

### DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo: **JUAN CARLOS ENDARA VEGA**, con CC. **171900246-9**, autor del trabajo de graduación intitulado: **“FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO ORBITOFONTAL EN PACIENTES POST-BARIÁTRICAS”**. Estudio realizado desde la neuropsicología en mujeres de entre 20 y 60 años en la ciudad de Quito en el período enero-abril de 2018, previo a la obtención del título profesional de **PSICÓLOGO CLÍNICO**, en la Facultad de **Psicología**.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, mayo 2018



**JUAN CARLOS ENDARA VEGA**  
CC. 171900246-9



PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE PSICÓLOGO  
CLÍNICO

FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO ORBITOFRONTAL EN PACIENTES POST-  
BARIÁTRICAS

ESTUDIO REALIZADO DESDE LA NEUROPSICOLOGÍA EN MUJERES DE ENTRE  
20 Y 60 AÑOS EN LA CIUDAD DE QUITO EN EL PERÍODO ENERO - ABRIL DE  
2018.

JUAN CARLOS ENDARA VEGA

DIRECTOR: CARLOS MARIÑO

QUITO, 2018

## Dedicatoria

Dedicado a las personas obesas, una población que es vulnerable a problemas de orden médico, psicológico y social y que muchas veces es ignorada por los profesionales de la salud mental. No están solos.

## Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Dios por todas las bendiciones que me ha dado. En segundo lugar, a mi familia que es la primera y más grande bendición que tengo. En tercer lugar, a todas las personas que han hecho la culminación de esta disertación algo posible. Es decir, a todos aquellos profesores y administrativos que han participado activamente en mi proceso de formación, así como las personas que me asesoraron en el planteamiento de esta disertación y a aquellas que permitieron que se lleve a cabo.

De manera especial, agradezco a mi director de disertación, el doctor Carlos Mariño por el tiempo y trabajo dedicado en las sesiones de supervisión; asimismo, deseo agradecer a la doctora Alegría Dávalos por participar y asesorarme en el proceso de planteamiento del estudio y referencia de una parte de la muestra de participantes. Por último, deseo agradecer de manera especial al doctor Napoleón Salgado y su equipo de la clínica de obesidad y cirugía bariátrica por su buena disposición y por referirme a las otras participantes que hicieron posible la realización de este estudio.

## Tabla de contenidos

Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Tabla de contenidos.....	iii
Abstract.....	1
Introducción.....	2
Capítulo 1: Estado actual de la obesidad.....	7
Conceptualización de la obesidad.....	7
La obesidad como trastorno y estilo de vida.....	10
Situación actual de la obesidad en el mundo y en el Ecuador.....	12
Psicología y neuropsicología de la obesidad.....	14
Cirugía bariátrica como forma de tratamiento de la obesidad.....	16
Definición de las cirugías bariátricas.....	17
Efectos psicológicos identificados en la literatura.....	19
Otras formas de tratamiento de la obesidad.....	20
Capítulo 2: Funcionamiento ejecutivo.....	23
Definición e importancia de las funciones ejecutivas (FE's).....	23
Neuropsicología de las FE.....	25
Funciones ejecutivas de la corteza orbitofrontal (COF).....	28
Neuropsicología de las funciones ejecutivas de la corteza orbitofrontal en pacientes obesos.....	31
Capítulo 3. Estudio aplicado.....	35
Propósito del estudio:.....	36
Participantes del estudio:.....	36
Procedimientos del estudio:.....	40

Validación de las herramientas utilizadas: .....	41
Planteamientos éticos del estudio: .....	44
Metodología de análisis de datos:.....	45
Alcances metodológicos:.....	45
Resultados: .....	47
Discusión: .....	76
Bibliografía.....	81
Anexos.....	1
Anexo 1. Formulario de consentimiento informado.....	1

## Abstract

La obesidad es un problema de salud que está asociado con patrones en las funciones cognitivas; se ha observado que las técnicas bariátricas para la intervención clínica de la obesidad reportan resultados positivos en la baja de peso y una mejora asociada en los procesos cognitivos. En este estudio se planteó evaluar si las funciones ejecutivas orbitofrontales, es decir control inhibitorio y flexibilidad cognitiva, muestran mejoras similares en los meses posteriores a la cirugía asociadas con la misma. Se utilizó una metodología teórica-aplicada que revisó los estudios existentes en los campos de la obesidad y las funciones ejecutivas, y posteriormente se realizó una evaluación neuropsicológica de funciones orbitofrontales en un grupo de cinco pacientes obesas y un grupo de cinco pacientes bariátricas utilizando dos versiones del test de Stroop y una versión del juego de apuesta de Iowa. Se extrajo las puntuaciones naturales de las herramientas para comparar las medias de cada grupo, y se analizó medidas de dispersión en ambos grupos comparando las puntuaciones naturales con el IMC postoperatorio. Se revisaron las correlaciones relevantes las mismas que orientaran futuras recomendaciones en el campo. Los resultados orientan a pensar que la correlación entre las variables cirugía bariátrica y funcionamiento ejecutivo orbitofrontal es débil y que las funciones ejecutivas específicamente orbitofrontales no presentan una franca mejoría en los periodos de entre 8 y 14 meses posteriores a la intervención bariátrica en esta muestra de pacientes.

## Introducción

Siendo el sobrepeso y la obesidad trastornos de altísima prevalencia a nivel mundial y en la sociedad ecuatoriana, se han formulado distintas técnicas para su evaluación y tratamiento incluyendo procedimientos de cirugía metabólica como las cirugías bariátricas (Buchwald, 2011). Sin embargo, los modelos actuales para tratamiento de la obesidad reconocen la manera sustancial en la que esta enfermedad se ve influida por variables psicológicas, sociales y emocionales de los pacientes más allá de proponer una perspectiva meramente orgánica de su evolución; es decir, tanto sobrepeso como obesidad son enfermedades que en la generalidad de las situaciones se asocian hacia los estilos de vida de las personas que las padecen y no son privativas de factores genéticos u orgánicos (García-Llana, Rodríguez, & Cos Blanco de, 2011).

Aunque los resultados obtenidos por medio de la intervención bariátrica sean muy considerables en los pacientes a nivel de reducción de peso (Buchwald, 2011), en la medida que se observa que la intervención quirúrgica afecta un eje sustancialmente biológico por restricción de ingesta o malabsorción de nutrientes se relega la importancia de los cambios cognitivos, emocionales, sociales y comportamentales que experimentan estos pacientes en este tipo de tratamientos. Luego, en función del objetivo 3 del plan nacional del buen vivir orientado hacia la mejora de la calidad de vida de la población, en esta disertación se pretende un aporte teórico-práctico para la identificación y comprensión de variables neuropsicológicas que atraviesan alteraciones como parte del proceso postoperatorio de los pacientes bariátricos con miras a un conocimiento que permita la planificación de tratamientos más eficaces y predicción de pronóstico exitoso (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES], 2013).

Aunque sean temas de interés y actualidad, al revisar los repositorios de investigaciones acerca de la cirugía bariátrica en distintas facultades de psicología del país, se observa que actualmente existe muy poca investigación respecto de la cirugía bariátrica desde las perspectivas psicológica y neuropsicológica. Así, la revisión produjo los siguientes resultados.

La revisión del repositorio de tesis de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador no registra en absoluto la presencia de tesis asociadas con las cirugías bariátricas en la facultad de psicología, salvo el caso de un estudio de caso en el año 2013 titulado “La permanencia de la imagen inconsciente del cuerpo. Análisis de caso de una persona con operación de manga gástrica realizada en Quito entre junio-julio de 2008” de la autora Carla Mora Arévalo. Por otro lado, la facultad de medicina de la universidad católica sí registra dos tesis que toman en consideración a la cirugía bariátrica durante los últimos cinco años; sin embargo, éstas están asociadas a factores de riesgo cardiaco postoperatorio y a manejo de anestesia durante el procedimiento quirúrgico; asimismo, en la facultad de nutrición humana se encuentra una tesis referente al manejo nutricional de este tipo de pacientes.

En otros repositorios revisados -UCE, USFQ- se encontraron resultados similares en las tesis de psicología, sin embargo, en la facultad de psicología de la Universidad de las Américas se encontraron dos tesis referentes a cirugía bariátrica; la primera revisada se titula “Aspectos psicosociales de la obesidad y la intervención bariátrica como alternativa de solución abordaje dentro de un enfoque interdisciplinario en pacientes ambulatorios de la Unidad de Psiquiatría del Hospital Carlos Andrade Marín de la ciudad de Quito” (Pavón Palacio, 2010); en esta tesis, la autora concluye entre otras cosas que –a nivel psicosocial– trastornos de tipo ansioso y depresivo, así como los cuadros de hiperfagia, están relacionados con sobrepeso y obesidad además de que pueden ser contraindicaciones totales para la intervención bariátrica en candidatos. Por otro lado, la tesis titulada “Cambios en las relaciones familiares tras la cirugía bariátrica desde la perspectiva del paciente” (Ortiz Torres, Cambios en las relaciones familiares tras la cirugía bariátrica desde la perspectiva del paciente, 2013) analiza la cirugía bariátrica con perspectiva familiar y de psicología de la salud concluyendo que los pacientes experimentan percepción de cambio en las relaciones familiares y aspectos psicológicos generalmente catalogados como positivos tras seis meses a un año después de la intervención bariátrica.

Desde una perspectiva muy distinta a lo que presentan estas investigaciones, esta disertación tratará la evaluación psicológica de las funciones ejecutivas como parte del abordaje que se realiza en procedimientos postoperatorios para pacientes mujeres adultas que se hayan sometido a cualquier forma de cirugía bariátrica. Se partirá desde el modelo

neuropsicológico reconociendo la necesidad de identificar criterios comunes y objetivos para la evaluación de estas pacientes. También, a manera complementaria, en este estudio se incluirá una lectura desde el modelo médico y desde la neurociencia clínica. Se excluirá de este estudio el análisis de pacientes varones y, además, se excluirán de esta investigación modelos de análisis a partir de la lectura psicoanalítica. Se excluye asimismo el análisis con lectura social.

Consecuentemente, la disertación plantea los siguientes objetivos:

#### Objetivo general

Identificar, si a consecuencia de la intervención bariátrica, se producen cambios en las funciones ejecutivas orbitofrontales de las pacientes.

#### Objetivos específicos

1. Describir a la obesidad como trastorno clínicamente significativo reconociendo sus dimensiones biológica, psicológica y social y su estado actual en la población mundial y particularmente del Ecuador.
2. Describir las funciones ejecutivas orbitofrontales como funciones neuropsicológicas pertinentes para el abordaje clínico de la obesidad.
3. Comparar el desempeño en herramientas de evaluación de funciones ejecutivas de un grupo de cinco pacientes actualmente obesas con el desempeño de un grupo de cinco pacientes de cirugías bariátricas.

Así, se intentará comprobar la hipótesis de que la cirugía bariátrica produce mejoramiento en las funciones ejecutivas de la corteza orbitofrontal de los pacientes intervenidos (de 8 a 14 meses postoperatorios). Para confrontar la hipótesis se utilizará la metodología teórica-aplicada planteando la configuración del texto de la siguiente manera:

Los primeros dos capítulos comprenden una revisión teórica tanto de los conceptos asociados con la obesidad en el primer capítulo, como aquellos conceptos relacionados con las funciones ejecutivas en el segundo capítulo.

Así, en el capítulo titulado “Estado actual de la obesidad” se aborda a la obesidad como una condición que es clínicamente significativa desde la perspectiva médica y psicológica; se abordan también las posibles causas de la misma y consecuencias que puede tener sobre la salud, psicología y sociedad; asimismo, se expone el problema de la obesidad como un problema global y local del contexto ecuatoriano desde la perspectiva de la salud pública. Por último, este capítulo aborda acerca de las opciones de tratamiento como la cirugía bariátrica frente al tratamiento nutricional, psicológico, farmacológico y otras formas existentes.

El segundo capítulo se centra en definir al funcionamiento ejecutivo y ubicarlo como un concepto de importancia desde la perspectiva neuropsicológica. Así, se abordan los procesos cognitivos que se conocen como funciones ejecutivas y el funcionamiento de las distintas áreas del lóbulo frontal haciendo énfasis en la corteza orbital. Además, en este capítulo se hace una revisión de las conclusiones de algunos estudios que evalúan el funcionamiento ejecutivo de pacientes obesas y pacientes bariátricas.

Se sabe por estudios realizados previamente que los pacientes bariátricos experimentan una serie de cambios cognitivos en los meses posteriores a la intervención. En estudios longitudinales se ha observado que existe una diferencia apreciable en los procesos atencionales, de memoria de trabajo, cambios en la personalidad y mejora en funciones ejecutivas en las pacientes bariátricas. Autores como Lokken y Boeka (2010) y Ribiero (2015) han investigado esta relación a través de estudios longitudinales demostrando que se producen mejoras en estas funciones en los meses posteriores a la intervención; de hecho, de acuerdo con Alosco (2014), las funciones ejecutivas presentan mejoras sostenidas hasta las tres años salvo en el caso de la atención que presenta una mejora hasta el segundo año y luego vuelve a un estado similar al que existía previo a la cirugía.

El tercer capítulo responde al componente aplicado de esta disertación y expone los procedimientos que se utilizaron para evaluar y comparar al grupo de pacientes obesas con el grupo de pacientes bariátricas, los resultados obtenidos de la comparación y el análisis de resultados. Este capítulo se centra propiamente en responder a la pregunta de si es que existe una mejora en las funciones ejecutivas de la corteza orbitofrontal asociada con la cirugía bariátrica y aquí se explica de manera detallada los procedimientos y resultados del estudio.

## Capítulo 1: Estado actual de la obesidad

### Conceptualización de la obesidad

“The history of Western science confirms the aphorism that the great menace to progress is not ignorance but the illusion of knowledge” Daniel J. Boorstin (1995).

Un problema intrínseco de la ciencia es la dificultad que implica no solamente el estudio intensivo y extensivo orientado a lograr descubrimientos alrededor de su campo u objeto de estudio, sino también la transmisión de los saberes logrados dentro de un determinado entorno. Así, mucho de aquello que se logra a partir del trabajo científico se pierde o se deforma al momento de aterrizarlo en la cotidianidad y tratar de identificarlo como problema en el diario vivir.

En consecuencia, para iniciar un planteamiento respecto del funcionamiento ejecutivo en pacientes obesas y pacientes de cirugías bariátricas, resulta indispensable emprender desde las preguntas más básicas: ¿A qué hace referencia verdaderamente el término “obesidad”? ¿Es o no una patología? ¿Es causa o consecuencia de una psicopatología? ¿A quiénes afecta? ¿De qué manera se origina? ¿Cuáles son las vías que tiene en su desarrollo? ¿En qué momento termina? Si bien este término parece ser bien conocido por las personas en los entornos tanto mundial como ecuatoriano, no existen garantías de que las personas puedan reconocer verdaderamente la complejidad de este fenómeno.

Partiendo de este preámbulo y en función de las preguntas planteadas, se presentará una serie de definiciones y conceptos relevantes que sirvan a manera de introducción sobre el objeto de estudio para este primer capítulo acerca de la obesidad en su situación actual.

En primer lugar, las referencias hacia las entidades internacionales de salud podrían resultar útiles para definir la obesidad. Un ejemplo de esto lo encontramos en la Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS), la cual reconoce que “La obesidad y el sobrepeso se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud” (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2016). Por otro lado,

autores como Yépez, Baldeón y López definen a la obesidad de la siguiente manera: “La obesidad es una enfermedad crónica caracterizada por la acumulación en el cuerpo de un exceso de grasa en relación con la talla, en un grado tal que provoca alteraciones en la salud” (2008, pág. 7). Para la evaluación y diagnóstico, tanto la OMS como muchos otros autores se refieren al Índice de Masa Corporal (en adelante IMC) como herramienta para el diagnóstico del sobrepeso y la obesidad.

El IMC es una relación matemática entre la estatura y el peso de una persona que resultará en un valor numérico comparable con baremos y otros criterios normativos. Éste se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre el cuadrado de la talla en metros y sirve para clasificar sobrepeso y obesidad en adultos y, con las debidas adaptaciones, también en niños (Aranceta Bartrina & Pérez Rodrigo, 2015). Si bien la propia OMS reconoce la utilidad diagnóstica del IMC, en uno de los apartados en la sección de información clínica sobre el sobrepeso y la obesidad del portal ICD 10 Data dicta:

Obesity means having too much body fat. It is different from being overweight, which means weighing too much. The weight may come from muscle, bone, fat and/or body water. Both terms mean that a person's weight is greater than what's considered healthy for his or her height. Obesity occurs over time when you eat more calories than you use. The balance between calories-in and calories-out differs for each person. Factors that might tip the balance include your genetic makeup, overeating, eating high-fat foods and not being physically active. Being obese increases your risk of diabetes, heart disease, stroke, arthritis and some cancers. If you are obese, losing even 5 to 10 percent of your weight can delay or prevent some of these diseases<sup>1</sup> (ICD10 Data, 2016).

---

<sup>1</sup> “Obesidad significa tener demasiada grasa corporal. Es diferente de tener sobrepeso, que significa pesar demasiado. El peso puede venir de músculo, hueso, grasa o agua corporal. Ambos términos significan que el peso de una persona es superior al considerado saludable para su altura. La obesidad ocurre a través del tiempo cuando se ingieren más calorías de las que se utilizan. El balance entre las calorías que entran y las que salen difiere entre cada persona. Los factores que podrían inclinar este balance incluyen tu constitución genética, sobrealimentación, comer comidas altas en grasas y no ser físicamente activo. Ser obeso incrementa tu riesgo a padecer diabetes, enfermedades cardíacas, infarto, artritis y ciertos tipos de cáncer. Si eres obeso, perder entre 5 y 10 por ciento de tu peso puede retrasar o prevenir algunas de estas enfermedades” (traducido por Juan Carlos Endara Vega en mayo de 2017).

Por otro lado, según autores como Vázquez Martínez y de Cos Blanco (2011) la principal ventaja que presenta la herramienta del IMC no está dada desde el aspecto diagnóstico, sino que sirve más bien desde el punto de vista epidemiológico por ser una herramienta fácil de aplicar y calcular y que además permite realizar comparaciones entre distintas poblaciones. Ahora bien, se insiste en que, a pesar de su utilidad práctica en términos epidemiológicos y como herramienta de tamizaje para identificar casos con criterios poblacionales, este índice no es la herramienta principal que utilizan los profesionales de la salud al momento de evaluar y trabajar sobre obesidad.

Consecuentemente, el uso del IMC no es la única técnica que se utiliza para el diagnóstico y la evaluación de la obesidad. Otras técnicas como la antropometría, la evaluación de la maduración sexual y la evaluación de densidad cutánea son herramientas utilizadas en estos casos. De entre los mecanismos cabe destacar el uso de la impedancia bioeléctrica o bioimpedancia como una herramienta útil y precisa de diagnosticar obesidad. De acuerdo con Yépez, Baldeón y López, la impedancia bioeléctrica es una técnica que se basa en la medición de la resistencia que produce el cuerpo como conductor de una carga de corriente eléctrica de baja intensidad. “La resistencia o impedancia es inversamente proporcional al contenido de agua corporal: a mayor agua corporal y masa magra, menor impedancia. Se deduce, lógicamente, que a mayor tejido graso corresponderá mayor resistencia, esto es mayor impedancia” (2008, pág. 60),

Ahora bien, no por ello se desacredita la utilidad práctica del IMC en la medida en que es una herramienta fácil de aplicar y ventajosa para la estimación epidemiológica y para la apreciación de la evolución de los trastornos de sobrepeso, desde una perspectiva del desarrollo a largo plazo (Healthy Children Organization, 2014).

Es relevante el estudio de la obesidad en la medida en que ésta crece significativamente a nivel mundial y que pone en riesgo la salud pública en sí misma, y en tanto que se relaciona con múltiples comorbilidades; así, autores como Gargallo y Mateo (2011) mencionan la diabetes mellitus tipo 2, la dislipemia, la hipertensión arterial, la enfermedad cardiovascular, alteraciones respiratorias, cáncer, y síndrome metabólico, entre muchas otras. “La presencia de estas comorbilidades aumenta el riesgo de mortalidad de los

obesos. Por lo tanto, dentro de la práctica médica habitual, al evaluar a un sujeto con obesidad se debe siempre descartar la posibilidad de que existan estas patologías asociadas” (Gargallo & Mateo, 2011, pág. 55).

