas para evaluar la flexibilidad cognitiva, el tamaño de muestra es pequeño y el rango de edad de los participantes es amplio, posible razón por la cual los resultados de esta investigación son inconsistentes con los de otros estudios, pues se ha reportado que la edad impacta sobre el desempeño de las funciones ejecutivas (Dahl, 2013 como se citó en Kirton & Dotson, 2017; Hartanto et al., 2019; Smith et al., 2011; Stanek et al., 2013).

Considerando la idea de los procesos cognitivos vinculados a la conducta alimentaria, se ha encontrado un bajo rendimiento en la flexibilidad cognitiva sin que se presenten diferencias significativas entre quienes padecen anorexia, bulimia, atracón y obesidad (DaSilva, 2012; Fagundo et al., 2012; Perpiña et al., 2016), asimismo se ha observado que al igual que en esta investigación, las personas con sobrepeso y obesidad presentan aún más errores perseverativos y totales así como menor número de categorías completadas en comparación con casos de anorexia

y bulimia (Ciscar et ál., 2019; Perpiña et al., 2016; Segura et al., 2020; Segura-Serralta et al., 2017).

El hecho de que las personas con sobrepeso y obesidad presenten un menor desempeño en la flexibilidad cognitiva lleva a pensar en ello como una limitante en la modificación de la conducta alimentaria y de actividad física, por tanto en el seguimiento de tratamientos para la pérdida y mantenimiento de peso, pues esto implica modificar las conductas para adaptarse a demandas particulares como puede ser el seguimiento de una guía alimenticia o la estructura de alguna rutina de actividad física, de aquí la importancia de mirar a la flexibilidad cognitiva como un elemento indispensable a trabajar en las personas con sobrepeso u obesidad para aumentar la adherencia y efectividad de los tratamientos, así como la modificación de hábitos y estilo de vida (Raman et al., 2017) Por ejemplo se ha encontrado que mediante la TRC adaptada a la obesidad, las puntuaciones en el WCST mejoran tras la intervención (Segura et al., 2017).

En tercer lugar en el caso de la toma de decisiones las diferencias significativas respecto al puntaje total entre los casos de normopeso y sobrepeso indican que el segundo grupo suele tomar decisiones desventajosas, puesto que tienden a elegir aquellos mazos que de manera inmediata ofrecen ganancias altas pero que al largo plazo las pérdidas son aún mayores, lo que implica que tienen dificultades en la toma de decisiones, tal como lo que se ha encontrado en otros estudios (Avedaño et al., 2016; Rotge et al., 2017; Steward et al., 2018).

Esto permite sugerir que tal vez las personas con sobrepeso tienden a elegir alimentos apetitosos que de manera inmediata generan satisfacción pero que a largo plazo son perjudiciales a la salud, ya que a partir de la hipótesis de los marcadores somáticos, tenemos un mecanismo que agiliza la toma de decisiones, el cual se conforma por respuestas fisiológicas y estados

emocionales asociados a ciertas consecuencias, pues esta retroalimentación emocional cumple un fin evolutivo que privilegia la supervivencia (Damasio et al., 1996).

De este modo el estado afectivo juega un rol importante en el momento de tomar una decisión lo que genera dos tipos de sesgos que pueden estar presentes en el caso de las personas con sobrepeso. Por un lado, es probable que suceda una hipersensibilidad al refuerzo, que implica dar prioridad a las señales fisiológicas consideradas como positivas por su asociación con las sensaciones agradables en lugar de las señales fisiológicas desagradables que advierten sobre las consecuencias negativas de la decisión. De tal modo que la elección se dirige hacia las opciones con mayores ganancias a corto plazo, por otro lado, una miopía del futuro donde se encuentra una menor sensibilidad a las consecuencias a largo plazo de la decisión tomada, lo que podría explicar el por qué se continúa eligiendo alimentos o actividades que ponen en riesgo la salud aun cuando ya se tiene conocimiento sobre las consecuencias negativas a largo plazo de dichas conductas (Rotge et al., 2017).

En otros estudios también se han descrito complicaciones en la toma de decisiones, sin embargo, en estos casos se plantea que las personas con obesidad eligen las recompensas inmediatas dado que les es difícil demorar la gratificación lo que hace más probable que renuncien a las intervenciones de pérdida de peso (Koritzky et al., 2014)

Algunos autores como Córdova et al., 2017; Fagundo et al., 2012; Rotge et al., 2017; Steward et al., 2018 proponen que la tendencia a elegir mazos desventajosos puede estar dada porque las personas con obesidad presentan alteraciones neurofisiológicas similares a las halladas en personas con algún tipo de adicción, como las variaciones en la vía dopaminérgica y en general el sistema de motivación y recompensa, que también se ha relacionado con el control inhibitorio lo que podría generar limitaciones para modular el valor reforzante de los estímulos,

así como asimilar las consecuencias en termino de recompensas y castigos.

Aunque cabe resaltar que el desempeño de las personas con obesidad en la tarea IGT no es similar al de aquellas que presentan conductas adictivas como al juego o consumo de sustancias, pero si es más cercano al de las personas consideradas como sanas (Blume et al., 2018; Mallorquí-Bagué et al., 2016). y al de aquellas con algún trastorno de la conducta alimentaria como bulimia, anorexia y atracón donde tanto en estos casos como en la obesidad se eligen los mazos desventajosos sin encontrar diferencias significativas entre estos grupos (Blume et al., 2018; Fagundo et al., 2012; Perpiña et al., 2016; Segura-Serralta et al., 2020).

Aunque también se ha reportado que las personas sanas y con perfiles restrictivos son similares entre ellos y diferentes de los casos de obesidad (Ciscar et al., 2019). Mientras que en otros estudios las personas con obesidad y diagnóstico de atracón presentan peor rendimiento que aquellas que solo tienen obesidad (Aloi et al., 2018; Blume et al., 2018; Mobbs et al., 2011).

De este modo, se podría decir que las personas con obesidad se caracterizan por tener una menor flexibilidad cognitiva y toma de decisiones sin embargo se deja sin precisar cuáles son los criterios que permiten distinguir a las personas con sobrepeso de aquellas con normopeso. Es por ello que el resultado del análisis discriminante del presente estudio resulta relevante.

Los principales hallazgos de esta investigación muestran que el total de intentos de la tarea que evalúa flexibilidad cognitiva y el puntaje total de la tarea de azar de IOWA son las variables que mejor distinguen a las personas con sobrepeso de aquellas con normopeso.

Por consiguiente, de las distinciones encontradas entre estos dos grupos respecto a las funciones ejecutivas evaluadas, los resultados del análisis discriminante mediante un modelo que logra clasificar a un 63%, se encuentra a través del puntaje total de la prueba IGT y el número

total de intentos en la prueba WCST, las variables de toma de decisiones y un criterio importante de la flexibilidad cognitiva son los elementos que permiten hacer una mejor diferenciación entre los casos.

Que sean estas dos variables las que mejor caractericen a quienes padecen sobrepeso u obesidad permite observar la presencia de una alta tendencia por la toma de decisiones desventajosa, que además se acompaña de un mayor tiempo para aprender de lo errado de las decisiones, es probable que por ello las personas con esta enfermedad requieren de muchos intentos para poder lograr una mejor toma de decisiones o bien modificar el esquema de comportamiento, lo que lleva a la repetición de elecciones no saludables como alimentos altos en grasa, carbohidratos o actividades más sedentarias y dificultades para encontrar alternativas más benéficas para su salud.

Señalar que a las personas con obesidad les lleva mayor tiempo e intentos modificar una elección, por un lado lleva a hipotetizar que el sesgo en la toma de decisiones que predomina en las personas con sobrepeso es el de miopía del futuro, pues acorde a la estructura de la tarea IGT el hecho de continuar eligiendo los mazos desventajosos tras los primeros ensayos de la tarea implica una toma de decisiones bajo riesgo (Brand et al., 2007; Rotge, et al., 2017) por ello se continúa insistiendo sobre la elección de ciertos alimentos aun teniendo conocimiento sobre los efectos negativos de estos en el mediano y largo plazo.

Asimismo, estos resultados invitan a pensar sobre la velocidad con la cual procesan la información, tal como se ha encontrado en otros estudios donde las personas con obesidad comienzan a elegir los mazos ventajosos aproximadamente a partir del tercer ensayo, mientras que las personas sanas lo hacen al segundo ensayo y aunque las primeras logran modificar la toma de decisiones la tendencia por los mazos desventajosos persiste (Aloi et al., 2018; Blume et

al., 2018; Mallorquí-Bagué et al., 2016; Segura-Serralta et al., 2020; Steward et al., 2018). Lo cual podría presentarse por la correlación que se ha reportado sobre la disminución de la materia blanca en el encéfalo y la obesidad (Bischof & Park, 2015; Smith et al., 2011; Torres, 2020)

Otra idea a partir de estos resultados es que es posible que las personas con sobrepeso podrían estar presentando fallos en el control inhibitorio, por ello es por lo que les lleva menos tiempo responder ante la presencia de un estímulo relevante, por lo que reaccionan de manera impulsiva. En otro contexto, ello implica que ante la presencia de alimentos que son placenteros responden de manera automáticamente eligiéndolos sobre cualquier otra opción.

Lo que puede estar dado por una hiperactivación de los circuitos de la recompensa que suprimen la función de la corteza prefrontaldorsolateral, siendo esto lo que propicia la sensibilidad a la recompensa y comportamientos impulsivos (Torres, 2020), así aumenta la motivación por el consumo de los alimentos apetitosos poco saludables y debido a la coacción sobre la corteza se suprime y dificulta la posibilidad de encontrar y llevar a cabo conductas alternas como el cocinar de manera atractiva los alimentos saludables o modificar las actividades de ocio sedentarias por unas más activas.

Cabe resaltar que de las funciones ejecutivas una de las más estudiadas ha sido la del control inhibitorio aportando evidencia a favor de la idea de que esta habilidad también es deficiente en personas con obesidad, lo cual entra en consonancia con los resultados obtenidos sobre la media de latencias de la prueba utilizada en esta investigación para evaluar la habilidad de planeación. (Avedaño et al., 2016; Catoria et al., 2016; Chen et al., 2017; Dassen et al., 2018; Favieri et al., 2019; Fitzpatrick et al., 2013; Galioto et al., 2016).

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten hipotetizar que trabajar en el reforzamiento de las funciones ejecutivas principalmente en la toma de decisiones en las personas con sobrepeso y obesidad es fundamental, ya que los hábitos alimenticios al ser conductas que tras la repetición se vuelven automáticas modificarlos implica comprender la forma en la cual procesamos la información y actuamos, para que de este modo se logre mermar la automaticidad de la toma de decisiones así como reforzar otras habilidades que lleven a generar alternativas ante situaciones y ambientes obesogénicos con los que se interactúa día con día y que retan la elección de alimentos y actividades en pro de la salud.

En este sentido, la interacción que tienen los individuos con los estímulos del ambiente cobra relevancia siendo coadyuvantes en el fortalecimiento de ciertas habilidades como la toma de decisiones, por ello autores como Butryn et al., 2019 y Hall & Fong. (2007) resaltan lo valioso de la estructura ambiental y el reforzamiento social para impulsar cambios en los hábitos y estilos de vida, de este modo se puede facilitar la toma de decisiones al generar modificaciones en la estructura ambiental, así como de las intervenciones que implican estrategias que fomentan mayor esfuerzo cognitivo.

Tal como las terapias conductuales y las recientes adaptaciones de la terapia de remediación cognitiva que mediante ciertos ejercicios impulsan la flexibilidad cognitiva, la inhibición, la toma de decisiones y la planeación (Tchanturia et al., 2012; Hilbert et al., 2018), lo que genera nuevos esquemas de pensamiento que ayudan a detener los comportamientos automáticos y a hacer frente a las barreras del ambiente mediante la búsqueda de alternativas y decisiones ventajosas.

Considerando esto se puede apostar por políticas públicas que se enfoquen en la modificación ambiental y no solamente en campañas informativas y así construir un contexto que facilite la toma de decisiones encaminada a la salud, también mejorar las intervenciones individuales y continuar investigando las terapias de remediación cognitiva en obesidad para que sean más eficaces a largo plazo mediante el fortalecimiento de las habilidades de toma de decisiones y flexibilidad cognitiva.

Capítulo 6

Conclusiones

Se alcanzaron los objetivos planteados y se puede concluir lo siguiente respecto a las personas con sobrepeso y obesidad:

Toman más decisiones desventajosas que las personas con normopeso, lo que sugiere que probablemente suelen elegir ciertos alimentos por las ganancias inmediatas más que por sus consecuencias a largo plazo.

Presentan menor flexibilidad cognitiva que el grupo con normopeso, es decir que les es complejo modificar esquemas de pensamiento y conductas, es probable que por ende se les dificulte más el romper con hábitos no saludables puede ser una tarea difícil, así como el generar pensamientos y conductas alternas que se adecuen a metas saludables y hacer frente a las barreras que se les presenten en el camino a los cambios en el estilo de vida.

En promedio inician la solución de un problema en menos tiempo que las personas con normopeso, esto, puede ser indicador de dificultades en la planeación e inclusive en la inhibición de respuesta, sin embargo, no se puede asegurar que tengan problemas para solucionar problemas ya que la tarea con la que se evaluó genera un efecto techo.

Finalmente, los resultados del análisis discriminante muestran que lo que distingue a las personas con sobrepeso y obesidad de las normopeso, es que presentan dificultades en la toma de decisiones, así como en la flexibilidad cognitiva, lo que tal vez influya en que cambiar hábitos sea una tarea altamente compleja pues además de inclinarse por las elecciones desventajosas modificar estos patrones les lleva mayor número de intentos.

Fortalecer la toma de decisiones y la flexibilidad cognitiva en las personas con sobrepeso y obesidad puede ser una herramienta que facilite la adquisición de hábitos y estilos de vida saludables, por lo que se propone que se agreguen ejercicios complementarios que ayuden al fortalecimiento de las funciones ejecutivas principalmente de la toma de decisiones y flexibilidad cognitiva a las intervenciones de pérdida de peso ya empleadas, que se continúe trabajando sobre las terapias de remediación cognitiva y que de manera global se trabaje en política públicas que impacten sobre la organización del ambiente de tal modo que se construya un contexto que facilite la toma de decisiones y el cambio de patrones conductuales.

6.1 Limitaciones y sugerencias

Alguna de las limitaciones de este trabajo es considerar únicamente al IMC como indicador de normopeso o sobrepeso, ya que no permite distinguir entre masa grasa y masa muscular (Cortes-Bergoderi et al., 2010).

Es importante que en futuras investigaciones se consideren otras medidas antropométricas además del IMC para tener una medida más precisa sobre la obesidad y se tenga control sobre algunas enfermedades comórbidas a la obesidad como diabetes, hipertensión y dislipidemia para obtener mayor precisión sobre el papel que juegan las funciones ejecutivas en la obesidad y excluir casos relacionados a problemas neurológicos, psiquiátricos y uso de sustancias, pues pudieran interferir en identificar de manera clara las afectaciones características en personas con obesidad (Catoria et al., 2016; Kiunke et al., 2013; Prickett et al., 2015; Torres, 2020).

Asimismo se sugiere se realice en muestras con diferentes rangos de edad ya que se ha encontrado que a partir de 60 años de edad la obesidad parece ser un factor protector del

deterioro cognitivo (Smith et al., 2011) y finalmente se continúe evaluando la habilidad de planeación dado que es una habilidad importante en la organización de la conducta para alcanzar metas y a que en otros estudios se han encontrado relaciones positivas con conductas como el consumo de frutas, verduras y la realización de actividad física, así como ser deficiente en personas con síndrome metabólico (Chen et al., 2017; Georgiadou et al., 2014; Wyckoff et al., 2016) por lo que podría ser una habilidad importante a considerar en los tratamientos de la obesidad.