#### La obesidad como trastorno y estilo de vida

La reflexión sobre el estilo de vida es absolutamente necesaria y pertinente al momento de cuestionarse respecto de la obesidad. En sí, las valoraciones estéticas, espirituales, concepciones familiares, de género, emocionales y culturales, entre tantas otras, inciden directamente sobre la prevalencia de los trastornos de la conducta alimentaria (en adelante TCA); así, los factores relacionados con el entorno incrementan la vulnerabilidad de pacientes que buscan el éxito o la valoración social para desarrollar obesidad (Ranero Mateo, 2006).

Otro elemento que toma importancia en referencia con la noción de obesidad en su dimensión de trastorno y de estilo de vida es el hecho de que existen ambientes llamados obesogénicos que hacen que se incremente la presencia de obesidad en determinados entornos. Existen entonces familias obesas, así como grupos poblacionales obesos y, en fin, grupos sociales donde la obesidad tiene una presencia marcada.

Más allá del elemento de imagen corporal con relación al atractivo físico, el cual no debe ser desprestigiado como parte de los procesos que participan en el desarrollo de la enfermedad, la obesidad y el sobrepeso siguen implicados en el riesgo de salud y ampliando la tasa de mortalidad. El hecho de que los trastornos de hiperalimentación estén presentes en un cierto entorno y que la significación asociada a la misma se encuentre dentro de un parámetro de cotidianidad no elimina el punto de vista clínico.

La presencia de estos factores estéticos y culturales complejiza la intervención en la medida en que el enfoque que deben seguir los procedimientos es el de un tratamiento integral. “Entre las principales enfermedades crónicas que afectan a la morbilidad y la mortalidad, la obesidad es única con un significado sociocultural que no está relacionado con su presunto efecto sobre la salud a largo plazo y las definiciones biomédicas compiten con las definiciones culturales” (Kumanyika, 2011). Sin embargo, los elementos culturales

no son las únicas contingencias que influyen en la aparición y el desarrollo de la obesidad. Otros factores sociales como la matriz productiva de un país, el nivel de desarrollo industrial, la composición poblacional, entre otras tantas, afectan también la presencia o ausencia de la obesidad en un entorno. Un ejemplo lo observamos en como la economía local condiciona los precios de los productos afectando finalmente a la economía familiar y los hábitos de consumo.

Ahora bien, Magallares (2015) desarrolla el tema respecto de la correlación existente entre obesidad y pobreza para mencionar que los obesos son sujetos de discriminación y que esto repercute en su calidad de vida. Además, indica que las personas obesas padecen un sufrimiento que supera el malestar puramente médico, sino que este tiene un componente social sumamente marcado. Así, el autor menciona que las personas con obesidad son sujetos de discriminación en múltiples niveles que incluyen el ámbito sanitario, laboral, educativo, interpersonal y en medios de comunicación.

De acuerdo a la literatura revisada, se pone de manifiesto que los obesos sufren con los profesionales de la sanidad, a nivel laboral, en el contexto educativo, en las relaciones interpersonales y en los medios de comunicación. Esta exclusión a la que se ven sometidos los obesos es especialmente relevante por el hecho de que los estudios han encontrado que tales experiencias vejatorias tienen clara influencia en el nivel de bienestar de las personas aquejadas por esta enfermedad (Magallares Sanjuán, 2015, pág. 83).

Por otro lado, debe considerarse que la calidad de vida de las personas obesas también puede estar comprometida en la medida en que este trastorno del peso corporal se asocia con la presencia de otras dolencias físicas y trastornos de orden psicológico. Es decir, el estilo y calidad de vida de las personas obesas puede verse comprometido en tanto que la psicopatología es una amenaza constante en su funcionamiento personal y social.

Los estudios refieren que entre un 20 y un 60 % de los pacientes obesos que solicitan tratamiento para perder peso presentan asociados trastornos mentales, fundamentalmente depresión, ansiedad, trastorno por atracón, picoteo continuo, ingesta nocturna excesiva, atracones, insomnio, alteraciones del carácter, conflictos de pareja, trastorno dismórfico

corporal e hiperactividad del adulto, entre otros (Guisado Macías & Escudero Sánchez, 2015, pág. 155).

A pesar de no ser considerada por la asociación psiquiátrica americana como una psicopatología en el manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (en adelante DSM-V), la presencia de éstos puede ser causa o consecuencia de ciertos fenotipos de obesidad. Luego, la prevalencia de trastornos mentales compromete de manera significativa la calidad de vida de las personas obesas.

### Situación actual de la obesidad en el mundo y en el Ecuador

La OMS (citada en Aranceta y Pérez, 2015) reconoce que la obesidad es un factor que afecta severamente la mortalidad en el mundo.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la sobrecarga ponderal es el quinto factor de riesgo de mortalidad en el mundo, después de la hipertensión arterial, el consumo de tabaco, la hiperglucemia y la inactividad física. Se estima que en torno a 2,8 millones de muertes al año se asocian con la obesidad en el mundo y que hasta el 44 % de la carga de diabetes, el 23 % de la enfermedad isquémica cardíaca y entre el 7 % y el 41 % para algunos tipos de cáncer son atribuibles al exceso de peso. Un índice de masa corporal (IMC) elevado es uno de los ocho factores de riesgo responsables del 61 % de la mortalidad cardiovascular y más del 75 % de la mortalidad por enfermedad isquémica cardíaca, la principal causa de mortalidad en el mundo (Aranceta Bartrina & Pérez Rodrigo, 2015, pág. 3)

No es de sorprenderse que autores como García-Llana, Rodríguez & de Cos Blanco se refieran a la obesidad como “el tipo de enfermedad crónica nutricional más frecuente en el mundo occidental” (2011, pág. 202); sin embargo, de acuerdo con cifras de la OMS (2016), no debería considerarse a la obesidad un problema que únicamente afecta al mundo occidental sino a todos los rincones del planeta. Según datos oficiales de la entidad, para el año 2014 la cifra de adultos en el mundo que tenían sobrepeso excedía los 1900 millones de personas; ahora bien, del total mundial de personas con sobrepeso, aproximadamente 600 millones de personas eran obesas (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2016). La misma entidad reconoce que desde 1980 se ha duplicado la presencia de obesidad en el

mundo. Así, múltiples autores registran que la obesidad ha experimentado un crecimiento epidémico a nivel mundial al que se puede calificar como alarmante. “La obesidad es una epidemia que puede afectar a todos, sin distinción de edad, sexo, ni condición económica o social” (Yépez, Baldeón, & López, 2008, pág. 63).

Autores como Bernstein establecen que el Ecuador no es ajeno a esta tendencia global al identificar que existen “patrones emergentes de sobrepeso y obesidad” (2008, págs. 71-74). Tales patrones, según lo expresa el autor, obedecen a cambios en la estructura económica y social que tenía el Ecuador durante el periodo del estudio; de acuerdo con el autor, se mantenía una política internacional de apertura al comercio exterior y simultáneamente sucedía en el Ecuador un proceso de crecimiento urbano; en conjunto esto abrió nichos de mercado sobre los que se asentaron nuevos productos a través de empresas transnacionales de comida. Entre los datos relevantes que arroja este estudio está la estimación de como la dieta promedio de los ecuatorianos crece de 2490 kilocalorías diarias a cerca de 2710 entre los años 1989 y 2003 (Bernstein, 2008).

Ahora bien, los datos más actuales que constan sobre el estado nutricional de la población se refieren a la encuesta nacional de salud y nutrición ENSANUT realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos entre 2011 y 2012 y cuyos resultados fueron publicados entre los años 2013 y 2014. Entre otros datos relevantes, el INEC determina que en el Ecuador hay 5 558 185 personas adultas que padecen de sobrepeso y obesidad utilizando como indicador el IMC (Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador (INEC), 2013, pág. 24).

El costo económico y social para el individuo, la familia y la sociedad que generan la obesidad y las enfermedades que de ella se derivan, es muy alto. En el Ecuador esos valores se desconocen, pero en países industrializados como los Estados Unidos de Norteamérica (E.U.A) se estima que se gastaron aproximadamente \$123 billones de dólares en el 2001 para tratar la obesidad y los problemas relacionados con ella (Hossain 2007, citado en Baldeón 2008).

## Psicología y neuropsicología de la obesidad

La complejidad en el tratamiento de la obesidad obliga a tener un panorama integral que incluya el punto de vista desde la psicología sin dejar de lado los componentes cognitivos, afectivos, conductuales y relacionales que participan en el desarrollo de la misma.

Así pues, se ha generado en la actualidad la necesidad de plantear modelos de abordaje clínico de la obesidad desde la noción de integridad de la persona obesa, lo que a su vez ha provocado tipos de intervención personalizados. La obesidad no está necesariamente causada por factores solamente psicológicos, sino que en el desarrollo patológico de la enfermedad misma pueden intervenir además factores como marcadores genéticos, factores hormonales y otros factores referidos al ambiente; sin embargo, el análisis de la conducta, la cognición y los procesos afectivos de las personas obesas pueden jugar un rol decisivo en el tratamiento y en los resultados que se obtengan a partir de las intervenciones planteadas.

Aunque en la literatura no existe consenso respecto de un único perfil o de un perfil típico del paciente obeso, sí se ha observado frecuentemente la aparición de ciertos signos y síntomas psicológicos asociados. Por un lado, se aprecia usualmente la presencia de trastornos de la imagen corporal en tres niveles: el esquema corporal, la percepción interoceptiva y las significaciones asociadas; es decir, las personas obesas no suelen ser capaces de comprender sin distorsiones la forma de su cuerpo, ni las sensaciones corporales que experimentan; de la misma manera, las personas obesas suelen sentirse juzgadas socialmente como carentes de voluntad o poco atractivas (García-Llana, Rodríguez, & Cos Blanco de, 2011, págs. 203-204).

Aunque no se establece si la obesidad es causa o consecuencia de alteraciones psicológicas, existen ciertos trastornos que se relacionan con la presencia de la obesidad. Ejemplos claros son la existencia de síntomas depresivos o de ansiedad en las personas que sufren obesidad (García-Llana, Rodríguez, & Cos Blanco de, 2011, págs. 202-204); la presencia de este tipo de trastornos del estado de ánimo se vuelve particularmente relevante en la medida en que las personas exhiben conductas alimenticias erráticas asociadas; ahora

bien, este tipo de pacientes suelen mostrar carácter impulsivo y temperamento lábil; la presencia de conductas de alimentación impulsivas y no planificadas pueden participar activamente en la retroalimentación de las conductas obesogénicas en tanto que se produce una estructura de cogniciones del estilo “como impulsivamente porque esto alivia mis emociones negativas” en contraposición con “experimento sensaciones negativas porque como de manera descontrolada”. Además, es frecuente encontrar que los pacientes experimenten sentimientos de ansiedad, tristeza y culpa por la manera en que sus conductas participan en el desarrollo de la enfermedad.

Las pautas de alimentación errática se asocian con episodios de atracción en los cuales los pacientes obesos muestran conductas alimentarias descontroladas y en los que ingieren cantidades excesivas de comida en tiempos muy cortos. Estos episodios suelen retroalimentar los sentimientos de culpa en los pacientes y contribuyen a la sintomatología depresiva. Además, los pacientes obesos suelen presentar perturbaciones en su imagen corporal en el nivel de experiencia sensoriomotora, conexión con sus sensaciones corporales y a nivel del discurso sobre la propia imagen corporal. Es decir, la alteración de la imagen corporal afecta la noción de su yo interior.

En lo que respecta a funciones mentales, se reconoce también en las conductas desmesuradas de alimentación, que en ciertos pacientes obesos se relacionan con síntomas de alteración a nivel de procesamiento ejecutivo. Autores han destacado la correlación entre el trastorno de déficit de atención con hiperactividad (en adelante TDAH) con la prevalencia de obesidad en adultos que atravesaron este trastorno en su niñez. (Healthy Children Organization, 2014). Así, se puede plantear la hipótesis que, en ciertas circunstancias, el reconocimiento de las funciones neuropsicológicas puede generar efectos positivos para el diagnóstico y el tratamiento de la obesidad.

Por otro lado, en un estudio publicado en 2015, los autores Ribeiro, Grencho, do Carmo, Paiva, Figuiera y Góis evaluaron las funciones ejecutivas de 42 pacientes obesos de una muestra portuguesa utilizando distintas escalas estandarizadas; los resultados sugieren cambios cognitivos selectivos en pacientes severamente obesos.

However, our results suggest that severely obese people experience decreased cognitive flexibility, increased impulsive responses, lower resistance to interference and less ability to plan and use a strategy to achieve a given goal. These variables are part of executive functioning and can play an important role in the development and maintenance of obesity and in hindering the implementation of new behaviour patterns around eating and physical activity (Ribeiro, y otros, 2015, pág. 109)<sup>2</sup>.

Se ahondará más respecto del funcionamiento ejecutivo de las personas obesas en el apartado final del segundo capítulo, que corresponde a la Neuropsicología de las Funciones ejecutivas de la Corteza Orbitofrontal en pacientes obesos.

## Cirugía bariátrica como forma de tratamiento de la obesidad

En el contexto en que nos encontramos, siendo la obesidad una enfermedad que se vuelve cada vez más común en el mundo, se ha visto la necesidad de desarrollar tratamientos que ataquen directamente la problemática de la obesidad como un problema de salud pública. En este contexto es que surgen los modos de intervención quirúrgica para el tratamiento de la obesidad; las cirugías bariátricas se posicionan como alternativas de tratamiento para el manejo de la obesidad en tanto que tienen resultados considerables en muy poco tiempo y con una muy buena relación entre su costo y los beneficios que representa para la salud.

En este apartado se revisará la definición de las cirugías bariátricas con una breve referencia respecto de los subtipos de estas cirugías y sobre los efectos que éstas producen. Asimismo, se topará temas sobre los procesos de calificación y los protocolos necesarios para este tipo de intervención con énfasis en el punto de vista de la evaluación psicológica y

---

<sup>2</sup> “Nuestros resultados sugieren que las personas severamente obesas experimentan flexibilidad cognitiva reducida, respuestas impulsivas aumentadas, menor resistencia a interferencia y menos habilidad para planear y usar estrategias para alcanzar una meta dada. Estas variables son partes del funcionamiento ejecutivo y pueden jugar un rol importante en el desarrollo y mantenimiento de la obesidad y en estorbar la implementación de nuevos patrones conductuales alrededor del comer y la actividad física” (traducido por Juan Carlos Endara Vega en Julio de 2017).

psiquiátrica preoperatoria. Habrá, también, un énfasis en los efectos neuropsicológicos producto de esta intervención.

#### Definición de las cirugías bariátricas

Las cirugías bariátricas son un tipo de intervención quirúrgica para tratar la obesidad que consiste en la extirpación o reorganización de porciones del aparato digestivo. Se consideran cirugías metabólicas en tanto que, en último término, suponen que el cambio estructural en los órganos internos afectará el funcionamiento químico del cuerpo.

De acuerdo con Rubio Herrera y Moreno Lopera, las cirugías bariátricas están indicadas para el tratamiento de la obesidad cuando los pacientes cumplen con los siguientes criterios: 1. Tener entre 18 y 60 años de edad, 2. IMC superior a 40 kg/m<sup>2</sup> o superior a 35 kg/m<sup>2</sup> con presencia de comorbilidades, 3. Obesidad con una cronicidad igual o superior a los cinco años, 4. Obesidad que no sea resultado de trastornos endócrinos, 5. Ausencia de contraindicaciones psicológicas, 6. Capacidad de comprensión de los mecanismos de reducción de peso tras la cirugía, 7. Comprensión de que el objetivo de la cirugía no es estético, 8. Compromiso personal para la adhesión al tratamiento postquirúrgico, 9. Consentimiento informado luego de haber recibido toda la información necesaria respecto de la intervención, 10. En caso de mujeres en edad fértil, se pide evitar el embarazo durante el año próximo a la cirugía (2015, pág. 169).

De acuerdo con las características del procedimiento, se puede clasificar a las cirugías bariátricas en por lo menos tres tipos: restrictivas, malabsortivas y mixtas. Las cirugías de tipo restrictivas tienen como objetivo principal el reducir el volumen del tracto digestivo para que se reduzca el peso por incapacidad del paciente de ingerir grandes cantidades de alimento; ejemplos de este tipo de intervenciones pueden incluir técnicas de gastroplastia y gastrectomía; por ejemplo, estas técnicas incluyen a la gastrectomía en banda. Por otro lado, las cirugías de tipo malabsortivo tienen como objetivo dificultar la capacidad del organismo para absorber nutrientes de los alimentos reduciendo así la eficiencia del proceso digestivo e impidiendo así el aumento de peso asociado al desequilibrio energético. Las técnicas denominadas mixtas son técnicas que se sirven de los principios de los otros dos tipos de intervenciones, restrictivas y malabsortivas, para lograr el objetivo de la reducción del peso;

el procedimiento mixto más común es la cirugía de derivación gástrica también llamada bypass gástrico. Cabe mencionar que la selección de los tratamientos no es aleatoria, sino que depende de criterios clínicos. La evaluación médica debe ser tal que determine los escenarios posibles y se planifique en función de maximizar los beneficios del paciente a intervenir por los procedimientos de bariátrica.

Los primeros abordajes teóricos de la cirugía bariátrica en la década de 1960 mencionaban que los procedimientos producían sus efectos en función de la reducción del volumen de tracto digestivo; es decir, según los primeros autores la solución que se producía era puramente mecánica: “Si el estómago tiene menor capacidad, entonces las personas comen menos; luego, se produce una reducción en el peso”. Aunque suene simple en teoría, los estudios en la actualidad desentranan que las cirugías bariátricas generan una serie de cambios complejos a nivel de funcionamiento del cuerpo en su conjunto más allá de únicamente el sistema digestivo. De hecho, investigaciones recientes como la de Stelka (2017) reconocen que tras las cirugías bariátricas se ve afectado el funcionamiento corporal en tres niveles: 1. El volumen estomacal, 2. el eje cerebro-intestinal y 3. la microbiota intestinal. Parece ser que cambios en estos tres niveles alteran el metabolismo energético en del cuerpo en conjunto produciendo el efecto de reducción de peso tras la cirugía bariátricas y explicando algunos cambios en la conducta alimentaria (Stelka, 2017).

Considerando la alta prevalencia de malestar psicológico asociado con la obesidad, el criterio que la evaluación psicológica y psiquiátrica es un proceso necesario en el preoperatorio. Se debe notar que la existencia de psicopatología en los pacientes obesos no es necesariamente excluyente para el proceso de aplicación a la cirugía bariátrica, puesto que hay evidencia de psicopatología reversible que mejora tras las operaciones. Sin embargo, antecedentes de consumo de sustancias como el alcohol u otras drogas, así como de esquizofrenia, estados psicóticos, trastornos del comportamiento alimentario o retraso mental, sí requieren una consideración importante dentro del proceso de calificación de los candidatos para esta intervención que puede o no ser razón de aplazamiento de una cirugía. Así, se recomienda un acompañamiento psicológico previo para descartar contraindicaciones absolutas y anticipar dificultades que pudieran interferir con los objetivos del tratamiento (Ballesteros Pomar, Calleja Fernandez, & Vidal Casariego, 2015, pág. 281).

## Efectos psicológicos identificados en la literatura

Como consecuencia de la cirugía bariátrica, se han observado diferentes cambios psicológicos en las personas que se intervienen: dichos cambios abarcan desde aspectos relacionados a las conductas alimentarias hasta cambios en los patrones sociales y familiares.

Autores como Guisado Macías y Escudero Sánchez (2015, págs. 155-156) sugieren que tras la cirugía bariátrica los pacientes experimentan una reducción de la sintomatología psiquiátrica y psicológica asociada a los casos de sobrepeso y obesidad; estas cifras resultan significativas en consideración de que el mismo autor reporta que entre un 20% y 60% de las personas que sufren obesidad padecen además de sintomatología psicopatológica asociada. Explícitamente, los autores mencionan como en dos tercios del total de casos, síntomas como atracones, picoteo, porciones excesivas, ansiedad, depresión, insomnio y conductas explosivas asociados con la obesidad desaparecen a medida que el paciente pierde peso. Asimismo, los autores mencionan que el tercio restante de los pacientes pueden beneficiarse de mantener el seguimiento psicológico cuando la presencia de psicopatología interfiere con la evolución del peso.

Por otro lado, un estudio realizado en Dinamarca (Kovacs, Valentin, & Nielsen, 2016) propone una discusión respecto a las consecuencias de la cirugía bariátrica sobre la psicopatología de los pacientes; este trabajo reconoce, por medio de un análisis retrospectivo de 22 451 casos de pacientes post-bariátricos, que existe un incremento de uso de servicios de psicología, un incremento en el consumo de sustancias y un incremento de conductas autolesivas en pacientes post bariátricos; además, este estudio desmiente que posterior a la intervención bariátrica se produce un incremento de las tendencias suicidas sin encontrar evidencias de esto en los datos analizados.