Referencias

- Alberti, G., Zimmet, P., Shaw, J. & Grundy, S. M. (2006). Metabolic Syndrome: The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome [Síndrome metabólico: Consenso mundial de la IDF sobre la definición del síndrome metabólico]. International Diabetes Federation.
- Allan, J.L., McMinn, D., & Daly, M. (2016). A bidirectional relationship between executive function and health behavior: Evidence, implications and future directions[Relación bidireccional entre las funciones ejecutivas y los comportamientos saludables: Evidencia, implicaciones y futuras direcciones]. *Frontiers in neuroscience*, 10(386).
<https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00386>
- Allom, V., Mullan, B., Smith et ál., 2011; E., Hay, P., & Raman, J. (2018). Breaking bad habits by improving executive function in individuals with obesity [Rompiendo malos hábitos mediante la mejora de las funciones ejecutivas en personas con obesidad]. *Public Health*, 18(1), 505. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5392-y>
- Aloi, M., Rania, M., Filippis, R. & Segura-García, C. (2018). Weight and age do not account for a worse executive functioning among BED-obese patients[Peso y edad no impactan sobre un peor desempeño ejecutivo a través de los pacientes con obesidad y trastorno por atracón]. *Eating and weight disorders-studies on anorexia, bulimia and obesity*, 25, 373-377. <https://doi.org/10.1007/s40519-018-0608-9>
- Amat, M. & Moretó, M. (2015). Regulación del hambre. *Fisiología y bioquímica de la nutrición*. (Fundación IL3-UB., pp. 9-17).
- Anderson, V., Jacobs, R., & Anderson, P. (2008a). A developmental-theoretical framework for

- executive functions [Marco teórico sobre el desarrollo de las funciones]. En P. J. Anderson. (Eds.), *Executive functions and the frontal lobes a lifespan perspective* [Funciones ejecutivas y los lóbulos frontales una perspectiva a lo largo de la vida] (pp.03-81).
- Anderson, V., Jacobs, R., & Anderson, P. (2008b). Assessment of executive function across the lifespan [evaluación de las funciones ejecutivas a lo largo de la vida]. C. R. De Luca & R. J. Leventer. (Eds). *Executive functions and the frontal lobes a lifespan perspective* [Funciones ejecutivas y los lóbulos frontales una perspectiva a lo largo de la vida] (105-203).
- Anderson, P., Anderson, V. & Lajoie, G. (1996). The tower of London test: Validation and standardization for pediatric populations.[Prueba de torre de Londres: Validación y estandarización en población pediátrica].*The clinical neuropsychologist*, 1(0), 54-65.
10.1080/13854049608406663
- Areny-Balaguero, M., Garcí-Molina, A., Roig-Rovira, T., Tormos, J. M., & Jodar-Vicente, M. (2016). Relación entre búsqueda de sensaciones y la toma de decisiones pacientes con daño cerebral adquirido. *Psicología avances de la disciplina*, 10(1), 25-33.
<https://www.redalyc.org/pdf/2972/297245905003.pdf>
- Ardila, A. & Ostrosky, F. (2012). Funciones cognitivas básicas. En *Guía para el diagnóstico neuropsicológico* (pp. 150-162).
http://ineuro.cucba.udg.mx/libros/bv_guia_para_el_diagnostico_neuropsicologico.pdf
- Avedaño, C., Montero, C. & Vargas, D. (2016). Hábitos alimentarios, control inhibitorio, detección y selección de riesgo-beneficio y juicio de desempeño en personas con

- obesidad tipo 2 y personas normoponderales[Tesis de licenciatura, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio Institucional.
<http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/573>
- Baile, J.I., González-Calderón, M.J., Palomo, R. & Rabito-Alcón, M.F. (2020). La intervención psicológica de la obesidad: desarrollo y perspectivas. *Revista Clínica Contemporánea*, 11(e3), 1-14. <https://doi.org/10.5093/cc2020a1>
- Barrera-Cruz, A., Rodríguez-González, A. & Molina-Ayala, M. (2013). Escenario actual de la obesidad en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 51(3), 292-99. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2013/im133k.pdf>
- Barrera-Cruz, A., Ávila-Jiménez, L., Cano-Pérez, E., Molina-Ayala, M.A., Parrilla-Ortíz, J.I., Ramos-Hernández, R.I., Sosa-Caballero, A., Sosa-Ruíz, M., & Gutiérrez-Aguilar, J. (2013). Guía práctica clínica. Prevención, diagnóstico y tratamiento del sobrepeso y la obesidad exógena. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 51(3), 344-357. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2013/im133u.pdf>
- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex [Insensibilidad a las futuras consecuencias seguimiento del daño prefrontal humano]. *Cognition*, 50, 7-15.
[https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90018-3](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90018-3)
- Bechara, A., Tranel, D., & Damasio, H. (2000). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesion [Caracterización de las deficiencias en la toma de decisiones en pacientes con lesiones en la corteza ventromedial]. *Brain*, 123, 2189-2202. <https://doi.org/10.1093/brain/123.11.2189>
- Berg, A. (1948). A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *The journal*

- of general psychology*, 39(1), 15-22. <https://doi.org/10.1080/00221309.1948.9918159>
- Berg, W.K. & Byrd, D.L. (2002). The tower of London spatial problem-solving task: Enhancing clinical and research implementation. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 24(5), 586-604. <https://doi.org/10.1076/jcen.24.5.586.1006>
- Bischof, G. N. & Park, D. C. (2015). Obesity and Aging: Consequences for cognition, brain structure and brain function.[Obesidad y edad: consecuencias en la cognición, estructura y función cerebral]. *Psychosom Med.*, 77 (6), 697-709.
<https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000212>.
- Blume, M., Schmidt, R. & Hilbert, A. (2018). Executive functioning in obesity, food addiction, and binge-eating disorder[Funciones ejecutivas en la obesidad, adicción a la comida y trastorno por atracón]. *Nutrients*, 11(54), 1-14. [10.3390/nu11010054](https://doi.org/10.3390/nu11010054)
- Bozkurt, H., Ozer, S., Yilmaz, R., Sonmezgoz, E., Kazanci, O., Erbas, O. & Demir, O. (2016). Assessment of neurocognitive functions in children and adolescents with obesity[Medición neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños y adolescentes con obesidad]. *Applied neuropsychology: Child*, 6(4), 262-268.
[10.1080/21622965.2016.1150184](https://doi.org/10.1080/21622965.2016.1150184)
- Brand, M., Recknor, E.C., Grabenhorst, F & Bechara, A. (2007). Decision under ambiguity and decisions under risk: Correlations with executive functions and comparisons of two different gambling tasks with implicit and explicit rules[Decisiones bajo ambigüedad o bajo riesgo: Correlaciones con las funciones ejecutivas comprando dos diferentes tareas de juego de azar con reglas implícitas y explícitas]. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*. 29(1), 89-99. [10.1080/13803390500507196](https://doi.org/10.1080/13803390500507196)

- British Broadcasting Corporation. (2018, Abril 7). ¿Es realmente México el país más obeso del mundo?. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-43664557>
- Butryn, M.L., Martinelli, M.K., Remmert, J.E., Roberts, S.R., Zhang, F., Forman, E.M. & Manasse, S.M. (2019). Executive functioning as a predictor of weight loss and physical activity outcomes [Funcionamiento ejecutivo como predictor de la pérdida de peso y la actividad física]. *Society of behavioral medicine*, 53. 909-917. 10.1093/abm/kaz001
- Rodrigo-Cano, S., Soriano, J.M. & Merino-Torres, J.F. (2017). Causas y tratamiento de la obesidad. *Nutrición clínica y Dietética Hospitalaria*, 37(4). 10.12873/374rodrigo
- Cabas, K., González, Y. & Mendoza, C. (2017). Funcionamiento ejecutivo y depresión en universitarios con normopeso, sobrepeso y obesidad tipo I. *Informes psicológicos*, 18(1), 133-144. 10.18566/infpsic.v18n1a07
- Carmona, B. (2019). *Efecto de la pérdida de peso sobre las funciones ejecutivas en adultos con obesidad* (Núm. Publicación TES. 01000787191) [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México]. TESIUNAM.
- Carrasco, F. & Galgani, J. (2012). Etiopatogenia de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 129-135. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70289-4](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70289-4)
- Catoria, N.P., Tapajóz, F., Allegri, R.F., Lajfer, J., Rodríguez-Cámara, M.J., Iturry, M.L. & Castaño, G.O. (2016). Obesity, metabolic profile and inhibition failure: Young women under scrutiny [Perfil de Obesidad metabólica y fallos en la inhibición: Mujeres jóvenes bajo escrutinio]. *Physiology and behavior*, 157, 87-93. 10.1016/j.physbeh.2016.01.040
- Chen, F-T., Chen, S-R., Chu, I-H., Liu, J-H. & Chang, Y-K. (2017). Multicomponent exercise intervention and metacognition in obese preadolescents: A randomized controlled

- study[Intervención multicomponente de ejercicio y metacognición en preadolescentes con obesidad: Estudio aleatorio controlado]. *Journal of sport and exercise psychology*, 1-11. 10.1123/jsep.2017-0013
- Chinchilla, A. (2003). *Trastornos de la conducta alimentaria: Anorexia y bulimia nerviosas, obesidad y atracones*. MASSON.
- Ciangura, C., Carette, C., Faucher, P., Czernichow, S. & Oppert, J.M. (2017). Obesidad del adulto. *EMC Tratado de Medicina*, 21(2), 1-10. 10.1016/S1636-5410(17)84245-8
- Ciscar, S., Perpiña, C., Blasco, L. & Segura, M. (2019) Funcionamiento ejecutivo, afecto y autorregulación alimentaria en los trastornos alimentarios y la obesidad. *Argentina de clínica psicológica*. 28(1), 1-11. 10.24205/03276716.2018.1083
- Clark, L., Cools, R., & Robbins, T. W., (2004). The neuropsychology of ventral prefrontal cortex: Decision-making and reversal learning [La neuropsicología de la corteza prefrontal ventral: Toma de decisiones en el aprendizaje reversivo]. *Brain and cognition*, 55, 41-53. [https://doi.org/10.1016/S0278-2626\(03\)00284-7](https://doi.org/10.1016/S0278-2626(03)00284-7) Brain and Cognition 55 (2004) 41–53 www.elsevier.com/locate/b&c
- Córdova, M.E., Schiavon, C.C., Busnello, F.M. & Reppold, C.T. (2017). Nutritional and neuropsychological profile of the executive functions on binge eating disorder in obese adults [Perfil nutricional y neuropsicológico de las funciones ejecutivas en adultos con obesidad y trastornos de la conducta alimentaria]. *Nutrición hospitalaria*, 34(6), 1448-1454. 10.20960/nh.1151
- Cortes-Bergoderi, M., Cruz, P., Miranda, W. & López, F. (2010). Diagnóstico de obesidad: Métodos, limitaciones e implicaciones. *Avances en cardiología*, 30(3), 248-255.

http://svcardiologia.org/es/images/documents/Avance_Cardiologico/art_vol_30_2010/Vol_30_3_2010/08.CortesM248255.pdf

Cuadri, F., Tornero, I., Sierra, A., Sánchez, J. (2018). Revisión sistemática sobre los estudios de intervención de actividad física para el tratamiento de la obesidad. *Retos*, 33, 261-266.

<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/52996>

Culberston, W. & Zillmer, E. (1999). *Tower of London Drexel University: Examiner's manual* (Toledo, A., Villa, F. y Villa M. trads.). Chicago, IL: Multi-Health Systems.

Damasio, A. R. (1994). *El error de descartes: La razón de las emociones*. (P. Jacomet, Trans.; 2nd ed). Andres Bello. (Trabajo original publicado en 1994).

Damasio, A. R., Everitt, B. L., & Bishop, D. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex [and discussion][La hipótesis del marcador somático y las posibles funciones de la corteza prefrontal]. *Philosophical transactions the royal society*, 352, 1413-1420. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.1996.0125>

Danner, U.N., Ouweland, C., Van Haastert, N.L., Hornsveld, H. & De Ridder, D. (2012). Decision-making impairments in women with binge eating disorder in comparison with obese and normal weight women[Alteración en la toma de decisiones de mujeres con trastorno por atracón en comparación con mujeres con obesidad y normopeso]. *Eating disorders*, 56-62. 10.1002/erv.1098

DaSilva, F.C. (2012). *Estudio de las funciones ejecutivas en sujetos obesos con trastorno de la conducta alimentaria* [tesis de licenciatura, Universidad de Salamanca]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/10366/122969>

Dassen, F.C.M., Houben, K., Allom, V. & Jansen, A. (2018). Self-regulation and obesity: the role of executive function and delay discounting in the prediction of weight

- loss[Autoregulación y obesidad: El rol de las funciones ejecutivas y el descuento temporal en la predicción de la pérdida de peso]. *Behavioral medicine*, 41. 806-818.
10.1007/s10865-018-9940-9
- Díaz, G., Souto-Gallardo, M.C., Bacardí, M. & Jiménez-Cruz, A. (2011). Efecto de la publicidad de alimentos anunciados en la televisión sobre la preferencia y el consumo de alimentos: Revisión sistemática. *Nutrición hospitalaria*, 26(6), 1250-1255.
10.3305/nh.2011.26.6.5273
- Esteve, M., (2013). Tejido adiposo: Heterogeneidad celular y diversidad funcional. *Endocrinología y Nutrición*, 61(2), 100-112.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2013.03.011>
- Fagundo, A.B., De la Torre, R., Jiménez-Murcia, S., Aguera, Z., Granero, R., Tárrega, S., Botella, C., Baños, R., Fernández-Real, J. M., Rodríguez, R., Forcano, L., Fruhbeck, G., Gómez-Ambrosi, J., Tinahones, F.J., Fernández-García, J.C., Casanueva, F.F.& Fernández-Arana, F. (2012). Executive functions profile in extreme eating/weight conditions: From anorexia nervosa to obesity[Archivo de las funciones ejecutivas en condiciones de peso extremo: Desde anorexia nerviosa hasta obesidad]. *Plos one*, 7(8).
10.1371/journal.pone.0043382
- Fang, C.T., Chin-Hung, V., Ma, H.T., Chao, H.H., Ho, M.C. & Gossop, M. (2019). Attentional bias, “cool” and “hot” executive functions in obese patients[Sesgo de atención, funciones ejecutivas frías y calientes en pacientes con obesidad]. *Journal of clinical psychopharmacology*, 39(2), 145-152. 10.1097/JCP.0000000000001016
- Farooq, A., Gibson, A.M., Reilly, J.J. & Gaoua, N. (2018). The association between obesity and cognitive functions in otherwise healthy premenopausal Arab women[Asociación entre la

obesidad y las funciones ejecutivas en mujeres árabes premenopáusicas por demás sanas]. *Hindawi*, 2018, 1-7. 10.1155/2018/1741962

Fauci, A., Kasper, D., Longo, D., Loscalzo, J., Braunwald, E., Hauser, S. & Jameson, L. (2009).

Harrison. Principios de medicina intern, 437-477. México: McGrawHill Interamericana.