Respecto de los efectos psicológicos que producen las cirugías bariátricas en pacientes en el contexto ecuatoriano existe una disertación de pregrado de la Universidad de las Américas de la autora Evelyn Karina Ortiz Torres (2013) titulada “Cambios en las relaciones familiares tras la cirugía bariátrica desde la perspectiva del paciente” en la cual se determina a través de entrevistas y grupos focales que existen cambios conductuales y emocionales que repercuten positivamente en las relaciones familiares, sociales y laborales

de los pacientes intervenidos. Además de los cambios personales, la disertación muestra que se ven afectadas las relaciones familiares en su conjunto y en general de manera positiva. Entre los efectos a destacar se aprecian mejoras anímicas en la familia, mejora en el clima y conducta familiar, mejora en la interacción familiar, con la pareja y los hijos y finalmente cambios psicológicos en los pacientes (Ortiz Torres, 2013, págs. 52-73).

#### Otras formas de tratamiento de la obesidad

Además de los tratamientos avalados desde las ciencias de la salud, existen múltiples prácticas para bajar de peso, muchas de las cuales podrían poner en riesgo a las personas que las practican. El día jueves 24 de agosto de 2017 una consulta en la página web Google Trends acerca del tema “adelgazamiento”, se encontró que a nivel mundial durante los últimos 5 años el tema ha experimentado un pico en su frecuencia de búsqueda en la segunda semana de enero y en los meses posteriores experimenta una baja progresiva hasta la segunda semana de diciembre en la cual vuelve a popularizarse; sin embargo, a pesar de que la frecuencia de búsqueda se va reduciendo, la frecuencia de búsqueda acerca del tema “adelgazamiento” más baja registrada en estos últimos cinco años llega apenas al 55% de su punto máximo implicando que es un tema que mantiene popularidad constantemente (Google Trends, 2017).

Resulta necesario hacer una reflexión respecto del interés que demuestra la población general respecto del tema del peso corporal puesto que esto ha permitido que se establezca un mercado de tratamientos que ofrecen resultados milagrosos en poco tiempo; parecería ser que la existencia de este tipo de tratamientos, muchos de ellos con mínima o dudosa validación científica, en general respondería a intereses económicos de quienes los promocionan. Por otro lado, entre las otras formas de tratamiento propuestas para la obesidad que cuentan con validación científica se encuentran opciones nutricionales, terapias farmacológicas y tratamiento psicológico estructurado.

En lo que respecta al manejo nutricional es necesaria la implementación de restricción calórica moderada en la dieta acompañado de prescripción de ejercicio. De acuerdo con Duperly y Lobelo (2015, págs. 121-133) esta combinación de restricción calórica en la dieta junto a actividad física de baja o mediana intensidad durante treinta

minutos diarios podría producir fácilmente un déficit de 350 kcal al día en los pacientes obesos; planteado de una manera sobre simplificada sujeta a variables metabólicas y ambientales, teóricamente al cabo de veinte días se produciría una baja equivalente a un kilogramo y si se mantiene la conducta a largo plazo se produciría una baja de diez kilos en siete meses.

Respecto de las terapias farmacológicas existen múltiples abordajes posibles para el tratamiento de la obesidad; en términos generales los medicamentos prescritos para el tratamiento de la obesidad responden a dos mecanismos clave: la inhibición del apetito y la inhibición de la absorción de grasas en el tracto intestinal. El medicamento utilizado típicamente para la inhibición de la absorción de grasas en el tracto intestinal es el Orlistat, mientras que la Sibutramina es el medicamento anorexígeno que actúa sobre el comportamiento inhibiendo el apetito; se ha visto que ambos medicamentos tienen un efecto para la reducción y para evitar la recuperación del peso luego de un tratamiento (Perri, Foreyt, & Anton, 2011, pág. 275). La terapia farmacológica debe ser manejada por un médico y con precaución de los riesgos y de los posibles efectos adversos que esta medicación podría tener. Por ejemplo, en Ecuador la comercialización de Sibutramina está prohibida desde el 2011 debido al efecto colateral que esta produce a nivel circulatorio incrementando riesgos de falla cardíaca y accidente cerebro vascular entre otras posibles consecuencias de su consumo (Diario La Hora, 2013).

Otra posible vía de tratamiento para las personas que tiene obesidad es la psicoterapia estructurada para la reducción de peso y cambio de estilo de vida; de acuerdo con García-Llana, Rodríguez y de Cos Blanco (2011, págs. 204-217) la terapia cognitivo-conductual es un abordaje necesario para el tratamiento integral de la obesidad. La psicoterapia cognitivo-conductual tiene como eje el desarrollo de destrezas que permitan a la persona identificar los mecanismos adecuados para lograr un cambio conductual deseado. Este modelo se sirve de la aplicación de técnicas que permitan identificar los factores predisponentes, facilitadores y reforzantes de las conductas que contribuyen a la obesidad como una de sus herramientas centrales; además, este modelo de intervención se basa en el conocimiento de las motivaciones, fantasías, deseos y expectativas mínimas de los pacientes como un eje central y un posible motor dentro de los tratamientos.

A pesar de que estas formas de intervención existen, resulta necesario reconocer que las cirugías bariátricas parecen ser las formas de intervención que producen efectos más significativos y en la menor cantidad de tiempo posible; es necesario reafirmar que, si se realiza de manera adecuada y en condiciones propicias, el uso de otros tratamientos conjuntamente con la intervención bariátrica puede ser un potenciador que permita amplificar los resultados de la misma y contribuir a la mejora de la calidad de vida de las personas obesas.

## Capítulo 2: Funcionamiento ejecutivo

Siguiendo con el planteamiento sobre el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en pacientes post-bariátricas, resulta necesario comprender la segunda variable del estudio; es decir, el siguiente capítulo se enfocará en explicar en qué consisten y cuál es la importancia del estudio de las funciones ejecutivas; así, se estudiará la relación de las estructuras cerebrales de la corteza prefrontal cerebral y sus funciones ejecutivas, enfatizando en aquellas relacionadas con la las áreas de la corteza orbitofrontal; además, se puntualizará en el análisis de las funciones ejecutivas en personas obesas.

### Definición e importancia de las funciones ejecutivas (FE's)

De acuerdo con Portellano Pérez y García Alba (2014, págs. 143-154), el estudio de las funciones ejecutivas es una tendencia creciente en la investigación neuropsicológica durante los últimos años; aunque autores como Joaquín Fuster y Muriel Lezak fueron quienes acuñaron el término y lo divulgaron respectivamente, no es sino hasta inicios de la década de 1980 que el concepto comienza a ganar fuerza en la comunidad científica como un pilar para la investigación en el campo de las neurociencias; actualmente, los estudios de neuroimagen permiten apreciar que más allá de simples postulados teóricos, las funciones ejecutivas existen y tienen una importancia medular en el desarrollo de las actividades diarias de los seres humanos.

Pero ¿qué son exactamente las funciones ejecutivas? Son procesos mentales de orden superior que participan en la regulación de la conducta y de otras funciones mentales menos complejas. De acuerdo con González Osornio (2015) al referirse a funciones ejecutivas no se puede hablar de procesos cognitivos unitarios sino a una serie de habilidades que influyen en cómo operan muchas funciones de una jerarquía menor; asimismo, la autora sugiere que estas habilidades tienen un desarrollo específico y más avanzado en el ser humano que lo diferencia del que presentan otras especies.

Desde una perspectiva localizacionista, las funciones ejecutivas son procesos relacionados al funcionamiento de las áreas de la corteza prefrontal del neocórtex cerebral; en función de las áreas específicas en las que se asientan los procesos cerebrales, se puede

clasificar a las funciones ejecutivas en tipos; por ejemplo, se puede hablar de funciones ejecutivas del área dorsolateral de los lóbulos frontales, funciones del área cingulada anterior, y, en concordancia con las variables de este estudio, se puede hablar de funciones ejecutivas de la corteza orbitofrontal (Portellano Pérez & García Alba, 2014, págs. 141-164).

Ahora bien ¿cuáles específicamente son los procesos mentales conocidos como las funciones ejecutivas? En términos generales, se habla de que las funciones ejecutivas son aquellas que incluyen ciertos componentes como: planeación, flexibilidad cognitiva, control inhibitorio, memoria de trabajo, procesamiento riesgo-beneficio, capacidad de abstracción, control y monitoreo metacognitivo (Flores Lázaro & Ostrosky-Shejet, 2012). Son funciones que cumplen un rol organizador de otras funciones mentales; sin embargo, la evidencia sugiere que dentro de las funciones ejecutivas también existe una jerarquía que ubica a las habilidades metacognitivas a un nivel superior que el resto de funciones ejecutivas. De hecho, autores como Paladines separan al funcionamiento ejecutivo de las llamadas metafunciones que incluyen a la metacognición, mentalización, conducta social y cognición social (2014, págs. 43-47).

Estas funciones son ampliamente estudiadas en la actualidad por los procesos en los que participan y por sus diferencias entre distintas poblaciones; por ejemplo, autores como Tirapu-Ustarróz, Cordero-Andrés, Luna-Lario y Hernández Goñi (2017, págs. 75-84) realizan una revisión general de los modelos explicativos y factoriales que existen sobre las funciones ejecutivas; en este estudio se concluye que los modelos explicativos no son contradictorios entre sí sino más bien comprenden factores comunes a pesar de mantener sus especificidades; asimismo se identifican nuevos factores que podrían afectar los controles ejecutivos de la conducta

Asimismo, Madoz-Gúrpide y Ochoa-Mangado (2012, págs. 199-208) realizaron una investigación que demuestra que algunos dominios cognitivos como el span atencional, la memoria de trabajo, y los controles ejecutivos e inhibitorios se ven afectados en pacientes que consumen crónicamente cocaína utilizando herramientas con validez ecológica. Un tercer ejemplo incluye el estudio sobre la relación entre funciones ejecutivas y la alta capacidad intelectual realizado por Sastre-Riba y Viana-Sáenz (2016, págs. S65-S70), en el

que se concluye que un eficiente funcionamiento ejecutivo en niños y adolescentes de entre 8 y 15 años es un factor que incide en la alta capacidad intelectual de este grupo poblacional. Como lo muestran estos estudios el funcionamiento ejecutivo es un tema de relevancia en el campo de las neurociencias cognitivas que tiene múltiples aplicaciones en los campos de la clínica y de la educación.

Por último, cabe destacar que de acuerdo con la quinta edición del Manual de Diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5) de la Asociación Psiquiátrica Americana (APA), las funciones ejecutivas pertenecen a los dominios cognitivos que se ven afectados en el trastorno neurocognitivo tanto menor como mayor (Asociación Psiquiátrica Americana, 2014).

## Neuropsicología de las FE

Los estudios neurocientíficos a través de distintas metodologías hoy por hoy presentan evidencia concluyente de que el funcionamiento ejecutivo está ligado al desarrollo de las áreas de las diferentes cortezas de los lóbulos frontales.

De acuerdo con la metodología de Herculano-Houzel (2013), el cerebro humano promedio tiene un peso de entre 1,2 a 1,5 kilogramos y está compuesto por alrededor de 86000 millones de neuronas; de este total, 60000 millones componen las áreas de la neocorteza cerebral siendo el más alto número de neuronas que componen la corteza cerebral de una especie en el reino animal.

Los lóbulos frontales son estructuras sumamente especializadas ubicadas en la sección frontal de las áreas corticales del encéfalo. De acuerdo con Jodar Vicente y Redolar Ripoll (2013), estas estructuras abarcan el 20% del total de la neocorteza cerebral. Es decir, cruzando este dato con la metodología de Herculano-Houzel se estimaría que las áreas corticales de los lóbulos frontales, encargadas del funcionamiento ejecutivo, abarcarían aproximadamente 12000 millones de neuronas.

Partiendo del modelo matemático que expone que el gasto energético cerebral se puede calcular a partir de la relación de 6 kcal al día por cada 1000 millones de neuronas, se

estima que el gasto energético del cerebro humano sea de 516 kcal diarias y específicamente de los LFs de 72 kcal al día. Es decir, asumiendo una ingesta de 2000 kcal diarias para el funcionamiento corporal, el gasto energético cerebral diario sería de aproximadamente el 25% del total de la energía corporal (Herculano-Houzel, 2013); y el gasto energético de los lóbulos frontales equivaldría a alrededor de un 14% de este gasto.

Entonces, como se puede observar el gasto energético es sumamente alto en relación con los 200 gramos de peso aproximado de esta estructura; desde la perspectiva evolucionaria, para que una estructura corporal energéticamente tan costosa se mantenga luego de varias generaciones ésta debe resultar útil en términos de adaptación; es decir, las funciones ejecutivas deben ser funciones que utiliza el ser humano en su vida cotidiana para que el costo energético que estas representan para el cuerpo sea justificado; luego, queda comprobada la importancia de las funciones ejecutivas como procesos cognitivos superiores derivados de la neocorteza frontal desde un enfoque evolucionario.

Desde la misma perspectiva evolucionaria, se relaciona el funcionamiento de estas áreas con las actividades privativas de la especie humana debido a que en el ser humano el grado de desarrollo de estas áreas tiene una mayor especialización y desarrollo al que presenta en cualquier otra especie. En palabras de Herculano-Houzel (2013), este desarrollo es aquello que permite que sea nuestra especie la que estudie a las otras y no sea a la inversa.

Además de una perspectiva estructural, desde la neuroanatomía funcional es posible clasificar la neocorteza frontal en tres grandes áreas especializadas cada una en la realización de tareas muy específicas: la corteza prefrontal dorsolateral, la corteza frontomedial, y la corteza orbitofrontal (Flores Lázaro, Ostrosky Shejet, & Lozano Gutierrez, 2012). A nivel general, estas regiones se relacionan con actividades metacognitivas y funcionamiento ejecutivo; sin embargo, aunque es cierto que estas regiones interactúan para la toma de decisiones, a nivel individual cada una cumple tareas especializadas que permiten un funcionamiento cognitivo apropiado y acorde con las demandas del entorno.

La evaluación de las funciones ejecutivas presenta múltiples retos siendo los más notables la evaluación en función del neurodesarrollo y la complejidad que representa

evaluarlas aisladamente. Así, siendo procesos cognitivos complejos algunas no son apreciables en etapas tempranas del neurodesarrollo lo que impide que los reactivos utilizados para identificarlas sean válidos. Esto, además, implica que, de existir alteraciones en estas funciones desde etapas de desarrollo muy tempranas, no todas estas alteraciones demostrarán sintomatología evidente hasta que los procesos de desarrollo orgánico y las demandas del entorno exijan que se utilicen estas en funciones de manera regular.

Otro gran problema que participa en que las funciones ejecutivas sean sumamente difíciles de evaluar tiene que ver con la relación entre complejidad de las tareas y la especificidad de las pruebas aplicadas para evaluarlas. Este problema se aprecia en relación con que cuando se presenta a una persona una tarea compleja, esta tarea requiere la aplicación de múltiples funciones mentales; es decir, para lograr una evaluación individualizada de cada función ejecutiva se requiere aplicar reactivos muy específicos que no pierdan su sensibilidad diagnóstica en función de su simpleza. Por esto, las tareas ampliamente utilizadas como ejercicios de evaluación suelen ser tareas cortas y de fácil aplicación.

Respecto de la clasificación de las funciones ejecutivas con relación a la neuropsicología funcional, podemos hablar de las funciones ejecutivas asociadas con la corteza prefrontal dorsolateral como aquellas funciones relacionadas con la ejecución de conductas motoras. Específicamente, la corteza prefrontal dorsolateral se asocia con la programación de movimientos regidos por patrones específicos, así como la de aquellos movimientos que responden a condiciones ambientales (Jodar Vicente & Redolar Ripoll, 2013).

La participación de esta corteza se asocia con la activación de las áreas que producen los movimientos y permite que estos se programen en función de experiencias exitosas previas. La corteza prefrontal dorsolateral también se asocia con una medida de ubicación espacial y con procesos cognitivos asociados al aprendizaje como la memoria de trabajo, organización y control ejecutivo de la conducta.

Por otro lado, la corteza frontomedial es una corteza relacionada con los estados motivacionales, procesos inhibitorios y solución de problemas. Esta corteza se asocia con la curiosidad y con las funciones ejecutivas que implican el esfuerzo y la regulación atencional y de la agresión.

Estudios han demostrado que pacientes con lesiones en estas áreas presentan trastornos relacionados con la motivación; estas personas presentan rasgos de apatía; suelen presentar respuestas comunicativamente pobres, falta de atención y un carácter más bien inerte; esto les dificulta realizar tareas en las que se requiera de activación conductual autoinducida y constante.

Finalmente, dado a que es la variable del presente estudio, se dedicará un apartado más completo respecto de las funciones ejecutivas de la corteza orbitofrontal a continuación.

## Funciones ejecutivas de la corteza orbitofrontal (COF)

Habiendo ya revisado las funciones ejecutivas en su generalidad, es necesario hacer una revisión detenida respecto de las funciones ejecutivas de la corteza orbitofrontal en tanto que son las variables del presente estudio sobre el funcionamiento ejecutivo en pacientes bariátricas.

Entre las funciones de esta corteza que más destacan se encuentran el control y regulación emocional, la flexibilidad cognitiva, el control inhibitorio y la evaluación riesgo-beneficio (Flores Lázaro, Ostrosky Shejet, & Lozano Gutierrez, 2012). Esta corteza tiene un funcionamiento especialmente marcado en situaciones de incertidumbre en las cuales las personas desconocen los resultados finales de las decisiones que toman; es decir, no participan directamente en la toma de decisiones reales sino en la toma de decisiones dentro de esquemas situacionales.

La corteza orbitofrontal es una región que es multimodal en el sentido que procesa información de múltiples fuentes. Entre las aferencias que llegan al área orbitofrontal podemos destacar que esta corteza recibe información de todos los inputs sensoriales; especialmente, esta corteza se relaciona con la percepción olfativa y del gusto; por lo cual,

la alteración en la misma podría generar distorsiones en el gusto y anosmia total. Además, esta región participa en el procesamiento de información motivacional y afectiva. Siendo zona de asociación sensorial y afectiva se vuelve un área clave el aprendizaje por contingencia a través de la asociación de estímulos con consecuencias, especialmente las consecuencias negativas de la conducta (Jodar Vicente & Redolar Ripoll, 2013, págs. 254-258).

En tanto físicamente adyacente y conectado, el funcionamiento de esta área se corresponde activamente con el funcionamiento del sistema límbico, especialmente de la amígdala. Es decir, las variables que producen afectación y demanda estimular en las áreas límbicas van a incidir en la operación de las cortezas orbitofrontales. Así, estímulos que producen una demanda estimular intensa, en términos de activación y carga hedónica positiva o negativa, van a afectar directamente que el esfuerzo inhibitorio de las áreas orbitofrontales sea o no sea exitoso.

Los casos de lesiones en estas áreas presentan sintomatología asociada especialmente con los cambios conductuales y de personalidad; estos cambios se ven correspondidos especialmente a un patrón de funcionamiento cognitivo inflexible y a falta de reconocimiento de su condición.

Uno de los casos emblemáticos respecto del estudio de las funciones ejecutivas orbitofrontales es el de Phineas Gage. En el año de 1848 el paciente Phineas Gage sufrió un accidente en el cual una barra de metal perforó su cráneo ocasionándole una lesión cerebral en las áreas orbitales de la corteza prefrontales. A pesar de que la herida fue severa, el paciente sobrevivió al accidente y tuvo una recuperación exitosa.

Luego de su recuperación en 10 semanas, el paciente fue capaz de regresar a sus actividades cotidianas aparentemente sin que sus funciones cognitivas se vieran alteradas; sin embargo, la personalidad de Phineas Gage se vio severamente alterada en lo posterior al accidente. Personas allegadas a Gage y compañeros de trabajo reportaban que el hombre, antes gentil, se habría tornado en una persona fácilmente irascible y que sus intereses se volcaron a una visión más cortoplacista de la vida.

El equilibrio o balance, por así decirlo, entre sus facultades intelectuales y sus propensiones animales parecía destruido. Era irregular, irreverente, dando rienda suelta a la más grosera blasfemia (lo cual, antes, no era su costumbre). Manifestaba poco respeto hacia los demás. Cuando se entraba en conflicto con sus deseos, se mostraba intolerante ante las limitaciones o normas establecidas. Era a veces obstinado y, sin embargo, caprichoso y vacilante, planificando muchas actividades futuras que, apenas comenzadas, eran abandonadas a su vez por otras que parecían más factibles (Harlow, 1968 citado en Triviño Mosquera, 2014).