Favieri, F., Forte, G. & Casagrande, M. (2019). The executive functions in overweight and obesity: A systematic review of neuropsychological cross-sectional and longitudinal studies [Las funciones ejecutivas en el sobrepeso y obesidad: Una revisión sistemática de estudios neuropsicológicos transversales y longitudinales], *Frontiers in psychology*, 10 (2126), 1-27. 10.3389/fpsyg.2019.02126

Fitzpatrick, S., Gilbert, S. & Serpell, L. (2012). Systematic review: Are overweight and obese individuals impaired on behavioural task of executive functioning? [Revisión sistemática: ¿Las personas con sobrepeso y la obesidad presentan alteraciones en tareas de comportamiento sobre las funciones ejecutivas?]. *Neuropsychol*, 23, 138-156.
10.1007/s11065-013-9224-7

Frontado, C.C.(2019). Sintomatología prefrontal en personas con obesidad. *Neuropsicología latinoamericana*. 11(1), 1-8.
https://www.neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/421/250

Galioto, R., Bond, D., Gunstad, J., Pera, V., Rathier, L., & Tremont, G. (2016). Executive functions predict weight loss in a medically supervised weight loss programme [Funciones ejecutivas como predictoras de la pérdida de peso en un programa médico supervisado para la pérdida de peso]. *Obesity science & practice*, 2(4), 334–340.
<https://doi.org/10.1002/osp4.70>

- Gamerio, F., Perea, M.V., Ladera, V., Rosa, B., & García, R. (2017). Executive functioning in obese individuals waiting for clinical treatment [Funciones ejecutivas en personas con obesidad en espera de un tratamiento clínico]. *Psicothema*, 29(1), 61-66.
10.7334/psicothema2016.202
- García, A. J. & Creus, E.D. (2016). La obesidad como factor de riesgo, sus determinantes y tratamiento. *Revista cubana de medicina integral*, 32(3), 1-13
<http://www.revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/129/82>
- George, D. & Mallery, P. (2020). Descriptive Statistics [Estadísticos descriptivos]. En D. George & P.Mallery. (Eds.), *IBM SPSS Statistics 26 step by step: A simple guide and reference*. Routledge, (6ed).NY (112-113).
- Georgiadou, E., Gruner-Labitzke, K., Kohler, H., Zwaan, M. & Muller, A. (2014). Cognitive function and nonfood-related impulsivity in post-bariatric surgery patients[funciones ejecutivas y impulsividad no relacionada a la comida en pacientes post cirugía bariátrica]. *Frontiers in psychology*, 5 (1502), 1-7. 10.3389/fpsyg.2014.01502
- Gibson, A. A., & Sainsbury, A., (2017). Strategies to improve adherence to dietary weight loss interventions in research and real world settings [Estrategias para mejorar la adherencia a dietas de pérdida de peso en investigación y entornos del mundo real]. *Behavioral Sciences*, 7(3), <https://doi.org/10.3390/bs7030044>
- Goldberg, E. (2002). *El cerebro ejecutivo: Lóbulos frontales y mente civilizada*, 10-24.
Barcelona: Crítica.
- González, G. (2015). Flexibilidad cognitiva y toma de decisiones: Evaluación por tareas. *Ciencia y futuro*, 5 (4), 128-14.

- Gordillo-Leon, F., Arana, J.M., Salvador, J., & Mestas, H., (2011). Emoción y toma de decisiones: Teoría y aplicación de la IOWA gambling task. *Revista electrónica de psicología Iztacala*, 14 (1) 333- 353.
<http://www.revistas.unam.mx/index.php/rep/article/view/24816>
- Grant, D.A. & Berg, E.A. (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a weigl-type card sorting problem[Un análisis del comportamiento del grado de refuerzo y la facilidad para cambiar a nuevas respuestas en un problema de clasificación de tarjetas].*Journal of experimental psychology*, 38, 404-411. 10.1037/h0059831
- Green, M.W., Elliman, N.A. & Kretsch, M.J. (2005). Weight loss strategies, stress and cognitive function: Supervised versus unsupervised dieting[Estrategias de pérdida de peso, estrés y funciones cognitivas: Dietas supervisadas contra no supervisadas].
Psychoneuroendocrinology, 30, 908-918. 10.1016/j.psyneuen.2005.05.005
- Grieve, J. & Gnanasekaran, L. (2009). *Neuropsicología para terapeutas ocupacionales: Cognición en el desempeño ocupacional* (194-204pp). Buenos aires, Argentina: Panamericana.
- Hall, P.A., & Fong, G. T. (2007). Temporal self-regulation theory: A model for individual health behavior[Teoría de la autorregulación temporal: Un modelo del comportamiento saludable individual]. *Health psychology review*, 1(1), 6-52.
<http://dx.doi.org/10.1080/17437190701492437>
- Hall, P.A., Fong, G.T., Epp, L.J., & Elias, L.J. (2008). Executive function moderates the intention-behavior link for physical activity and dietary behavior[Funciones ejecutivas como moderadoras de la intención-comportamiento vinculada a la actividad física y

dietas]. *Psychology and health*, 23(3), 309-326.

<http://dx.doi.org/10.1080/14768320701212099>

Hall, P.A., & Fong, G. T. (2013). Temporal self-regulation theory: Integrating biological, psychological, and ecological determinants of health behavior performance[Teoría de la autorregulación temporal : Interacciones biológicas, psicológicas y ecológicas como determinantes de la ejecución en comportamientos saludables]. *Social neuroscience and public health*. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-6852-3_3

Hall, P.A., & Marteau, T.M. (2014). Executive function in the context of chronic disease prevention: Theory, research and practice[Funciones ejecutivas en el contexto de la prevención de las enfermedades crónica: Teoría, investigación y práctica]. *Preventive medicine*, 68. 44-50. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.07.008>

Hartanto, A., Yong, J.C. & Tog, W.X.(2019). Bidirectional associations between obesity and cognitive function in midlife adults: A longitudinal study[Relación bidireccional entre la obesidad y el funcionamiento cognitivo en la adultez media]. *Nutrients*, 11(2343). 1-13 .
10.3390/nu11102343

Heaton, R.K., Chelune, G.J., Talley, J.L., Kay, G.G. & Curtiss, G. (2001). Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin (Cruz, Ma.V., Trad.,2nd ed.); Manual. TEA Ediciones.

Hernández, M., River, J., Shamah, T., Cuevas, L., Gómez, L. M., Gaona, B. E., Romero, M., Mendez, I., Saturno, P., Villalpando, S., Gutierrez, J.P. Avila, M. A., Mauricio, E. R., Martínez, J., & García, E., (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino. *Informe final de resultados*. Secretaría de Salud.

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209093/ENSANUT.pdf>

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación.

McGrawHill, (6 ed.) .

Hilbert, A., Blume et ál., 2018; M., Petroff, D., Neuhaus, P., Smith et ál., 2011 E., Hay, P. J., & Hubner, C. (2018). Group cognitive remediation therapy for adults with obesity prior to behavioural weight loss treatment: Study protocol for a randomised controlled superiority study (CTR study)[Terapia de remediación cognitiva grupal para adultos con obesidad previo a un tratamiento de pérdida de peso conductual: Protocolo para un estudio superior controlado aleatorizado]. *BMJ Open*, 8(9). <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022616>

Horie, N.C., Serrao, V.T., Sanz, S., Polo, M.R., Dos Santos, A.X., Aquimara, M., Merenciana del Bigio, M., Cunha-Neto, E., Leonildo, E., Halpern., A., De Melo, M.E., Mancini, M.C. & Cercato, C. (2015). Cognitive effects of intentional weight loss in elderly obese individuals with mild cognitive impairment[Efectos cognitivos de la pérdida de peso intencional en ancianos obesos con deterioro cognitivo leve]. *Journal of clinical endocrinology & metabolism*, 101, 1104-1112. [10.1210/jc.2015-2315](https://doi.org/10.1210/jc.2015-2315)

Instituto Mexicano para la Competitividad. (2015). Kilos de más, pesos de menos. Los costos de la obesidad en México. *Informe final de resultados*. https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2015/01/20150311_ObesidadEnMexico_DocumentoCompleto.pdf

Instituto Mexicano para la Competitividad. (2016, Enero 25). Percepción sobre la obesidad alrededor del mundo vía The Economist. <https://imco.org.mx/temas/percepcion-sobre-la-obesidad-alrededor-del-mundo-via-the-economist/>

Instituto Nacional de Salud Pública. (2018). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*.