Casos de estudio más recientes demuestran que lesiones en el área prefrontal orbital generan efectivamente cambios comportamentales y de personalidad que afectan la calidad de vida del paciente y de sus personas cercanas. Así, Triviño (2014, págs. 197-210) describe el caso del paciente denominado Ricardo quien posterior a un accidente deportivo presenta una lesión en las cortezas orbitales del lóbulo prefrontal derecho.

Ricardo presentó un cambio comportamental que afectó gravemente sus relaciones familiares y laborales. El patrón conductual de Ricardo pasó a ser rutinario e inflexible; también se volvió rígido en sus rutinas diarias y desmesurado en sus reacciones emocionales volviéndose celoso con su esposa y agresivo con sus hijos. Producto de los cambios de su personalidad perdió a sus clientes lo cual ocasionó una crisis económica y laboral en la familia; esta crisis se complicó dado que por sus reacciones impulsivas malgastaba el dinero de la familia, obligando a que su esposa e hijos administraran su dinero.

Esta situación se correlataba con la incapacidad que Ricardo demostraba para reconocer emociones; a través de instrumentos se demostró que no interpretaba correctamente las emociones básicas de ira, asco, tristeza y que era totalmente incapaz de reconocer el miedo en otras personas, lo cual afectaba por añadidura a su teoría de la mente y cognición social. Siendo incapaz de reconocer su sintomatología Ricardo desarrolló un perfil con marcados rasgos sádicos y paranoicos, y desarrolló celos marcados hacia su esposa. A pesar de presentar una mejora progresiva en la memoria, la mayoría de estos síntomas de personalidad y conducta se intensificaron con el tiempo lo cual fue desintegrando la estructura familiar; posteriormente no se pudo dar el seguimiento puesto que la familia dejó de asistir al médico y abandonó su hogar.

Otro campo que ha sido fructífero para el estudio de las funciones ejecutivas relacionadas con la evaluación de riesgos y control inhibitorio es el trastorno de déficit de atención con hiperactividad; desde una perspectiva conductual, el trastorno de déficit de atención con hiperactividad es una entidad nosológica en la cual la persona presenta alteraciones en la atención, conducta, funciones ejecutivas y memoria de trabajo. Este trastorno presenta una gran cantidad de comorbilidades que lo relacionan con otros desordenes conductuales, impulsividad, fracaso académico, lesiones por accidentes, etc.

El trastorno a nivel de funciones ejecutivas resulta particularmente importante a analizarse en los pacientes con trastorno de déficit de atención e hiperactividad. Estudios demuestran que, si bien no se reconoce una correlación clara entre el trastorno de déficit de atención con hiperactividad y la prevalencia de obesidad, aquellos pacientes con déficit de atención que siguen tratamientos farmacológicos tienen menor tendencia a desarrollar sobrepeso frente a aquellos pacientes que no reciben este tratamiento. Es decir, parecería ser que las alteraciones en el desarrollo cognitivo también afectan el desarrollo de sobrepeso y obesidad en los seres humanos.

#### Neuropsicología de las funciones ejecutivas de la corteza orbitofrontal en pacientes obesos

De acuerdo con el estudio “Desempeño cognitivo de pacientes obesos mórbidos buscando cirugía bariátrica” (Lokken, Boeka, Yellumhanthi, Wesley, & Clements, 2010), tomando una muestra de 169 personas obesas mórbidas candidatas a cirugía bariátrica con una edad promedio de 42,1 años (con una desviación estándar de 9,9 años) a las que se les aplicó una batería de pruebas cognitivas y de evaluación psicopatológica, no se aprecia una relación entre coeficiente intelectual e índice de masa corporal.

El estudio demostró que, frente datos normativos, los pacientes obesos mórbidos sí presentan un desempeño cognitivo significativamente menor en tareas que involucran a ciertas funciones ejecutivas. Especialmente, se ven afectadas en los pacientes obesos aquellas tareas que implican habilidades de resolución de conflictos y de planeación; se

descarta que esto pudiera estar relacionado con depresión u otras psicopatologías puesto que como grupo demostraron niveles mínimos en la aplicación del cuestionario de Beck.

Asimismo, se observa que los pacientes obesos mórbidos presentan patrones cognitivos inflexibles, lo cual dificulta que generen estrategias de afrontamiento que no sean comer ante situaciones estresantes. También, los pacientes obesos presentan dificultad para las actividades que se relacionan con la planeación; esto genera que les resulte difícil adherirse a regímenes alimenticios y encontrar tiempo en sus rutinas para realizar ejercicio regularmente.

Dado que la relación entre la obesidad y el funcionamiento ejecutivo es difusa y no queda clara la causalidad de la una frente a la otra, se han generado distintas hipótesis que pretenden explicar esta relación dando énfasis a la obesidad como causante de la disfunción ejecutiva. Una posible hipótesis sugiere que no existe una relación directa entre obesidad y disfuncionamiento ejecutivo, sino que este se produce en consecuencia de las comorbilidades de la obesidad como la diabetes tipo II, hipertensión y apnea obstructiva del sueño. Otra posible hipótesis es una falla de irrigación en las áreas prefrontales debido a que la masa corporal del obeso es mayor y requiere irrigación en otras partes del cuerpo. Bajo estas hipótesis, no queda claro si una pérdida extrema de peso revertiría la falla en funcionamiento ejecutivo de las personas obesas.

Por otro lado, otras hipótesis sugieren que la presencia de dificultades en el funcionamiento ejecutivo sería uno de los factores causales de la obesidad; así, la incapacidad para la planificación de las comidas y de la actividad física, en un entorno en donde la comida densa en calorías resulta fácilmente accesible, se vuelve una variable crítica para la ganancia de peso.

En concordancia con las primeras hipótesis, el estudio de Alosco, Galioto, Spitznagel, Strain, Devlin, Cohen, Crosby, Mitchel y Gunstad (2014, págs. 870-876) sugiere que se produce una mejoría cognitiva apreciable y durable por lo menos hasta tres años después de una intervención por cirugía bariátrica. A través de una metodología del estudio longitudinal, estos autores aplicaron por cinco ocasiones una batería de pruebas

neuropsicológicas a cincuenta pacientes de entre 20 y 70 años de edad que habían sido intervenidos por cirugía bariátrica: una preoperatoria, una a las 12 semanas, a los 12 meses, 24 meses y 36 meses. Los criterios de exclusión eran presencia de trastornos neurológicos y psiquiátricos, abuso de sustancias y trastornos del neurodesarrollo. Los resultados demuestran que distintos dominios cognitivos presentaron mejora sostenida en el tiempo; entre los dominios cognitivos que mejoraron estuvieron la memoria, la atención y las funciones ejecutivas.

La muestra que utilizó el estudio de Alosco, et al (2014) estaba inicialmente categorizada como muy severamente obesa con un IMC promedio de 46,61 y una desviación estándar de 5,27; a los 36 meses tenían un IMC promedio de 32,35 con una desviación estándar de 6,57 catalogando al grupo como moderadamente obeso, lo cual significa una reducción significativa; además, existió una reducción de las comorbilidades como la diabetes e hipertensión. Respecto de funciones cognitivas al inicio del estudio, el grupo de demostró deficiencias en las funciones ejecutivas y memoria; no se observó deficiencias en atención ni lenguaje. A los 36 meses de seguimiento, los pacientes presentaban resultados promedio en la evaluación de funciones cognitivas y la prevalencia de deficiencias fue menos frecuente.

Específicamente, la atención tuvo una mejora gradual hasta los 24 meses, luego de los cuales presentó una baja significativa posiblemente asociada con la mayor ganancia de peso en la muestra en ese periodo. La mejora que demostraron los pacientes en términos de funciones ejecutivas fue especialmente notoria a las 12 semanas; posteriormente, los resultados luego del primer año se encontraban más bajos, pero mantuvieron una tendencia de aumento hasta los tres años que duro el estudio. La memoria presentó una mejora significativa hasta los 12 meses, luego de los cuales se mantuvo sin cambios significativos hasta los 36 meses (Alosco, y otros, 2014).

Los resultados de este estudio demostraron que la cirugía bariátrica puede producir efectos positivos para el funcionamiento cognitivo de los pacientes obesos; siendo particularmente susceptibles a desarrollar la enfermedad de Alzheimer u otras demencias, estos resultados son relevantes para pensar en la reversibilidad de algunas disfunciones

cognitivas. Además, en una serie de posibles estudios futuros se queda por probar si la cirugía bariátrica podría resultar útil para reducir los síntomas de demencia en pacientes obesos. Sin embargo, los autores enfatizan que aún es necesaria investigación para encontrar las diferencias que produce a nivel cerebral la pérdida de peso por cirugía bariátrica frente a la pérdida de peso por mecanismos e intervenciones de tipo comportamental.

### Capítulo 3. Estudio aplicado

Habiendo presentado los conceptos básicos respecto de ambas variables del estudio (la obesidad y la cirugía bariátrica en el primer capítulo, y el funcionamiento ejecutivo de la corteza orbital frontal en el segundo) y algunas de las maneras conocidas en las que estas variables interaccionan, en el presente capítulo se presentará el estudio aplicado con un grupo de pacientes obesas y a un grupo de pacientes post-bariátricas bajo la hipótesis de que las pacientes intervenidas por cirugías bariátricas presentan un mejor desempeño en tareas que implican funciones ejecutivas asociadas con las cortezas orbitales frente a su contraparte de pacientes actualmente obesas que no hayan sido intervenidas.

Desde ahí surge el planteamiento del proceso de investigación bajo el título de “Funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en pacientes post-bariátricas. Estudio realizado desde la neuropsicología en mujeres de entre 20 y 60 años en la ciudad de Quito en el período enero – abril de 2018.”

#### Diseño del estudio:

La investigación que se plantea es de tipo cuantitativo *expost-facto* en la medida que pretende establecer una relación entre una supuesta mejora de las funciones orbitofrontales luego de una cirugía bariátrica y medirla; para realizarlo, el estudio tiene un diseño que incluye únicamente la aplicación de una *post-prueba* y un grupo control -en este caso el grupo de pacientes A-; para ello se controla la presencia o ausencia de una cirugía bariátrica anterior como la única variable independiente. Entre las herramientas que se utilizaron están la correlación de Pearson y la prueba T de Student para identificar la relación entre las variables, y para identificar si las diferencias entre los dos grupos estaban determinadas por la presencia de la variable independiente o si estas diferencias estaban causadas por azar; sin embargo, el diseño de investigación incluye más elementos del tipo descriptivo que propiamente una investigación correlacional.

## Propósito del estudio:

El propósito del presente estudio fue el de identificar si existen diferencias observables en el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal entre un grupo de pacientes control y un grupo de pacientes que hayan sido intervenidas por cirugía bariátrica. Es decir, el estudio planteó el analizar la capacidad de las pacientes para frenar sus reacciones automatizadas y cambiar de estrategias conductuales en función de los requerimientos del entorno y su flexibilidad cognitiva.

## Participantes del estudio:

El estudio se llevó a cabo con una muestra total de diez pacientes divididas en dos grupos; un primer grupo, las denominadas pacientes A que pertenecen al grupo control, compuesto por cinco pacientes obesas que no habían sido intervenidas por cirugía bariátrica; por otro lado, las pacientes del grupo B son pacientes que ya han sido intervenidas por cirugía bariátrica.

Para reclutar a las participantes del estudio se realizó un oficio a profesionales de la salud que trabajan con este grupo de pacientes solicitándoles referencias personales de pacientes que pudieran estar interesadas en participar de este estudio y que cumplieran los criterios de inclusión; luego, se utilizó la metodología de bola de nieve para que sean las mismas participantes quienes inviten a sus conocidas y facilitar la obtención de la muestra en cuestión.

Los resultados de la aplicación de esta técnica mixta de muestreo resultaron positivos y se entrevistó y evaluó a once personas, diez de las cuales cumplieron cabalmente los criterios de inclusión para la aplicación de los procedimientos del estudio. En ningún caso se conocía de antemano los antecedentes personales de las participantes de ninguno de los grupos.

Los criterios de inclusión que se tomaron en cuenta para las participantes del grupo A, participantes del grupo control u obesas, eran que fuesen mujeres de entre 20 y 60 años residentes en la ciudad de Quito y que al momento de la evaluación puntúen con un valor de

IMC igual o superior a 30 kg/m<sup>2</sup>. Estas pacientes podían o no ser candidatas a cirugía bariátrica y estar o no en procesos no quirúrgicos para el tratamiento de la obesidad.

Por otro lado, los criterios planteados para la inclusión de las participantes del grupo B, el grupo de pacientes post-bariátricas, eran similares a los utilizados para el grupo de participantes A. En este caso, se mantienen los criterios demográficos y de edad con los pacientes A y, además, las personas cumplían el criterio de haber sido intervenidas por cualquier forma de cirugía bariátrica en un período de entre 6 y 36 meses antes del estudio. En este caso, las personas evaluadas para este grupo se encontraban en el periodo de entre 8 y 14 meses postoperatorios.

Un criterio adicional que se consideró para delimitar la condición económica de ambos grupos de pacientes era que las participantes fuesen pacientes de consulta médica o clínicas de obesidad y cirugía bariátrica privadas.

Respecto de los criterios de exclusión para ambos grupos se planteó no considerar a pacientes que presentaran muestras francas de psicopatología neurocognitiva ni a pacientes que presentaran trastornos neurológicos del SNC. También, se excluyó a pacientes que refirieran consumo regular de sustancias psicoactivas como psicofármacos, alcohol o drogas ilegales. Y, finalmente, se excluyó que las pacientes hubieran recibido algún tipo de entrenamiento en funciones ejecutivas.

La muestra total incluía a diez participantes, todas mujeres, de entre 26 y 59 años. La edad promedio de los participantes era de 45,80 años con una desviación estándar de 10,358 puntos. Respecto del peso actual se observó que las participantes se encontraban en el rango entre los 45.91 kg hasta los 89 kg el día de la evaluación. La media del peso actual era de 71.861 kg con una desviación estándar de 14,321 kg. Asimismo, el mínimo IMC observado en la muestra al momento de la evaluación era de 19.612 kg/m<sup>2</sup> y el máximo era de 39,556 kg/m<sup>2</sup>. La media del IMC fue de 28,453 con una desviación estándar de 5,996. Estos resultados están descritos en la tabla 1.

Tabla 1

*Estadísticos descriptivos de la muestra total*

N=10	Mínima	Máxima	Media	Mediana	Desviación estándar	Varianza
Edad	26	59	45,8	46,5	10,358	107,289
Peso actual	45,91	89	71,861	73,8	14,321	205,096
IMC actual	19,612	39,556	28,834	28,453	5,996	35,949

Matriz realizada por Juan Carlos Endara Vega en marzo de 2018

Asimismo, en la tabla 2 se presenta un resumen de los estadísticos descriptivos separados entre ambos grupos. Como información importante a resaltar de esta tabla está el hecho de que las pacientes bariátricas presentan valores marcadamente más bajos en relación con la media y desviación estándar de los IMC actual en relación con el grupo de pacientes obesas no intervenidas. Es decir, la cirugía bariátrica sí representa un factor que incide en el peso de las participantes entre los 8 y 14 meses de período postoperatorio.

Tabla 2

*Estadísticos descriptivos de los grupos*

Grupo	Estadístico	Edad	Peso actual	IMC Actual
Grupo de Pacientes Obesas	Mínima	38	72	30,119
	Máxima	53	89	39,556
	Media	41	85	32,769
	Mediana	44,8	82,8	33,785
	Desviación estándar	7,563	6,535	3,524
	Varianza	57,2	42,7	12,418
	Mínima	26	45,91	19,612
Grupo de Pacientes Bariátricas	Máxima	59	75,6	26,786
	Media	52	59,1	24,242
	Mediana	46,8	60,922	23,883
	Desviación estándar	13,480	10,937	2,682

Varianza                      181,7                      119,612                      7,195

---

Matriz realizada por Juan Carlos Endara en marzo de 2018

Finalmente, en la Figura 1 se muestra gráficamente la distribución de las edades de las participantes entre ambos grupos. Aquí, también se marca con una línea negra donde se encuentran las medianas de edad para cada grupo estudiado.

Figura 1. Comparación de edades entre grupos

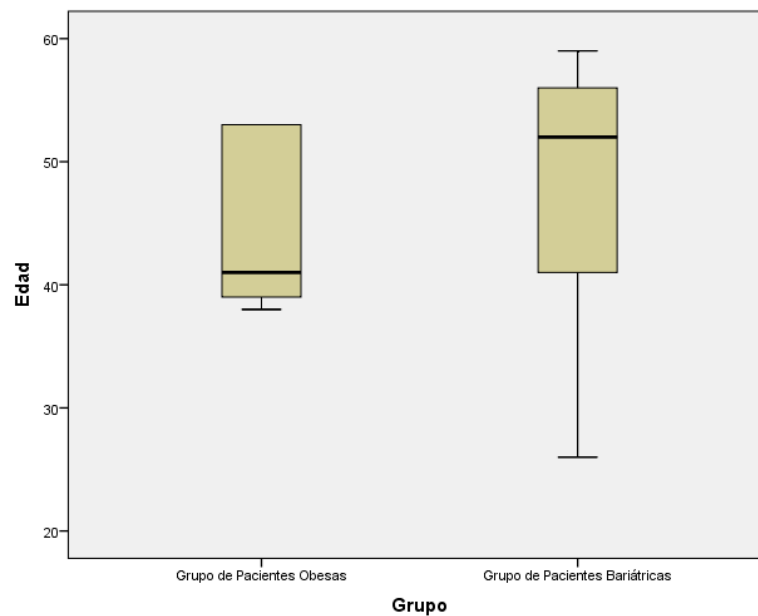


Figura 1. Comparación de las edades entre ambos grupos creada el 13 de marzo de 2018 utilizando software SPSS.

### Procedimientos del estudio:

Luego de agendar una cita con las pacientes en un tiempo y lugar aptos para la evaluación se procedió a la aplicación de los procedimientos del estudio que estaba compuesta de dos partes. El tiempo para la aplicación de los procedimientos fue desde sesiones de cincuenta minutos a dos horas dependiendo de la disponibilidad de los

participantes y del entrevistador. Los primeros minutos de las sesiones se utilizaban para establecer las condiciones apropiadas para la evaluación, para la firma del formulario de consentimiento informado y para resolver dudas respecto de la participación que cumplía cada persona en el estudio.

Durante la primera parte de las sesiones con los participantes se realizó una entrevista semiestructurada que levantaba datos personales e información relevante para el estudio. Esta entrevista cumplía una doble función. Por un lado, esta herramienta permitía recabar información sobre la historia y desarrollo de la obesidad, comorbilidades médicas, tratamientos seguidos, y en caso de las pacientes bariátricas datos sobre sus motivaciones, efectos secundarios y satisfacción general con la intervención. El segundo propósito de la entrevista era generar una relación de confianza para que las pacientes no sientan angustia por la evaluación ni por su rol en el estudio.

Luego de finalizar con la entrevista se procedía con la evaluación de las funciones orbitofrontales a través de la aplicación los reactivos. Las pruebas seleccionadas fueron la versión A del test de Stroop, una versión juego de apuesta de Iowa, y finalmente la versión B del test de Stroop; éstas herramientas fueron aplicadas estrictamente en el orden antes referido a todas las participantes del estudio; todas las herramientas fueron extraídas de la versión 1 de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas (BANFE) de Flores Lázaro, Ostrosky Shejet y Lozano Gutiérrez (2012).

### Validación de las herramientas utilizadas:

Con el propósito de la evaluación de las funciones orbitofrontales se revisó una serie de herramientas de evaluación de control inhibitorio y flexibilidad cognitiva. Se pretendió enfatizar en aquellas herramientas que brindasen medidas objetivas frente a aquellas que partieran desde el auto-reporte o la evaluación subjetiva. La elección de las herramientas estuvo determinada por su amplio uso y la especificidad que estas herramientas tienen. Como ya se mencionó en el apartado anterior sobre las dificultades de la evaluación neuropsicológica, uno de los principales problemas con los que se enfrentan los investigadores es la necesidad de que las herramientas de evaluación sean suficientemente específicas y sensibles.

En la búsqueda de las herramientas más adecuadas se encontró que en la Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas (BANFE) incluye un índice de evaluación orbitomedial compuesto por indicadores de cinco pruebas; este indicador se fundamenta principalmente en el test de juego de cartas (una versión del juego de apuesta de IOWA) y dos versiones del test de Stroop; además, utiliza un resultado específico de un test de ejecución de laberintos y de otro sobre clasificación semántica de cartas.

Si bien la evaluación aislada de las funciones ejecutivas presenta grandes retos desde la perspectiva de evaluación neuropsicológica, para efecto de esta evaluación se decide utilizar únicamente las dos versiones del test de Stroop y el juego de cartas al considerar son aquellas pruebas que implican de manera más específica el funcionamiento orbitofrontal; las pruebas de laberintos y de clasificación semántica hubieran presentado una mayor contaminación de funcionamiento ejecutivo de las áreas dorsolaterales del lóbulo frontal al momento de evaluar a las participantes.

Se escogieron estas evaluaciones tanto por su especificidad como porque su uso está ampliamente difundido para la evaluación neuropsicológica; si bien no se encontraron baremos ni resultados estandarizados en la población ecuatoriana, las versiones utilizadas en la BANFE tienen la ventaja de ser herramientas estandarizadas y adaptadas para la población mejicana; es decir, la primera ventaja de la BANFE es que se incluían materiales traducidos al español latino, tanto aquellos reactivos para la aplicación como las herramientas para interpretación de resultados.

El test de stroop es una herramienta que consiste en identificar la frecuencia de aparición del llamado efecto stroop. Las herramientas para la evaluación de este efecto, el test de stroop forma A y test de stroop forma B, plantean dos escenarios distintos; en la forma A se evalúa la frecuencia de aparición del efecto stroop en condiciones neutras mientras que en la forma B se evalúa la aparición de este efecto en condiciones conflictivas. De acuerdo con Flores Lázaro, Ostrosky Shejet y Lozano Gutiérrez esta herramienta “evalúa la capacidad del sujeto para inhibir una respuesta automática y seleccionar una respuesta con base en un criterio arbitrario” (2012, pág. 6).

La aplicación consiste en presentar a las participantes láminas en las que están escritos nombres de colores en tonos de tinta diferentes; por este motivo también se lo conoce bajo el nombre de test de las palabras y colores. En la versión A la persona deberá leer todas las palabras excepto aquellas que estén subrayadas; por otro lado, la forma B exige que el evaluador cumpla una función de agente conflictivo dando instrucciones sobre cuando la persona deberá leer y cuando deberá decir los colores en los que las palabras estén escritas; a partir de estas evaluaciones se obtendrán datos sobre el tiempo de ejecución, la frecuencia en la que las personas cometan errores de tipo stroop o de inhibición y errores tipo no stroop, errores de lectura u otros; en tanto se utiliza para evaluar la capacidad de inhibición, el dato de los errores stroop será uno de los resultados determinantes del desempeño en la prueba.

Si bien la versión utilizada en esta investigación tiene una estandarización mejicana existen estudios de otras versiones del stroop que demuestran que la herramienta tiene propiedades psicométricas adecuadas en otras poblaciones latinoamericanas; por ejemplo, estudios demuestran que esta herramienta posee propiedades psicométricas adaptadas a poblaciones colombianas no patológicas (Rodríguez Barreto, del Carmen Pulido, & Pineda Roa, 2016).

En cambio, la herramienta llamada juego de cartas, una adaptación del test de IOWA, pretende evaluar la capacidad de las personas en situaciones de incertidumbre para establecer las relaciones de riesgo-beneficio; “Es particularmente sensible al daño en la región orbitofrontal, particularmente en la región ventro-medial” (Bechara, Iriarte, Damasio y Damasio, 1996, citado en Flores Lázaro, Ostrosky Shejet y Lozano Gutiérrez, 2012, pág. 7).

La aplicación consiste en que las personas seleccionen de una pila de fichas con distintos valores tratando de ganar la mayor cantidad de puntos posibles; inmediatamente después de que la persona escoge una ficha el evaluador revela una ficha de una columna que se encuentra frente a la misma para ver si existe una penalización al puntaje, de acuerdo con Bechara (2003)

Los sujetos tienen que establecer las relaciones riesgo-beneficio no explícitas de la prueba, de forma que progresivamente se dejen de seleccionar cartas con ganancias altas pero con mayores riesgos de pérdidas y se elijan cartas con ganancias moderadas o bajas a corto plazo,

pero que a largo plazo representen ganancias netas (Flores Lázaro, Ostrosky Shejet, & Lozano Gutierrez, 2012).

En función del alcance muestral y metodológico de esta investigación se considera que esta validación lingüística es suficiente. Habiendo establecido la validez lingüística de las herramientas y luego de realizar el análisis de datos, se pudo apreciar que los resultados no fueron tan concluyentes en función de la comparación de ambos grupos de participantes. Es posible que el tamaño de la muestra y el tamaño del efecto registrado hayan influido disminuyendo la sensibilidad de las herramientas para identificar diferencias claras entre ambos grupos.

### Planteamientos éticos del estudio:

La discusión sobre la ética fue parte del estudio desde su proceso de diseño. Se buscó mantener al estudio dentro de las consideraciones más ampliamente aceptadas de la bioética de la investigación en psicología. Se puso en consideración el apartado 8 de los principios éticos de los psicólogos y código de conducta de la asociación psicológica americana (American Psychological Association (APA), 2010). Para garantizar el diseño y la ejecución de la investigación bajo estos parámetros se desarrolló un formulario de consentimiento informado que explicaba cuál sería el rol de las participantes y los procedimientos del estudio; también, en el consentimiento se explicaba que estaban garantizadas la privacidad y confidencialidad de su información personal y de los resultados de su desempeño en los reactivos. Puede observarse el formato del formulario en el Anexo 1.

En el formulario se esclarecía, además, que las participantes no recibirían ningún tipo de retribución por su participación en el estudio; asimismo, se hacía explícito en el formulario que, aunque no existía ningún tipo de riesgo asociado con el procedimiento, las participantes podían retirarse en cualquier momento de la investigación. La herramienta fue validada por el director de tesis y por la psicóloga de una de las clínicas que refirieron a las participantes del estudio.

Adicionalmente, se consideró necesario una devolución de los resultados a las participantes que lo solicitaron posterior al análisis de datos; esta devolución se realizó la

entre las fechas del 10 y 12 de abril de 2018, luego de que los resultados globales y específicos fueron analizados; se les socializó los resultados generales de la investigación y su desempeño en relación con el grupo y con los datos normativos; la devolución se realizó a través de llamadas telefónicas y correos electrónicos con una aceptación favorable por parte de las beneficiarias.

### Metodología de análisis de datos:

Para realizar el análisis de datos se utilizó en primer momento la herramienta SPSS para determinar los estadísticos descriptivos tanto de las características de la muestra como del desempeño en las herramientas de evaluación. A través de esta herramienta se calcularon los estadísticos descriptivos de la muestra y el impacto estadístico que esta podría tener. Posteriormente, se utilizó la herramienta Microsoft Excel 2016 para el análisis de diagramas de dispersión y tablas de correlaciones de Pearson para determinar si existían otras no observadas anteriormente. Por otro lado, se utilizó la prueba T de Student para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas y apreciables entre ambos grupos en su desempeño en cada una de las pruebas aplicadas. Del uso de estas herramientas se pudo extraer datos que se presentarán en la sección de resultados.

En concordancia con el paradigma neuropsicológico cognitivo, la observación de los procesos mentales no puede hacerse de manera directa, al igual que sucede con la observación del cerebro que no puede hacerse en tiempo real sino a través del uso de herramientas; por tanto, la utilización de las puntuaciones naturales de los reactivos aplicados fungiría como único indicador objetivo a utilizarse en la evaluación por sobre cualquier autoreporte que pudieran dar las participantes.

### Alcances metodológicos:

Uno de los problemas centrales para la generalización de los resultados de la presente investigación es sin lugar a duda el tamaño de la muestra. A través de la herramienta SPSS y asumiendo un tamaño del efecto mediano se determinó que el alcance máximo que podría



que los resultados neuropsicológicos de la intervención bariátrica sean perdurables no es una conclusión que puede producirse a partir de este estudio específicamente.

Asimismo, de las herramientas utilizadas se seleccionaron los resultados que se consideraron los indicadores más claros dentro de la muestra utilizando puntuaciones naturales. Específicamente, de la aplicación de ambas versiones del test de Stroop se extrajeron los datos del tiempo y de los errores tipo Stroop; por otro lado, de la aplicación del juego de apuesta de IOWA se extrajeron los resultados de puntuación total y frecuencia de decisiones riesgosas. Este es otro criterio que consideramos puesto que no se encontraron baremos ecuatorianos sino mejicanos, lo cual impide comparar a la muestra con una población mayor ni utilizando puntuaciones normalizadas adaptadas al contexto inmediato.

Resulta indispensable realizar este análisis del alcance metodológico para evitar caer en conclusiones espurias y comprender el verdadero impacto de este proceso de esta investigación.

## Resultados:

Posterior a la tabulación de los datos se obtuvieron los siguientes resultados en las evaluaciones como expone la siguiente tabla. Para efectos del análisis de datos, se duplicó el valor de peso e IMC actual en la columna de peso e IMC preoperatorio en las pacientes del grupo A. Para efectos de análisis en esta tabla solamente se presentan los datos referentes a valores numéricos y no a los resultados de la primera parte de la entrevista.

Tabla 3.

*Resumen de resultados*

Grupo de pacientes	Código	Edad	Días desde la operación	Estatura	Peso actual	IMC actual	Peso preoperatorio	IMC preoperatorio	Stroop-A Tiempo	Stroop-A Errores Stroop	IOWA Total puntos	Porcentaje de riesgo	Stroop-B Tiempo	Stroop-B Errores Stroop
Grupo A (Obesas)	1	39	0	1,50	89,00	39,56	89,00	39,56	124	4	24	33,33	84	1
	2	38	0	1,58	85,00	34,05	85,00	34,05	108	2	27	35,19	101	2
	3	53	0	1,49	72,00	32,43	72,00	32,43	69	1	17	42,59	61	2
	4	53	0	1,62	86,00	32,77	86,00	32,77	93	1	20	38,89	84	1
	5	41	0	1,65	82,00	30,12	82,00	30,12	57	3	25	38,89	61	0
Grupo B (Bariátricas)	1	59	342	1,57	58,00	23,53	83,00	33,67	122	0	37	31,91	66	6
	2	41	345	1,65	66,00	24,24	97,00	35,63	141	5	42	20,37	96	0
	3	52	258	1,53	45,91	19,61	69,55	29,71	84	3	11	40,74	68	8
	4	26	399	1,53	59,10	25,25	81,81	34,95	95	2	23	38,89	74	2
	5	56	286	1,68	75,60	26,79	90,60	32,10	67	1	38	31,48	81	1
MEDIA GRUPO A	44,800	0,000	1,568	82,800	33,785	82,800	33,785	90,200	2,200	22,600	37,778	78,200	1,200	
DESV.EST GRUPO A	7,563	0,000	0,071	6,535	3,524	6,535	3,524	27,472	1,304	4,037	3,609	17,167	0,837	
MEDIA GRUPO B	46,800	326,000	1,592	60,922	23,883	84,392	33,212	101,800	2,200	30,200	32,678	77,000	3,400	
DESV.EST GRUPO B	13,480	55,159	0,069	10,937	2,682	10,325	2,375	29,660	1,924	12,911	8,017	12,124	3,435	

Tabla realizada por Juan Carlos Endara en marzo del 2018 a partir de la aplicación de las herramientas.

Iniciando en los 33,21 kg/m<sup>2</sup>, se observó que en el IMC preoperatorio promedio del grupo de pacientes bariátricas difería tan solo en 0,55 puntos del IMC actual de las participantes obesas, que en promedio tenían un IMC de 33,76; es decir, las participantes del grupo obeso y del grupo bariátrico eran similares antes de realizar la intervención quirúrgica. Sin embargo, el IMC promedio de las pacientes bariátricas en los meses posteriores a la cirugía se redujo hasta alcanzar los 23,88 kg/m<sup>2</sup>, es decir, el IMC en las pacientes bariátricas se redujo en 9,33 puntos; por lo tanto, las pacientes de cirugía bariátrica presentaron una baja acelerada y significativa de peso durante los meses posteriores a la operación de acuerdo con la información que proporcionaron al momento de la entrevista. Se puede observar esto de manera gráfica en la Figura 2.

Figura 2. Comparación de IMC promedio por grupos en el tiempo

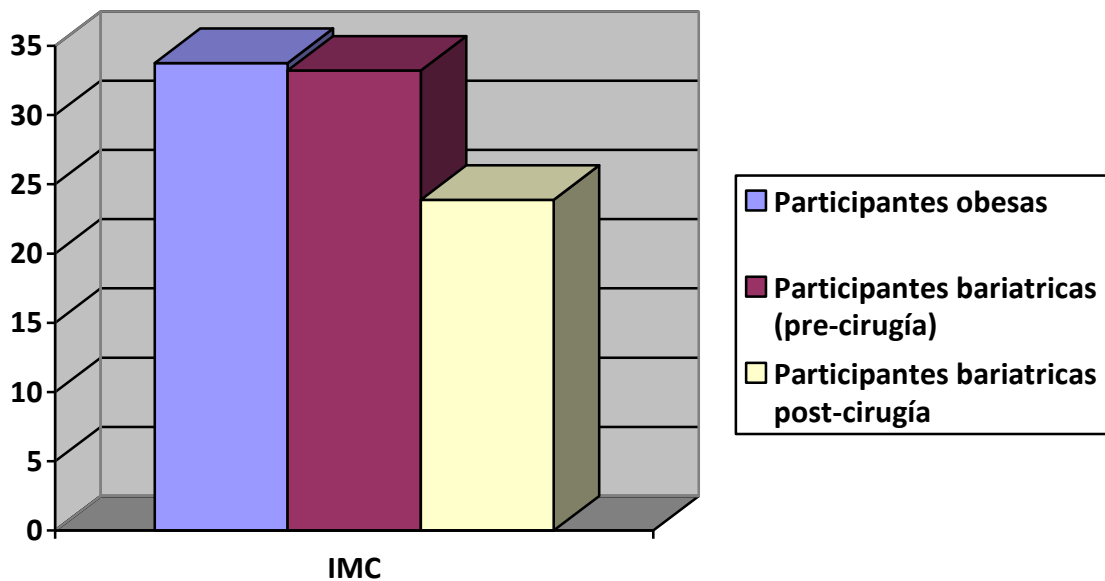


Figura 2. Comparación de IMC promedio por grupos en el tiempo realizada por Juan Carlos Endara en 2018 a partir de los datos obtenidos en las entrevistas.

Se observa también que todas las pacientes bariátricas, sin excepción, presentaron una baja significativa de peso en los meses posteriores a la cirugía bariátrica que se refleja en la medida del IMC; cabe destacar que, aunque la participante B005 refleja la menor pérdida de peso de todas maneras su IMC se redujo en 5,31 kg/m<sup>2</sup>; por otro lado, la participante cuyo IMC se redujo de manera más significativa, en 11,38 kg/m<sup>2</sup> o su equivalente de 38 kg fue la participante B002.

Ninguna paciente del grupo de bariátricas presenta actualmente un IMC que sea igual o superior a los 30 kg/m<sup>2</sup>. Este resultado es relevante para el estudio en tanto que, como ya se explicó en el capítulo primero, el IMC es una de las herramientas clínicas y epidemiológicas más sencillas para determinar la presencia y severidad de la obesidad en una persona; por tanto, una baja evidente en este índice se asocia con una mejora apreciable de la obesidad.

Además, en las gráficas y tablas de resultados que se presentarán a continuación, se podrá identificar a las pacientes bariátricas por reflejar aquellos datos con valores más bajos

en referencia con el IMC. Así, utilizando la variable IMC como variable independiente se presenta una comparación entre esta y los resultados obtenidos a través de las distintas herramientas aplicadas.

En primer lugar, de la comparación entre las medias en el tiempo de ejecución del test de Stroop-A se aprecia que las pacientes bariátricas se demoraron en promedio 11,6 segundos más que las participantes obesas no intervenidas.

Figura 3. Comparación de la media de tiempo entre grupos en el test de stroop A.

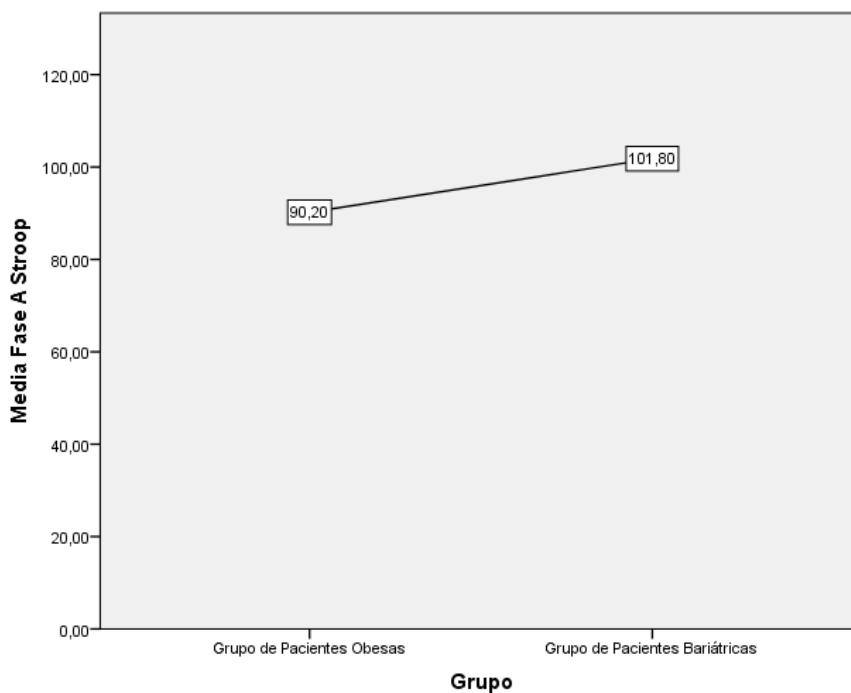


Figura 3. Comparación de la media de tiempo entre grupos en el test de stroop A. Realizado el 13 de marzo de 2018 a través de la herramienta SPSS.

Esta diferencia se considera poco significativa y probablemente esté muy influenciada por el tamaño de la muestra; el tamaño del efecto no es suficientemente claro como para orientar a conclusiones por sí mismo.

Asimismo, al realizar una gráfica de dispersión que compare a ambos grupos respecto de su IMC y el tiempo de ejecución del Stroop-A se observa que no existe una determinación del tiempo de ejecución estrictamente relacionada con el IMC de las participantes.

Figura 4. Dispersión entre IMC y tiempo del Stroop A en la muestra total.

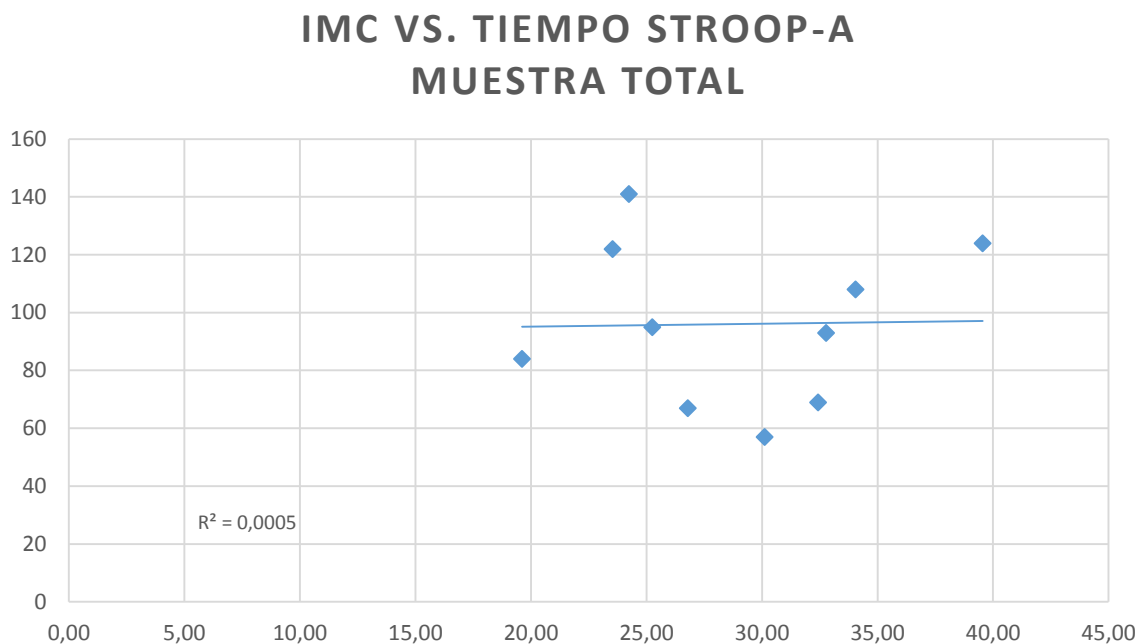


Figura 4. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y tiempo de ejecución del Stroop A en la muestra total. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

Sin embargo, al realizar el mismo análisis estrictamente en el grupo de pacientes obesas se aprecia que, en este grupo existe una correlación de 0,90 entre el IMC y el tiempo de ejecución de la tarea medido en segundos; como se aprecia en este gráfico la dispersión es mucho menos marcada frente a la línea de tendencia y existe una determinación del 80,44% entre la variable IMC y tiempo de ejecución de la tarea en las pacientes obesas.