(Presentación de resultados). Secretaría de Salud.

https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentaci

on_resultados.pdf

Juan, M., Durán, L. R., Kuri, P. A., Velasco, M. G., O'shea, G., Arriola, M., Meljem, J., Ruíz-Palacios, G. M., Reina, R., Aguilera, N., Sandoval, C., González, J. F. & Jaramillo, E. (2013). Estrategia Nacional para la prevención y el control del sobrepeso, la obesidad y la diabetes. *Secretaría de Salud*.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/276108/estrategia_sobrepeso_diabetes_obesidad.pdf

Jurado, M. B. & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: A review of our current understanding [La naturaleza elusiva de las funciones ejecutivas: Una revisión desde nuestro entendimiento actual]. *Neuropsychology*, 17(3), 213-233.

<http://dx.doi.org/10.1007/s11065-007-9040-z>

Jimenez, L. (2015). *El cerebro obeso. Las claves para combatir la obesidad están en el cerebro*. Createspace.

Kanter, R. y Caballero, B. (2012). Global Gender Disparities in Obesity: A review. *Advances in Nutrition*. 3, pp. 491-498. <http://dx.doi.org/103945/an.112.002063>

Kirton, J.W. & Dotson, V.M. (2016). The interactive effects of age, education and BMI on cognitive functioning [Los efectos interactivos de la edad, educación e IMC sobre el funcionamiento cognitivo]. *On normal and dysfunctional development*, 23(2), 253-262. 10.1080/13825585.2015.1082531

Kollei, I., Rustemeier, M., Schroeder, S., Jongen, S., Herpertz, S. & Loeber S. (2017). Cognitive control functions in individuals with obesity with and without binge-eating disorder [Control cognitivo en individuos con obesidad y sin y con trastorno por atracón]. *International journal of eating disorders*, 51, 233-240. 10.1002/eat.22824

- Koritzky, G., Dieterle, C., Rice, C., Jordan, K. & Bechara, A. (2014). Decision-making, sensitivity to reward and attrition in weight management[Toma de decisiones, sensibilidad al refuerzo y desgaste en el control de peso]. *Obesity*, 22(8), 1904-1909. 10.1002/oby.20770
- Krikorian, R., Bartok, J. & Gay, N. (1994). Tower of London Procedure: A standard method and developmental data. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*. 16(6),840-850. 10.1080/01688639408402697
- Kiunke, W., Brandi, C., Georgiadou, E., Gruner-Labitzke, K., Horbach, T., Kohler, H., Zwaan, M. & Muller, A. (2013). Performance in neurocognitive tasks in obese patients. Does somatic comorbidity matter?[Desempeño en tareas neurocognitivas en pacientes con obesidad: ¿La comorbilidad importa?]. *Frontiers in psychiatry*, 4(84), 1-7. 10.3389/fpsy.2013.00084
- Landínez, D.A., Robledo, S. & Montoya, D.M. (2019). Desempeño en tareas de funcionamiento ejecutivo en pacientes con obesidad: Una revisión sistemática. *Psicología avances de la disciplina*. 13(2), 121-134. 10.21500/19002386.4230
- Lane, C., Jaramillo, E., Aguilera, N., Broid, D., Barqueta, S., Arredondo, A., Unar, M., Velasco, A., Madrazo, J., Hurtado, M., Calvillo, A., Encarnación L., M., Herrera, M. (2015). Kilos de más, pesos de menos. Los costos de la obesidad en México. *Informe de resultados*. Instituto Mexicanos para la Competitividad A.C. https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2015/01/20150127_ObesidadEnMexico_DocumentoCompleto.pdf
- Lejía, G., Peláez, V., Pérez, E., Pablo, S., Orea, A., Domínguez B., González D., Pineda, J.A., Herrera, R., Sánchez, R., Santellano, B., Cintora, C., Contreras E., (2018). Factores cognitivos predictivos de adherencia terapéutica en personas con sobrepeso y obesidad. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 10(1), 85-94.

<http://dx.doi.org/10.22201/fesi.20071523e.2019.1.451>

Lezak, M. D. (1982). The problema of assesing executive fuctions [El problema de la medición de las funciones ejecutivas]. *International Journal of Psychology*, 17, 281-297.

<https://doi.org/10.1080/00207598208247445>

Maldonado, E. (2014). Propuesta de intervención cognitivo-conductual y modificación de estilo de vida en la obesidad [tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional

Mallorquí-Bagué, N., Fagundo, A.B., Jiménez-Murcia, S., De la Torre, R., Baños, R.M., Botella, C., Cassanueva, F.F., Crujeiras, A.B., Fernández-García, J.C., Fernández-Real, J.M., Frunbeck, G., Granero, R., Rodríguez, A., Tolosa-Sosa, I., Ortega, F.J., Tinahones, F., Álvarez-Moya, E., Ochoa, C., Menchón, J.M. & Fernández-Aranda, F. (2016). Decision making impairment: A shared vulnerability in obesity, gambling disorder and substance use disorder?[Alteraciones en la toma de decisiones: Vulnerabilidades compartidas en obesidad, adicción al juego y uso de sustancias. *Plos one*, 11(9). 1-11. 10.1371/journal.pone.0163901

Malmir, M., Geravand, S., Jamalomid, N., Janjani, P. & Seydi, H. (2014). Comparison of cognitive-executive functions of the frontal lobe of the brain and lifestyle self-efficacy in person with different body mass indices[Comparación de las funciones ejecutivas del lóbulo frontal del cerebro y la autoeficacia del estilo de vida en personas con diferentes índices de masa corporal].*Journal of biology and today's world*, 3(5).10.15412/J.JBTW.01030501

Manippa, V., Padulo, C., Van del Laan, L. N., & Brancucci, A. (2017). Gender differences in food choice: Effects of superior temporal sulcus stimulation [Diferencias entre género en

- la elección de alimentos: Efectos de la estimulación del surco temporal superior].
Frontiers in human neuroscience, 11, 597. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00597>
- Martin, A. A., & Terry, L. D. (2014). Human cognitive function and the obesogenic environment [Las funciones cognitivas humanas y el ambiente obesogénico]. *Physiology and behavior*, 136, 185-193. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.02.062>
- Martínez, J. A. (Julio 3-5, 2019). *Últimos descubrimientos en el tratamiento dietético de la obesidad: investigación basada en la evidencia* [Simposio].
<http://renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/871/495>
- Martínez-Selva, J. M., Sánchez-Navarro, J. P., Bechara, A., & Roman, F. (2006). Mecanismos cerebrales de la toma de decisiones. *Revisión en neurociencias*, 42(7), 411-418.
<https://doi.org/10.33588/rn.4207.2006161>
- Miller, A.A. & Spencer, S.J. (2014). Obesity and neuroinflammation: A pathway to cognitive impairment [Obesidad y neuroinflamación: un camino hacia el deterioro cognitivo]. *Brain, behavior and immunity*, 42, 10-21. [10.1016/j.bbi.2014.04.001](https://doi.org/10.1016/j.bbi.2014.04.001)
- Mobbs, O., Iglesias, K., Golay, A. & Van der Linden, M. (2011). Cognitive deficits in obese persons with and without binge eating disorder. Investigation using a mental flexibility task [Alteraciones cognitivas en personas con y sin trastorno de la conducta alimentaria. Investigación utilizando una tarea de flexibilidad cognitiva]. *Appetite*, 57, 263-273. :
[10.1016/j.appet.2011.04.023](https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.04.023)
- Monckeberg, F. & Muzzo, S. (2015). La desconcertante epidemia de la obesidad. *Revista chilena de nutrición*, 42(1), 96-102. [10.4067/S0717-75182015000100013](https://doi.org/10.4067/S0717-75182015000100013)
- Morandín-Ahuerma, F., (2019). La hipótesis del marcador somático y la neurobiología de las decisiones. *Escritos de psicología*, 12(1), 20-29.