Si bien se enfatiza en que el tamaño de la muestra es muy pequeño para generalizar los resultados, esta es la determinación más clara que se observa de los resultados de esta disertación por lo cual orienta a pensar en que podría replicarse en otros estudios e incluso con la aplicación de otras herramientas.

Figura 5. Dispersión entre IMC y tiempo del Stroop A en obesas.

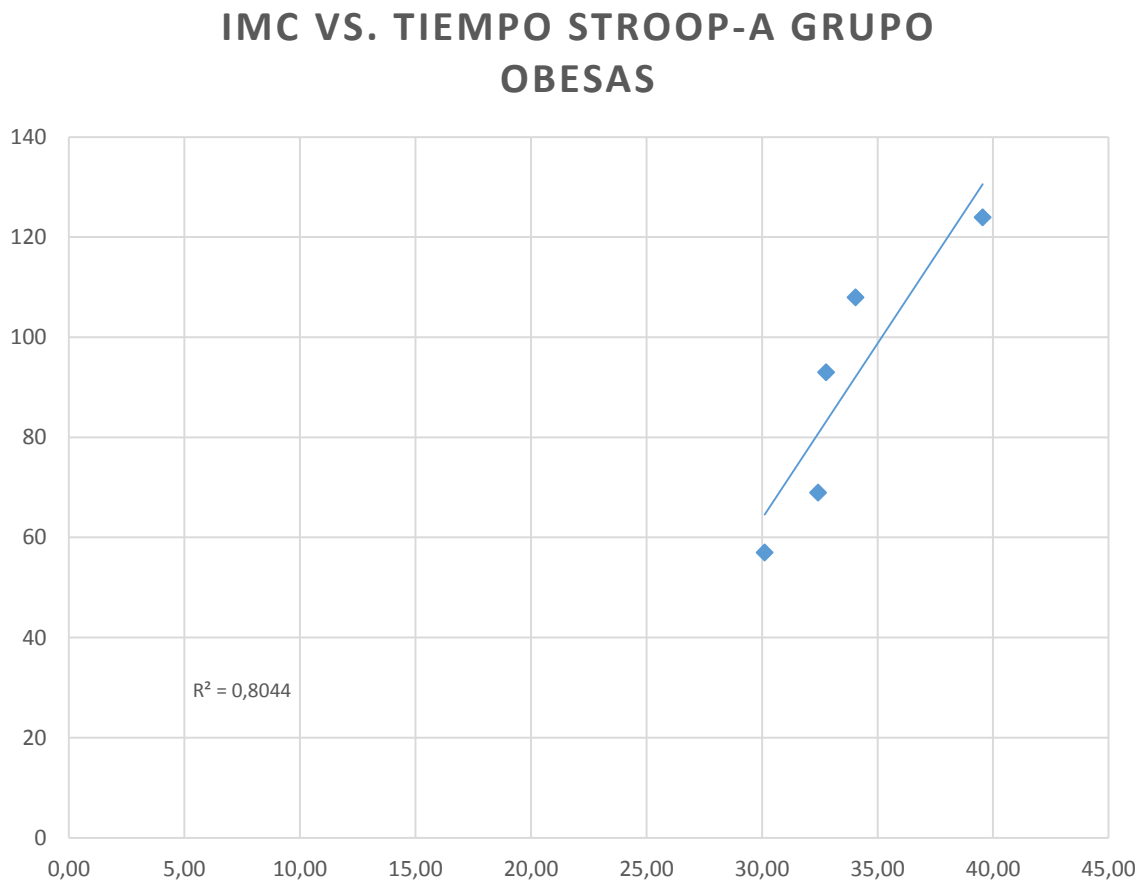


Figura 5. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y tiempo de ejecución del Stroop A en el grupo de pacientes obesas. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018

Pero al realizar una gráfica similar estrictamente con el grupo de pacientes bariátricas no se encuentra la misma relación entre IMC y tiempo de ejecución del Stroop-A. En este caso se aprecia una dispersión mucho mayor y la determinación de la variable IMC frente al tiempo de ejecución de la tarea en este grupo no alcanza el 1%. Es decir, para este grupo no existe relación entre estas variables.

Figura 6. Dispersión entre IMC y tiempo del Stroop A en bariátricas.

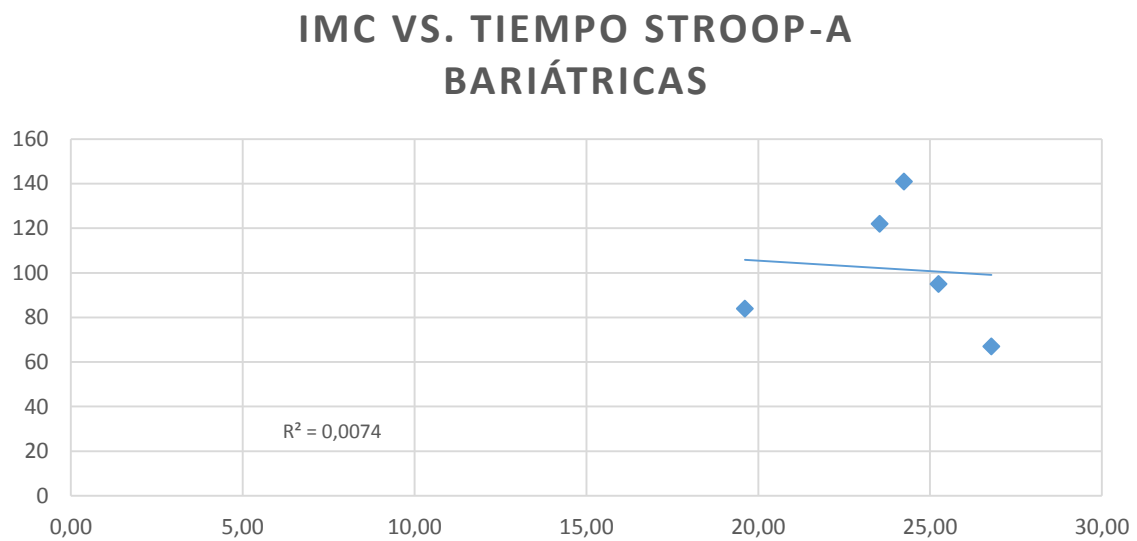


Figura 6. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y tiempo de ejecución del Stroop A en el grupo de pacientes bariátricas. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

Ahora bien, al comparar las medias en la frecuencia de errores tipo stroop en la ejecución del test de Stroop-A entre ambos grupos se observó que no existía diferencia y que en ambos grupos la frecuencia de errores de control inhibitorio fue de 2,2 errores en promedio.

Figura 7. Comparación de errores en Stroop A entre grupos

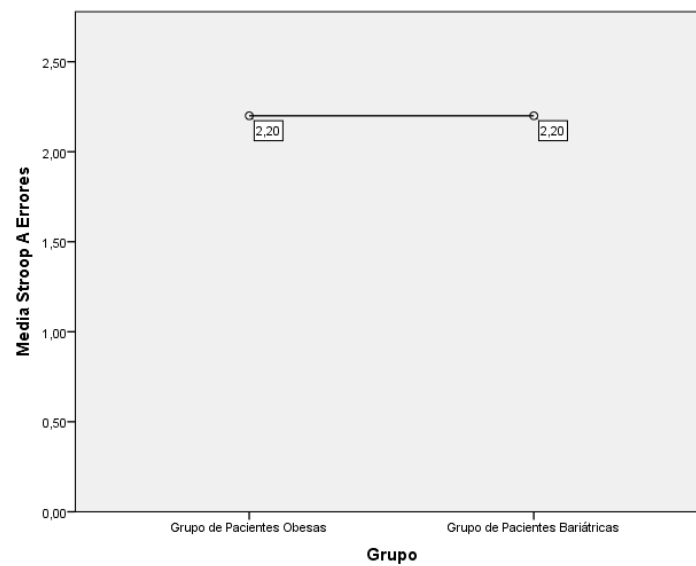


Figura 7. Comparación de la media de errores tipo stroop en Stroop A entre grupos. Realizado el 13 de marzo de 2018 a través de la herramienta SPSS.

Al hacer el análisis de dispersión de los resultados no se aprecia tampoco una tendencia clara entre los valores del IMC y la frecuencia de errores tipo stroop en la muestra total. La determinación del IMC sobre la frecuencia de errores stroop es inferior al 1% en este caso.

Figura 8. Dispersión entre IMC y errores del Stroop A en la muestra total.

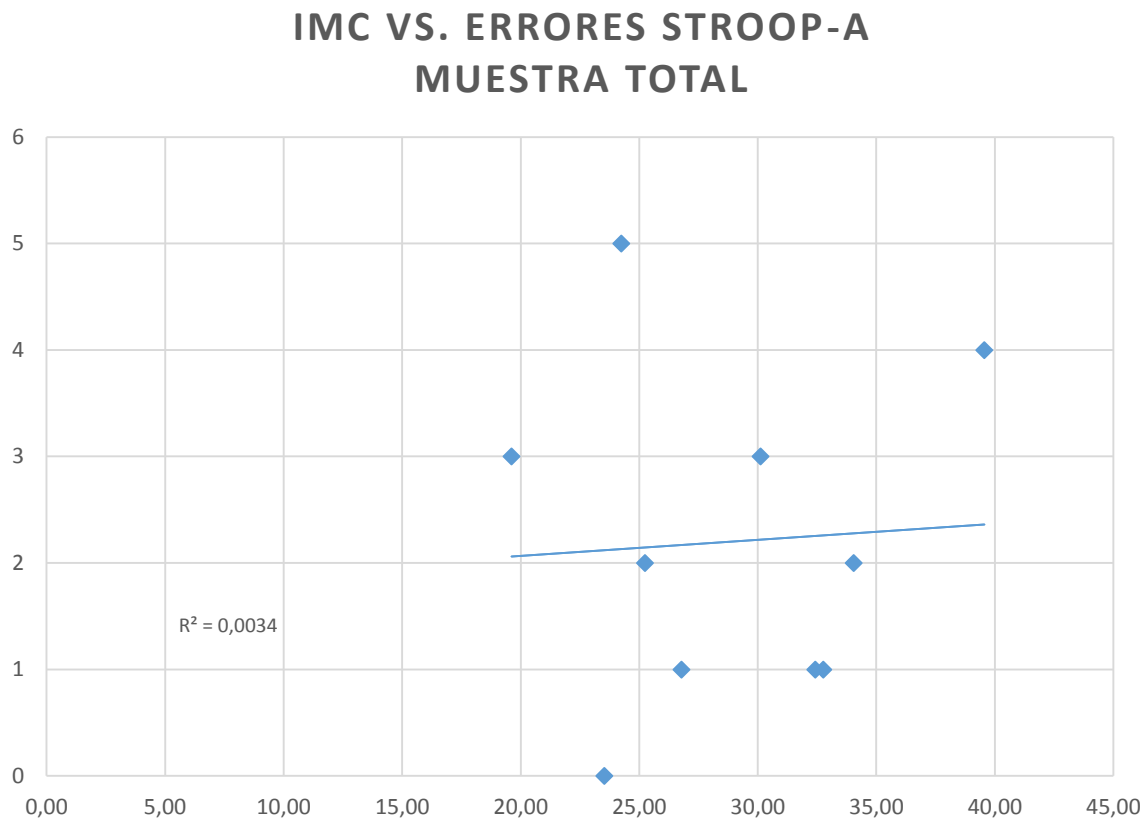


Figura 8. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y errores tipo stroop del Stroop A en la muestra total. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

Aunque la muestra es pequeña se aprecia una tendencia más clara al momento de analizar estos datos estrictamente en el grupo de pacientes obesas; la correlación lineal entre el IMC y la frecuencia de errores Stroop en esta prueba es de 0,56, lo cual produce una determinación del 31,08%. Es decir, a pesar de que la correlación entre estas variables es moderada, la determinación del IMC sobre la frecuencia de errores Stroop es insuficiente para modelos predictivos. Posibles estudios con muestras mayores podrían identificar si estas variables están efectivamente correlacionadas o no y en qué medida son determinadas entre sí.

Figura 9. Dispersión entre IMC y errores del Stroop A en el grupo obesas.

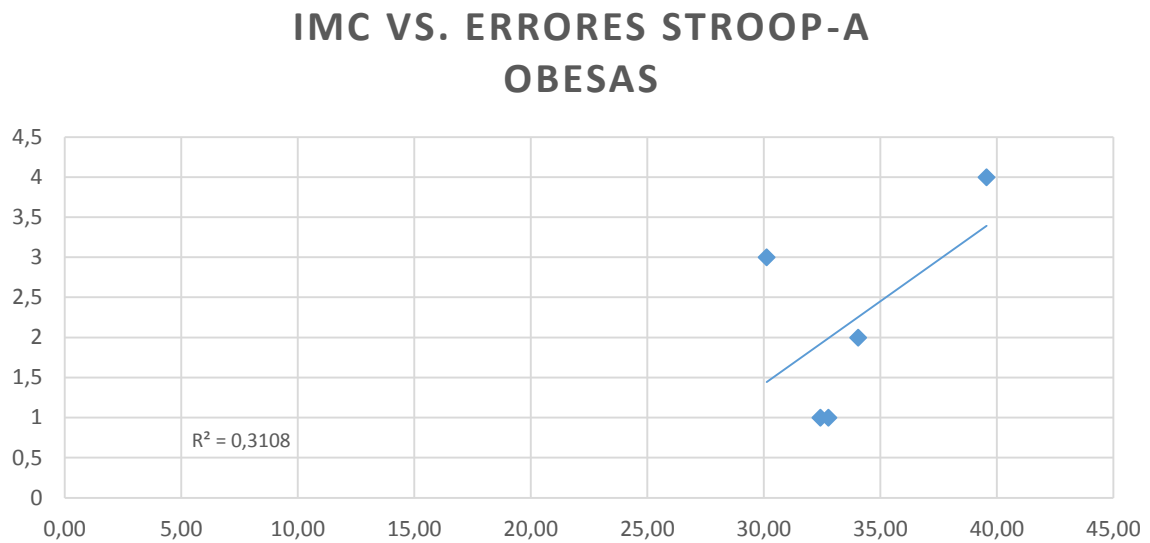


Figura 9. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y errores tipo stroop del Stroop A en el grupo de participantes obesas. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

Ahora bien, este efecto no se replica con el grupo de participantes bariátricas; en este caso no se aprecia una incidencia clara del valor del IMC sobre la frecuencia de errores de control inhibitorio en este grupo.

Figura 10. Dispersión entre IMC y errores del Stroop A en el grupo de bariátricas.

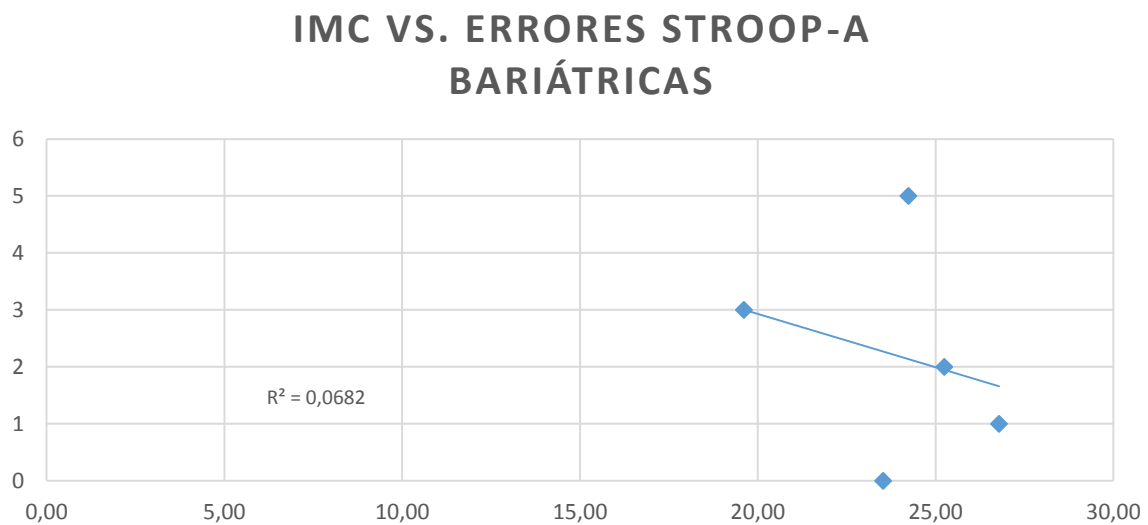


Figura 10. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y errores tipo stroop del Stroop A en el grupo de participantes bariátricas. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

En función de estos resultados presentados, se podría suponer que el grupo de pacientes bariátricas desempeñó en general de manera un poco mejor que el grupo de pacientes obesas en la aplicación de la herramienta Stroop-A. Sin embargo, el efecto observado no es extremadamente notorio en términos de control inhibitorio sino más bien en relación con el tiempo de ejecución de la tarea, lo cual no se asocia directamente con las variables del estudio.

Con respecto a los resultados obtenidos a través del test de juego de cartas, la versión del juego de apuesta de IOWA incluida en la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas (BANFE) de Flores Lázaro, Ostrosky Shejet & Lozano Gutierrez (2012), al comparar los promedios de las puntuaciones naturales se observa que en términos generales, el grupo de participantes bariátricas sí se desempeñó de manera más exitosa que el grupo de participantes obesas. En el siguiente gráfico se ilustra como la media del grupo bariátrico fue de 30,20 mientras que la del grupo de participantes obesas fue de 22,60; la diferencia en los promedios de puntuaciones naturales es de 7,60 puntos; a pesar de que el tamaño de la muestra y el tamaño del efecto son insuficientes para orientar conclusiones, sí da cabida a pensar en esta relación como un posible campo de investigaciones más detalladas.

Figura 11. Comparación de las puntuaciones del IOWA entre grupos.

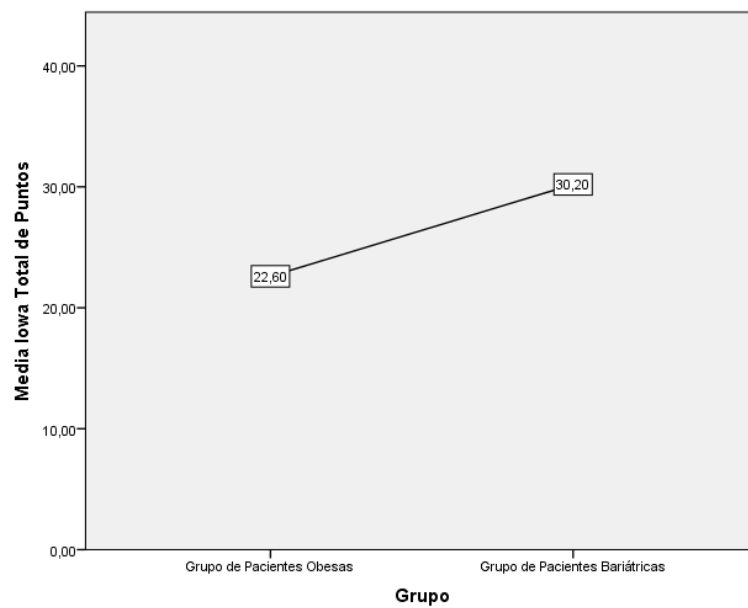


Figura 11. Comparación de la media de puntuaciones naturales en el test de juego de cartas de IOWA entre grupos. Realizado el 13 de marzo de 2018 a través de la herramienta SPSS.

Ahora bien, al analizar la dispersión de los resultados de la muestra total se observa que el IMC no es un valor determinante del rendimiento en el juego de cartas de IOWA medida en puntuaciones naturales. Ni la tendencia ni el coeficiente de determinación arrojan datos concluyentes en este caso.

Figura 12. Dispersión entre IMC y puntuaciones de IOWA en la muestra total.

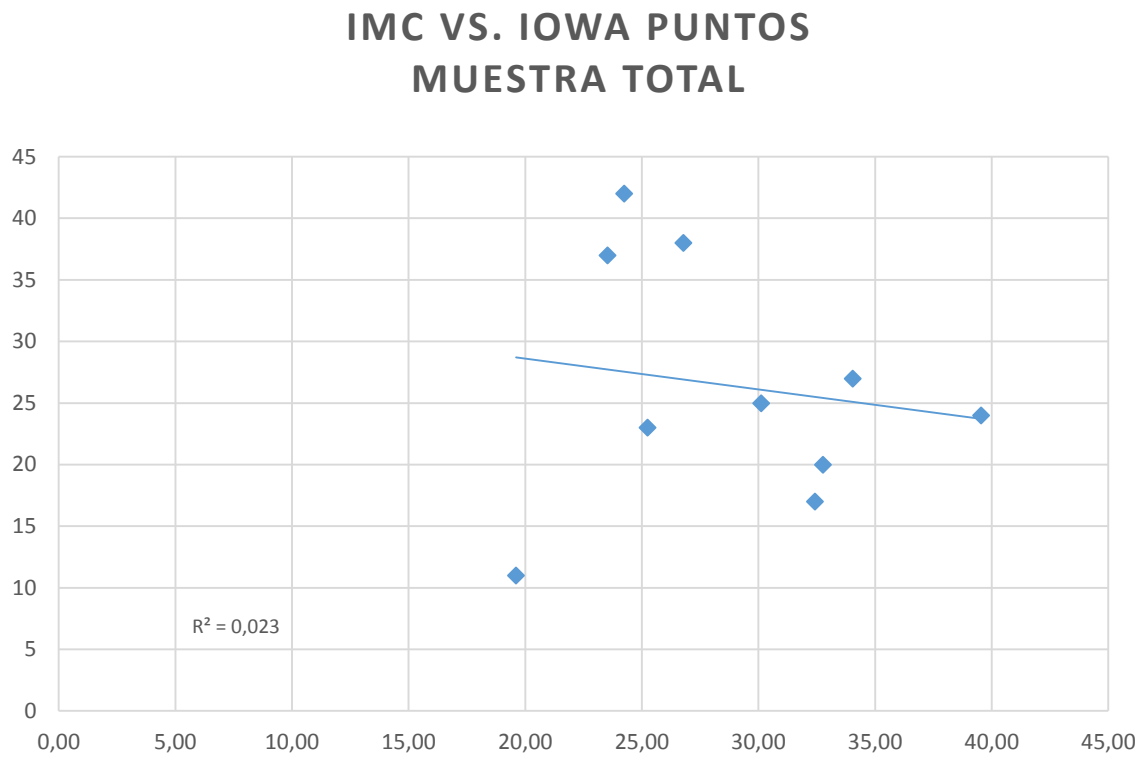


Figura 12. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y las puntuaciones naturales en el test de juego de cartas de IOWA en la muestra total. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

Figura 13. Dispersión entre IMC y las puntuaciones del IOWA en obesas.

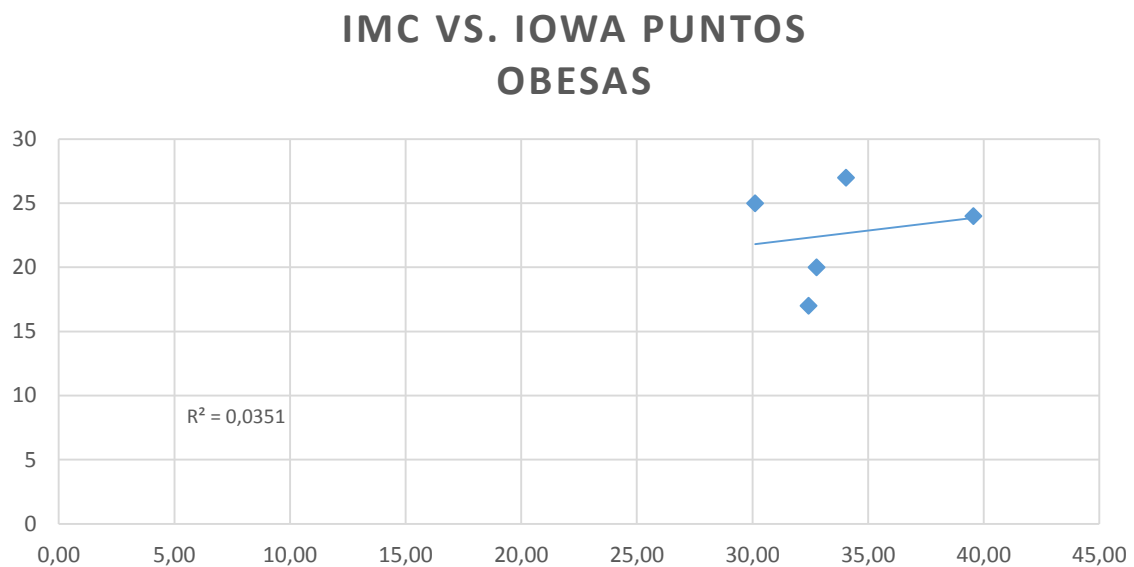


Figura 13. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y las puntuaciones naturales en el test de juego de cartas de IOWA en el grupo de participantes obesas. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

Sin embargo, al analizar la dispersión de las puntuaciones naturales en el juego de cartas en relación con el IMC en las pacientes bariátricas se observa un comportamiento medianamente tendencioso en el que existe una correlación de 0.70 que es una puntuación limítrofe moderada que tiende a ser significativa. Además, el coeficiente de determinación marca un 48,69% lo cual indica que en este grupo de pacientes el IMC vendría a predecir cerca de la mitad del desempeño en esta evaluación en el caso de las pacientes bariátricas.

Figura 14. Dispersión entre IMC y puntuaciones del IOWA en bariátricas.

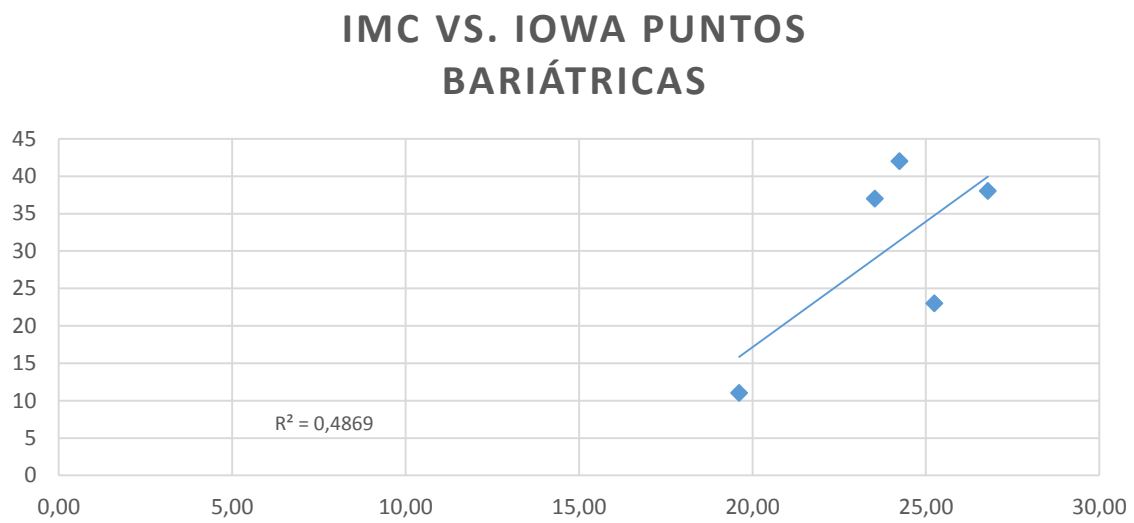


Figura 14. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y las puntuaciones naturales en el test de juego de cartas de IOWA en el grupo de participantes bariátricas. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

De manera similar, cuando se compara los promedios de ambos grupos respecto del porcentaje de decisiones riesgosas, se aprecia que las participantes bariátricas en promedio presentan una frecuencia menor de toma de decisiones riesgosas frente al promedio del grupo de pacientes obesas. Si bien la diferencia es de apenas 3,2 puntos porcentuales, este resultado se considera relevante y podría ser objeto de estudio en sí mismo para otros estudios posteriores con muestras mayores.

Figura 15. Comparación porcentaje de riesgo en el IOWA entre grupos.

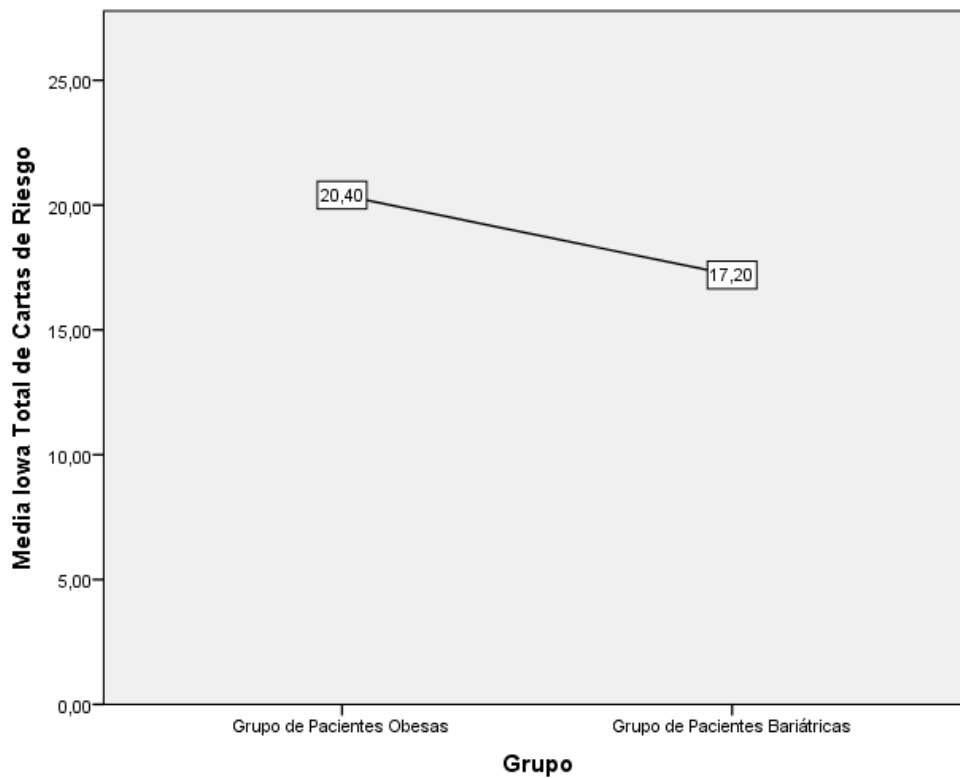


Figura 15. Comparación de la media de porcentaje de riesgo en el test de juego de cartas de IOWA entre grupos. Realizado el 13 de marzo de 2018 a través de la herramienta SPSS.

Ahora bien, nuevamente al comparar este criterio con la variable independiente del IMC en la muestra total, se aprecia que la dispersión de resultados es independiente e indeterminada bajo el criterio del IMC.

Figura 16. Dispersión entre IMC y porcentajes de riesgo en el IOWA en la muestra total.

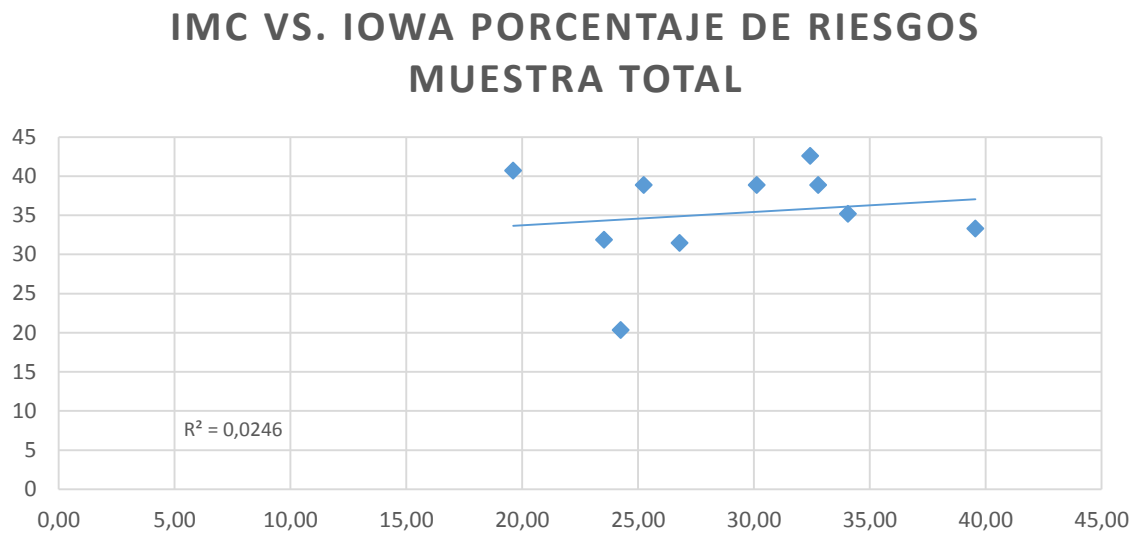


Figura 16. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y los porcentajes de riesgo en el test de juego de cartas de IOWA en la muestra total. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

Ahora bien, al analizar estos mismos criterios específicamente en el grupo de pacientes obesas se encuentra una correlación significativa del -0.75 con una determinación del 56%. Es decir, sí se observó una tendencia clara a una baja en el porcentaje de riesgos tomados a medida que el IMC de las participantes obesas aumentaba; este es un resultado inesperado que resulta contraintuitivo y opuesto a la hipótesis planteada en esta disertación.

Figura 17. Dispersión entre IMC y los porcentajes de riesgo en el IOWA en obesas.

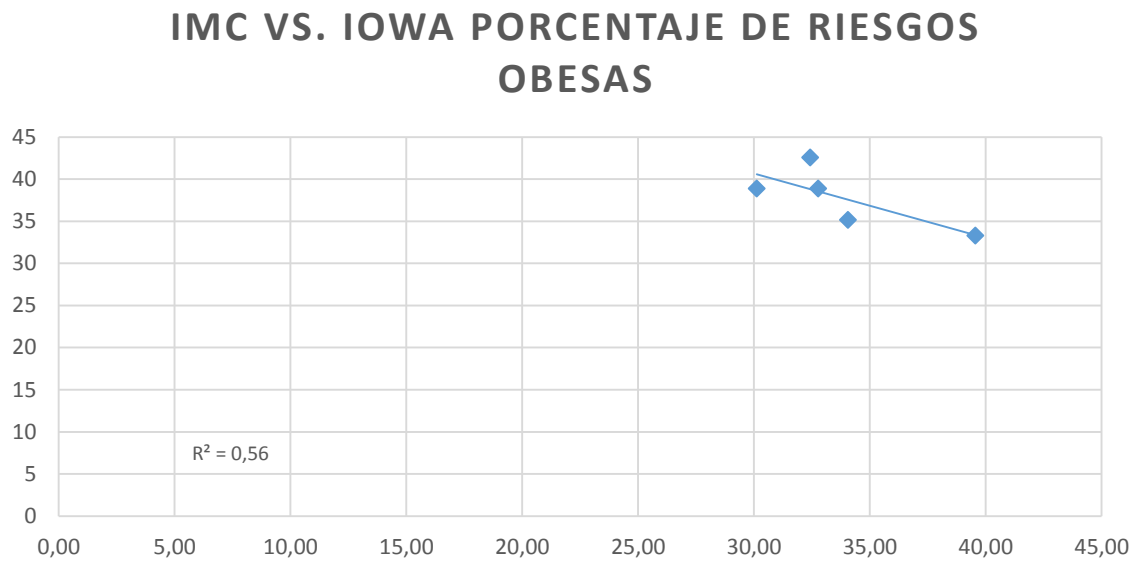


Figura 17. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y los porcentajes de riesgo en el test de juego de cartas de IOWA en el grupo de participantes obesas. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

Aunque se observa un resultado similar en el grupo de pacientes bariátricas, la correlación entre la variable IMC y porcentaje de riesgos en el IOWA fue débil alcanzando apenas de -0,39; de la misma manera la determinación de la variable IMC sobre la frecuencia de toma de decisiones riesgosas fue del 15,25%; es decir, de acuerdo con los resultados obtenidos, el IMC no es una variable predictiva para el porcentaje de decisiones riesgosas en el test de IOWA.

Figura 18. Dispersión entre IMC y los porcentajes de riesgo en el IOWA en bariátricas.

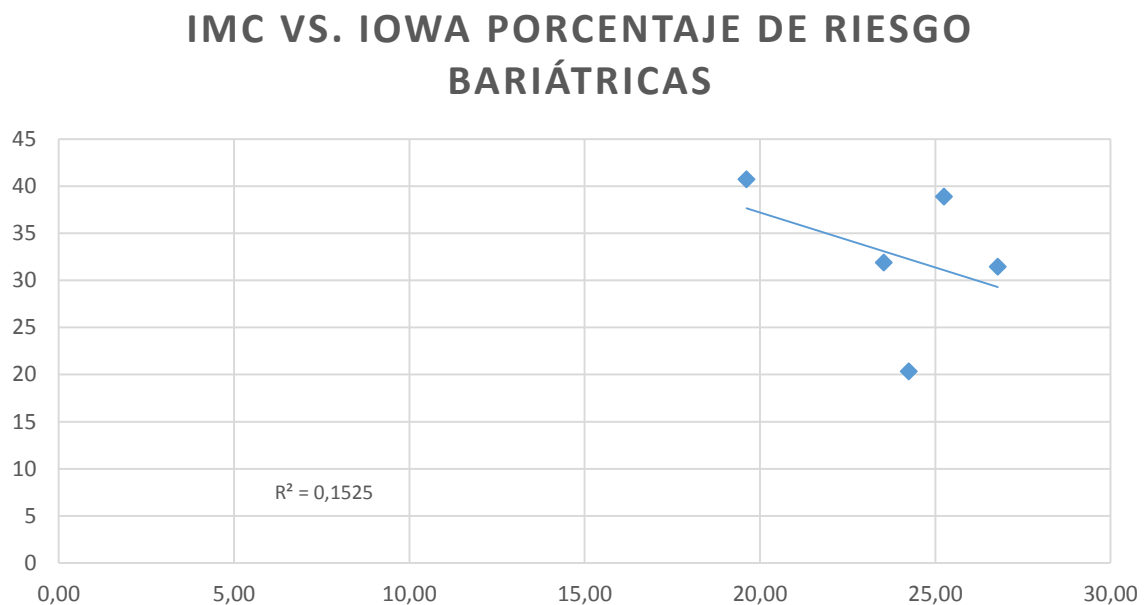


Figura 18. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y los porcentajes de riesgo en el test de juego de cartas de IOWA en el grupo de participantes bariátricas. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

En su conjunto, los datos que se extrajeron de la aplicación del test de IOWA parecen indicar que efectivamente las pacientes bariátricas se desempeñan mejor en la aplicación de estas pruebas, aunque de una manera poco significativa. Asimismo, de la evaluación conjunta de la muestra incluyendo el grupo de participantes obesas y el de participantes bariátricas se aprecia que el IMC no es un valor fuertemente correlacionado con el desempeño en esta herramienta. Por otro lado, en el grupo de pacientes bariátricas la tendencia a desempeñarse mejor en esta prueba sí muestra una asociación moderada con la variable del IMC que puede ser susceptible de análisis posteriores.

Respecto de la última herramienta aplicada, la versión B del test de Stroop, los resultados fueron menos claros frente a los obtenidos aplicando la herramienta del juego de cartas de IOWA; en esta versión del test de Stroop se incluye un elemento conflictivo que puede ocasionar variaciones frente a los resultados obtenidos con la aplicación de la versión A del test de Stroop.

El primer resultado que se obtiene en relación con esta herramienta es que al comparar la media entre el tiempo de ejecución en el grupo de participantes obesas frente a la media en el tiempo de ejecución en el grupo de participantes bariátricas no se puede apreciar una diferencia considerable; si bien el grupo de pacientes bariátricas en promedio se desempeñó 1,2 segundos más rápido en esta prueba la diferencia no es considerable ni concluyente para efectos de esta variable en la comparación de ambos grupos.

Figura 19. Comparación de tiempo entre grupos en el Stroop B.