<https://doi.org/10.5231/psy.writ.2019.1909>

Moreno, M. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Revista de Medicina Clínica*, 23(2), pp.124-128. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70288-2](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70288-2)

Nejati, V., Salehinejad, M., & Nitsche, M. A. (2018). Interaction of the left dorsolateral prefrontal cortex (1-DLPFC) and right orbitofrontal cortex (OFC) in hot and cold executive functions: Evidence from transcranial direct current stimulation (Tdc) [Interacción de la corteza dorsolateral izquierda y la corteza orbitofrontal derecha en las funciones ejecutivas calientes y frías: Evidencia de estimulación transcraneal de corriente continua]. *Neuroscience*, 369, 109-123.

<https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2017.10.042>

Olaíz, G., Rojas, R., Barquera, S., Shamah, T., Aguilar, C., Cravioto, P., De la Paz, M., Hernández, M., Tapia, R. & Sepúlveda. (2000). *Encuesta Nacional de Salud*. (Tomo 2. La salud de los adultos). Instituto Nacional de la Salud Pública.

https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensa2000/doctos/informes/ENSA_tomo2.pdf

Organización Mundial de la Salud. (3-5 Junio, 1997). Defining the problema of overweight and obesity [Definiendo el problema de la obesidad y sobrepeso]. En Division of noncommunicable diseases & Programme of nutrition family and reproductive health (Eds.), *Obesity: Preventing and managing the gobal epidemic. Report of a WHO consultation on Obesity* [Obesidad: Previniendo y manejando la epidemia global. Un reporte de la OMS consulta sobre la obesidad]. (pp. 7-14). Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/63854>

Organización Mundial de la Salud. (mayo, 2004). *Sobe el régimen alimentario, actividad física y salud*.

https://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf?ua=1

Organización Mundial de la Salud. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.*

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf?ua=1

Organización Mundial de la Salud. (2018, Junio 1). *Enfermedades no transmisibles.*

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

Organización Mundial de la Salud. (2020, abril 1). *Obesidad y sobrepeso.* Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Prevalence of obesity among adults, BMI \geq 30 (age-standardized estimate)(%)* [Data set].

[https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/prevalence-of-obesity-among-adults-bmi-30-\(age-standardized-estimate\)-\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/prevalence-of-obesity-among-adults-bmi-30-(age-standardized-estimate)-(-))

Organización Mundial de la Salud. (s.f.). *10 Datos sobre la obesidad.* Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura., Organización Panamericana de la Salud., Programa Mundial de Alimentos., Organización Mundial de la Salud & Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2018). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe.*

<http://www.fao.org/3/ca2127es/ca2127es.pdf>

Organización Panamericana de la Salud. (2016). *Sobrepeso afecta a casi la mitad de la población de América Latina y el Caribe.*

https://www.paho.org/cor/index.php?option=com_content&view=article&id=348:sobrepeso-afecta-poblacion-america-latina-y-caribe&Itemid=314

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2017). *Obesity update 2017*.

<http://www.oecd.org/health/obesity-update.htm>

Ortiz-Pulido. R., & Gómez-Figueroa, J. A. (2017). La actividad física, el entrenamiento continuo e intervalo: una solución para la salud. *Salud Uninorte*, 33(2), 252-258.

<http://dx.doi.org/10.14482/sun.33.2.10553>

Osuna-Ramírez, I., Hernández-Prado, B., Campuzano, J.L. & Salmerón J. (2006). Índice de masa corporal y percepción de la imagen corporal en una población adulta mexicana: La precisión del autorreporte. *Salud pública de México*, 48, 94-103.

<https://www.redalyc.org/pdf/106/10648202.pdf>

Perpiña, C., Segura, M. & Sánchez-Reales, S. (2016). Cognitive flexibility and decision-making in eating disorders and obesity [Flexibilidad cognitiva y toma de decisiones en los trastornos alimentarios y obesidad]. *Eat weight disorders*. 10.1007/s40519-016-0331-3

Pliego-Reyes, C.L., Alcántar-Ramírez, J., Cárdenas-Cejudo, A., Díaz-Jiménez K., Morales-Andrade, E., Ramírez-Wiella, G., Ríos-Martínez, B., Sánchez-Lío, K., Tenorio-Aguirre, K., & Torres-Viloria, A., (2015). Consenso multidisciplinario de prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad en el varón joven y maduro. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*.31, 414-433.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2015/mim154i.pdf>

Portella, M.J., Marcos-Bars, T., Rami-González, L., Navarro-Odriozola, V., Gastó-Ferrer, C. & Salamero, M. (2003). Torre de Londres: Planificación mental, validez efecto techo. *Revista de neurología*, 37(3), 210-213. 10.33588/rn.3703.2003156

- Power, M., & Schunkin, J. (2007). Sex differences in fat storage, fat metabolism, and the health risks from obesity: possible evolutionary origins. *British Journal of Nutrition*, 99, 931-940. <https://doi.org/10.1017/S0007114507853347>
- Prickett, C., Brennan, L. & Stolwyk, R. (2015). Examining the relationship between obesity and cognitive function: A systematic literatura review[Examinando la relación entre la obesidad y las funciones ejecutivas: Una revisión sistemática de la literatura]. *Obesity research & clinical practice*, 9, 93-113. 10.1016/j.orcp.2014.05.001
- Prospective Studies Collaboration. (2009). Body-mass index and cause-specific mortality in 9000 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies [Índice de Masa Corporal y mortalidad por causas específicas: en 900 000 adultos: análisis colaborativo de 57 estudios prospectivos]. *Lancet*, 373, 1083-1096. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60318-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60318-4)
- 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[Estudio de la relación entre la obesidad y funciones ejecutivas en estudiantes de preparatoria en Bushehr, Iran]. *Journal of diabetes & metabolic disorders*, 14(79), 1-5. 10.1186/s40200-015-0211-9
- Quintero, J., Félix, M.P., Banzo-Arguis, C., Martínez, R., Barbudo, E., Silveria, B. & Pérez-Templano, J. Psicopatología en el paciente con obesidad. *Salud mental*, 39(3), 123-130. 10.17711/SM.0185-3325.2016.010
- Raman, J., Hay, P., Tchanturia, K. & Smith, E. (2017). A randomised controlled trial of manualized cognitive remediation therapy in adult obesity[Un ensayo controlado

- aleatorio de terapia de remediación cognitiva adaptada a la obesidad en adultos]. *Appetite*.
10.1016/j.appet.2017.12.023
- Rincón, A. I. (2016). *Fisiopatología de la obesidad* [pregrado]. Universidad Complutense de Madrid.
<http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/ANA%20ISABEL%20RINCON%20RICOTE.pdf>
- Rotge, J.-Y., Poitou, C., Fossati, P., Aron-Wisnewsky, J. & Oppert, J.-M. (2017). Decision-making in obesity without eating disorders: a systematic review and meta-analysis of Iowa gambling task performances[Toma de decisión en obesidad con y sin trastorno alimentario: Una revisión sistemática y meta-análisis del Iowa gambling task]. *Obesity reviews*, 18, 936-942. 10.1111/obr.12549
- Schwarzer, R. (2008). Modeling Health Behavior Change: How to predict and modify the adoption and maintenance of health behaviors[Modelando el cambio de comportamiento en salud: Cómo predecir y modificar la adopción y el mantenimiento de comportamientos de salud]. *The international association of applied psychology*, 57(1), 1-29.
10.1111/j.1464-0597.2007.00325.x
- Secretaria de Salud. (2016, Julio 14). Indicadores de sobrepeso y obesidad.
<https://www.gob.mx/salud/articulos/indicadores-de-sobrepeso-y-obesidad?idiom=es>
- Segura, M., Oltra-Cucarella, J., Blasco, L., Ciscar, S., Portillo, M., Malea, A., Espert, R. & Perpiña, C. (2017). Entrenamiento en remediación cognitiva y habilidades emocionales en formato grupal para pacientes con obesidad: Un estudio piloto. *Psicopatología y psicología clínica*, 22, 127-138. 10.5944/rppc.vol.22.num.2.2017.19115
- Segura-Serralta, M., Ciscar, S., Blasco, L., Oltra-Cucarella, J., Roncero, M., Espert, R., Elvira,

- V., Pinedo-Esteban, R. & Perpiña, C. (2020). Contribution of executive functions to eating behaviours in obesity and eating disorders[Contribución de las funciones ejecutivas en los comportamientos alimentarios en la obesidad y trastornos alimentarios]. *Behavioural and cognitive psychotherapy*, 48, 725-733.
10.1017/S1352465820000260
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. B298, 199-209. 10.1098/rstb.1982.0082
- Shamah-Levy, T., Vielma-Orozco, E., Herendia-Hernández, O., Romero-Martínez, M., Mojica-Cuevas, J., Cuevas-Nasu, L., Santaella-Castell, J. A. & Rivera-Dommarco, J. (2020). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: Resultados Nacionales. Instituto Nacional de Salud Pública.
https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf
- Smith, E., Hay, P., Campbell, L. & Trollor, N.J. (2011). A review of the association between obesity and cognitive function across the lifespan: implications for novel approaches to prevention and treatment[Una revisión sobre la asociación entre la obesidad y las funciones ejecutivas a través de la vida: implicaciones para nuevas aproximaciones hacia la prevención y tratamiento]. *Obesity reviews*, 12, 740-755. 10.1111/j.1467-789X.2011.00920.x
- Spyridaki, E.C., Avgoustinaki, P.D. & Margioris, A.N.(2016). Obesity, inflammation and cognition[Obesidad, inflamación y cognición]. *Behavioral sciences*, 9, 169-175.
10.1016/j.cobeha.2016.05.004
- Stanek, K.M., Devlin, M., Paul, R., Strain, G., Cohen, R., Crosby, R.D., Mitchell, J.E. &

- Gunstad, J. (2013). Body Mass Index and neurocognitive functioning across the adult lifespan[Índice de masa corporal y el funcionamiento neurocognitivo a través de la vida adulta]. *Neuropsychology*, 27(2), 141-151. 10.1037/a0031988
- Steenbergen, L. & Colzato, L.S. (2017). Overweight and cognitive performance: High body mass index is associated with impairment in reactive control during task switching[Sobrepeso y desempeño ejecutivo: Alto índice de masa corporal asociado con deterioro en el control reactivo durante el cambio de tarea]. *Frontiers*, 4(51), 1-22. 10.3389/fnut.2017.00051
- Steward, T., Mestre-Bach, G, Vintró-Alcaraz, C., Lozano-Madrid, M., Aguera, Z., Fernández-Formoso, J.A., Granero, R., Jiménez-Murcia, S., Vilarrasa, N., García-Ruíz-de-Gordejuela, A., Veciana, M., Custal, N., Virgil, N., López-Urdiales, R., Gearhardt, A.N., Menchón, J.M., Soriano-Mas, C. & Fernández-Aranda, F. (2018). Food addiction and impaired executive functions in women with obesity[Adicción a la comida y alteraciones en funciones ejecutivas en mujeres con obesidad]. *Eating disorders*, 26, 574-584. 10.1002/erv.2636
- Stice, E., Figlewicz, D.P., Gosnell, B.A., Levine, A. S. & Pratt, W. E. (2014). The contribution of brain reward circuits to the obesity epidemic [La contribución del circuito cerebral de la recompensa a la epidemia de la obesidad]. *Neurosci Biobehav Rev*, 37 (0), <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2012.12.001>.
- Suárez-Carmona, W. & Sánchez-Oliver, A. J. (2018). Índice de masa corporal: Ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y la actividad física. *Nutrición Clínica en Medicina*, 12(3), 128-139. <https://doi.org/10.7400/NCM.2018.12.3.5067>

- Swinburn, B. A., Sacks, G., Hall, K. D., McPherson, K., Finegood, D. T., Moodie, M. L., & Gortmaker, S. L. (2011). The global obesity pandemic: shaped by global driver and local environments [La pandemia de la obesidad: moldeada por impulsores globales y locales]. *Lancet*, 378, 804-8014. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60813-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60813-1)
- Tamayo, D. & Restrepo, M. (2014). Aspectos psicológicos de la obesidad. *Revista de Psicología de la Universidad de Antioquia*, 6(1), 91-112.
<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpsua/v6n1/v6n1a07.pdf>
- Tchanturia, K., Davies, H., Reeder, C., & Wykes, T. (2012/2010). Terapia de remediación cognitiva para anorexia nervosa. (C. López, T. Escobar & L. Carral, Trans.).
http://media.wix.com/ugd/2e1018_baaefcd54c3842e9a008ec49d3cb4dcd.pdf
- Tchernof, A. & Després J-P. (2013). Pathophysiology of human visceral obesity: an update [Una actualización de la fisiopatología de la obesidad visceral en humanos]. *Physiological Reviews*, 93(1), 359-404. <http://doi.org/10.1152/physrev.00033.2011>
- Torres, M. (2020). *Relación de la obesidad y síndrome metabólico con las funciones ejecutivas, memoria y atención en adultos* (Núm. Publicación TES01000803578)[Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México]. TESIUNAM.
- Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235. <https://www.redalyc.org/pdf/727/72712496009.pdf>
https://www.researchgate.net/publication/308363023_Role_of_working_memory_inhibition_and_fluid_intelligence_in_the_performance_of_the_Tower_of_London_task
- Veronesse, N., Facchini, S., Stubbs, B., Luchini, C., Solmi, M., Manzato, E., Sergi, G., Maggi, S., Cosco, T. & Fontana, L. (2017). Weight loss is associated with improvements in cognitive function among overweight and obese people: A systematic review and meta-

analysis[Pérdida de peso asociada a mejoras en el funcionamiento cognitivo a través de las personas con sobrepeso y obesidad]. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 72, 87-94. 10.1016/j.neubiorev.2016.11.017

Witbracht, M.G., Laugero, K.D., Van Loan, M.D., Adams, S.H. & Keim, N.L. (2012).

Performance on the Iowa gambling task is related to magnitude of weight loss and salivary cortisol in a diet-induced weight loss intervention in overweight women[Desempeño en el juego de cartas de Iowa relacionado a la magnitud de la pérdida de peso y el cortisol en saliva mediante una dieta inducida en una intervención de pérdida de peso en mujeres con sobrepeso]. *Physiology & behavior*, 106, 291-297. 10.1016/j.physbeh.2011.04.035

Wu, X., Nussbaum, M.A., Madigan, M.L. (2016). Executive function and measures of fall risk among people with obesity[Medida de las funciones ejecutivas y el riesgo de recaída en personas con obesidad]. *SAGE*, 122(3), 825-839. 10.1177/0031512516646158

Wyckoff, E.P, Evans, B.C., Manasse, S.M., Butryn, M.L. & Forman, E.M. (2017), Executive functioning and dietary intake: Neurocognitive correlates of fruit, vegetable and saturated fat intake in adults with obesity[Funcionamiento ejecutivo e ingesta dietética: Relaciones neurocognitivas con el consumo de frutas, vegetales y grasas saturadas con la obesidad]. *Appetite*, 111, 79-85. 10.1016/j.appet.2016.12.039

Yang, Y., Shields, G.S., Guo, C. & Liu, Y. (2018). Executive function performance in obesity and overweight individuals: A meta-analysis and review[Desempeño de las funciones ejecutivas en personas con sobrepeso y obesidad: Un metanálisis y revisión]. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 84, 225-244. 10.1016/j.neubiorev.2017.11.02