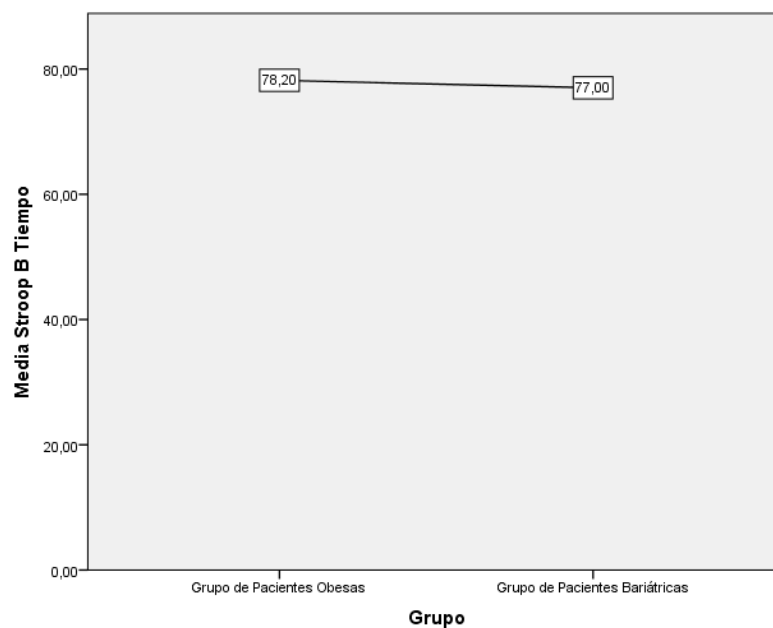


Figura 19. Comparación de la media de tiempo entre grupos en el test de stroop B. Realizado el 13 de marzo de 2018 a través de la herramienta SPSS.

Como se aprecia en el diagrama de dispersión para la muestra íntegra, en concordancia con los datos anteriores, la correlación y la determinación entre el IMC y el tiempo de ejecución de la tarea Stroop-B era nula en esta muestra.

Figura 20. Dispersión entre IMC y tiempos en Stroop B en la muestra total.

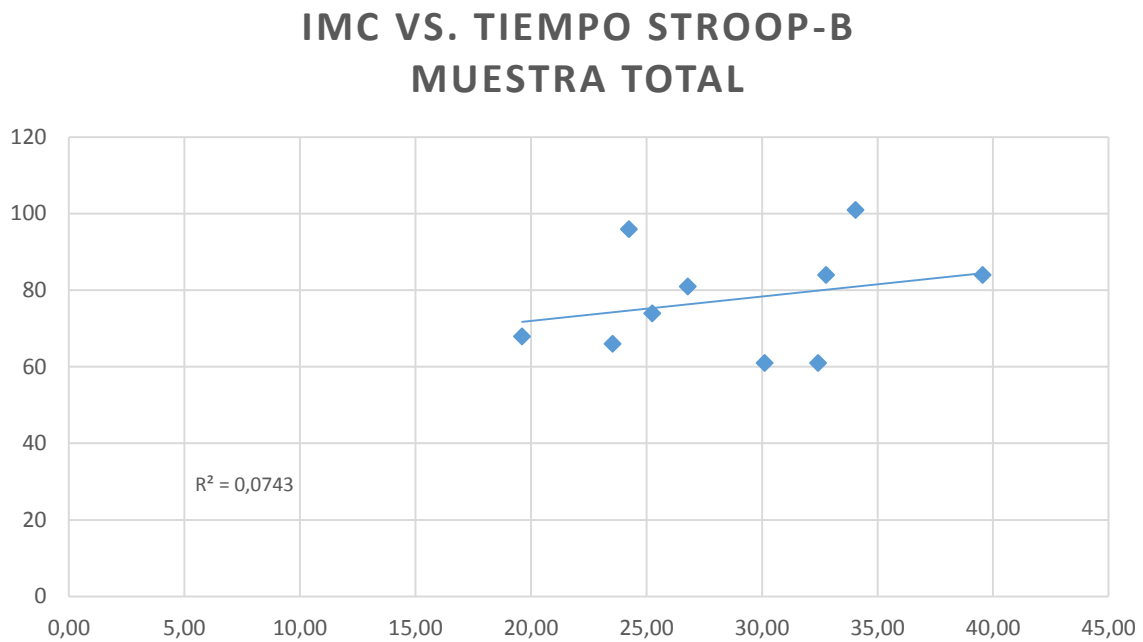


Figura 20. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y los tiempos de ejecución del test de stroop B en la muestra total. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

El resultado al comparar el IMC de las participantes obesas con el tiempo de ejecución de la tarea es interesante en la medida en que se asemeja a los resultados obtenidos por el mismo grupo al analizar la correlación entre IMC y tiempo de ejecución del Stroop-A aunque con menor fuerza; en ese sentido, la correlación en ambos casos es positiva, es decir a razón del incremento en el valor del IMC se aprecia un aumento paralelo en el tiempo de ejecución de la tarea; sin embargo, mientras que en el caso anterior la correlación era significativa y marcaba 0,90 y la determinación era de 80,44%, en este caso se aprecia una correlación moderada de alrededor de 0,50 con una determinación del 24,57%. A pesar de esto los resultados mantienen una cierta coherencia entre sí y podrían suponer el objeto de estudio posteriores.

Figura 21. Dispersión entre IMC y tiempo en el Stroop B de las participantes obesas.

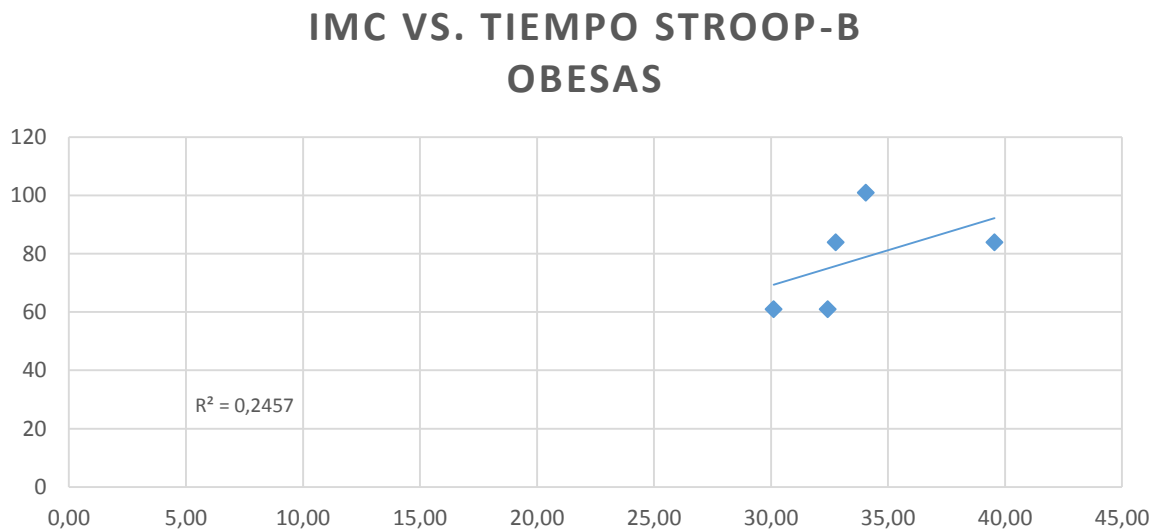


Figura 21. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y los tiempos de ejecución del test de stroop B de las participantes obesas. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

De igual manera se aprecia una tendencia al aumento en el tiempo de ejecución de la tarea en función del incremento en el IMC en el grupo de participantes bariátricas; sin embargo, en este caso la correlación es débil y la determinación apenas alcanza el 18,98% por lo cual no se puede afirmar que ambas variables están relacionadas en este grupo de participantes.

Figura 22. Dispersión entre IMC y tiempo del Stroop B de las participantes obesas.

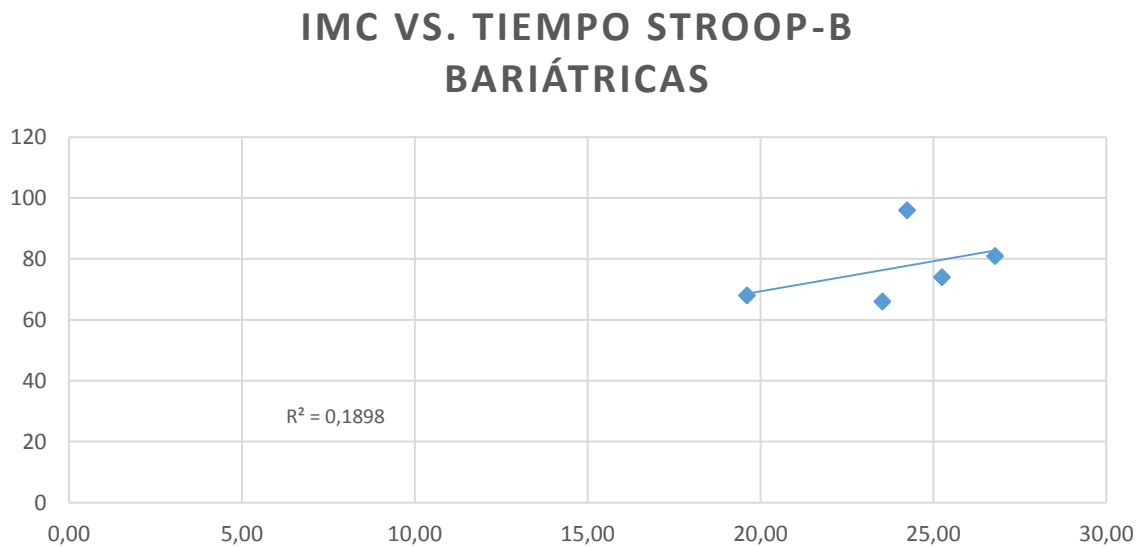


Figura 22. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y los tiempos de ejecución del test de stroop B de las participantes obesas. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

Como último dato, contrario con lo supuesto en la hipótesis, la frecuencia de errores tipo de control inhibitorio en el grupo de participantes bariátricas en la aplicación de la versión B del test de Stroop fue en promedio superior a la frecuencia de errores que se apreciaron en las participantes del grupo de obesas; mientras que en promedio las participantes del grupo obeso cometieron 1,2 errores stroop en esta herramienta, las participantes bariátricas cometieron en promedio 3,4 errores.

Figura 23. Comparación de errores en el Stroop B entre grupos.

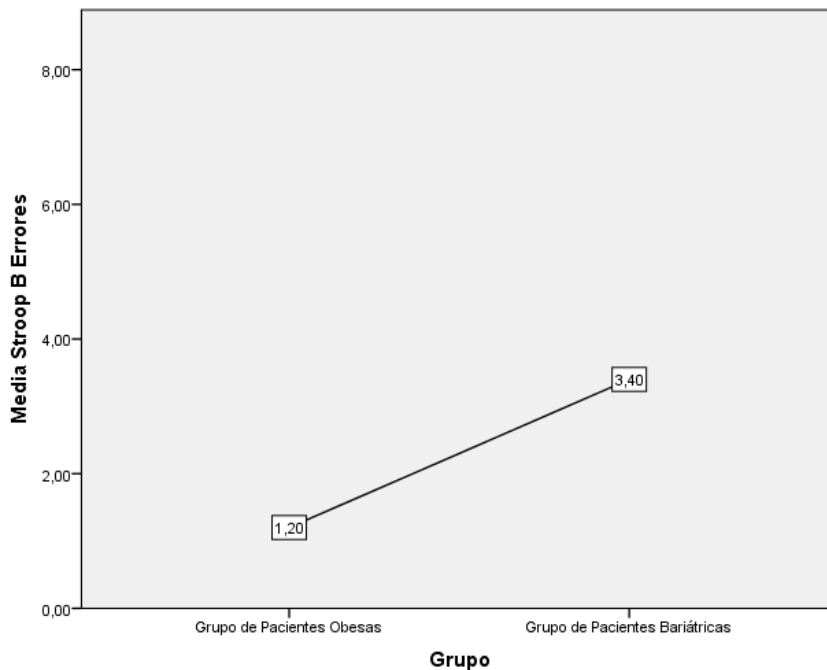


Figura 23. Comparación de la media de errores tipo stroop en el test de Stroop B. Realizado el 13 de marzo de 2018 a través de la herramienta SPSS.

Consecuentemente, se aprecia una correlación de  $-0.58$  entre el IMC de la muestra total con el desempeño con la frecuencia de errores tipo stroop; así, se observa un coeficiente de determinación del  $33,91\%$  entre el IMC y la frecuencia de errores tipo stroop en un escenario de elementos conflictivos en la muestra total. Aunque no se muestra el siguiente gráfico, al analizar la correlación entre el peso actual y la frecuencia de errores stroop en esta herramienta se encontró un coeficiente de  $-0,75$  y una determinación de  $56,6\%$ .

Figura 24. Dispersión entre IMC y errores en el Stroop B en la muestra total.

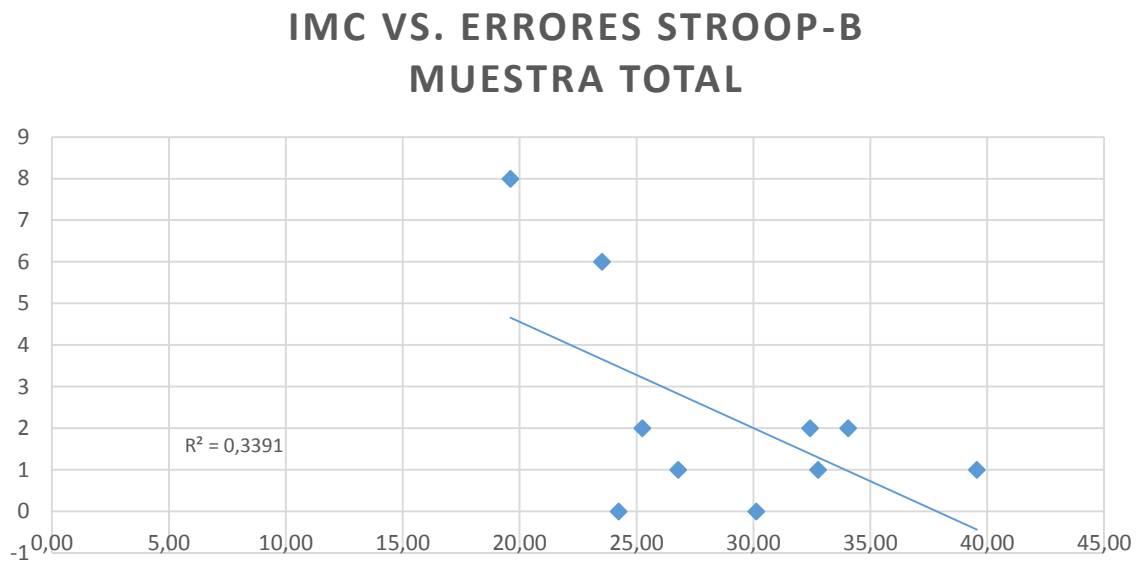


Figura 24. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y los errores tipo stroop en el stroop B en la muestra total. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

Ahora bien, como muestra la siguiente gráfica, específicamente en el grupo de participantes obesas la frecuencia de errores stroop no se correlacionaba con el valor del IMC. La dispersión es muy marcada respecto de la línea de tendencia y la determinación de la variable IMC sobre los errores tipo stroop en estas condiciones no alcanza al 5%; por lo tanto, no se puede hablar de correlación entre estas dos variables en este grupo.

Figura 25. Dispersión entre IMC y los errores en el Stroop B en obesas.

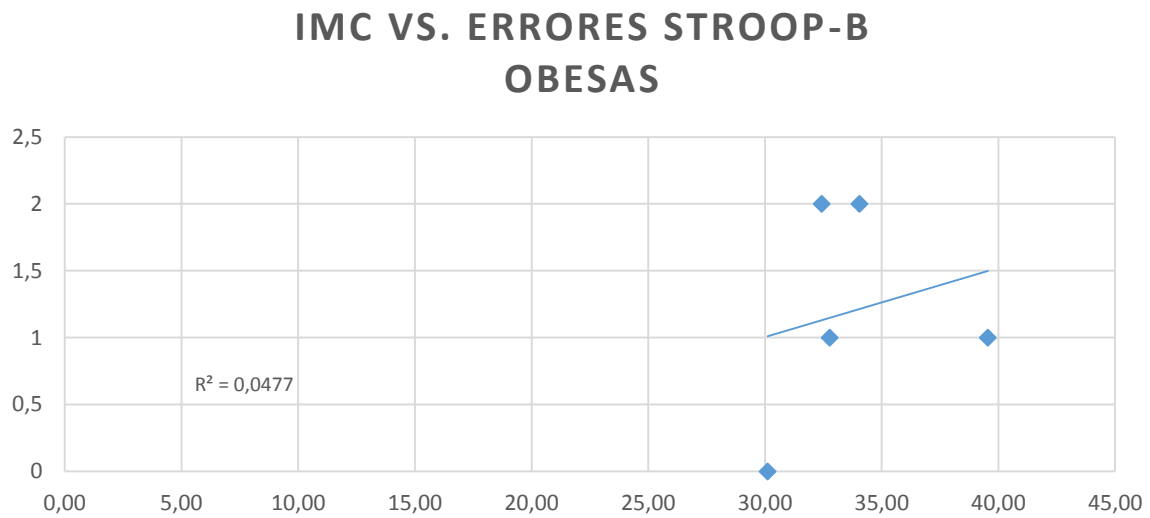


Figura 25. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y los errores tipo stroop en el stroop B en el grupo de participantes obesas. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

Finalmente, en lo que respecta a la relación entre el IMC y la frecuencia de errores stroop en el grupo de pacientes bariátricas se observa una tendencia clara; al contrastar ambas variables se puede apreciar que en este grupo existió una correlación significativa de -0.83 con un coeficiente de determinación de 69,21%; es decir, se aprecia que en este grupo existió una tendencia a que mientras mayor sea el IMC en las pacientes luego de la operación tuvieran un mejor desempeño en la prueba cometiendo menos errores.

Figura 26. Dispersión entre IMC y los errores en el Stroop B en bariátricas.

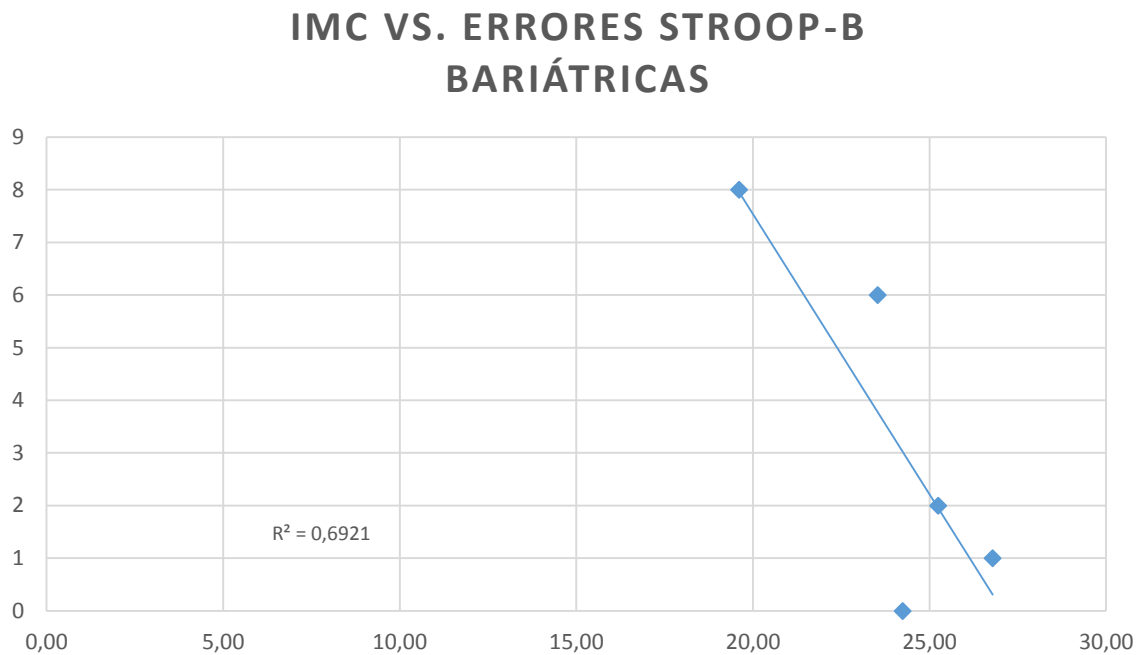


Figura 26. Cuadro de dispersión entre la variable IMC y los errores tipo stroop en el Stroop B en el grupo de participantes bariátricas. Realizado por Juan Carlos Endara en marzo de 2018.

En conjunto, los resultados obtenidos muestran que no existe una correlación sólida entre el IMC con el tiempo de ejecución del stroop B; sin embargo, la tendencia apreciada tanto en el grupo general como en el grupo de pacientes bariátricas respecto de la relación entre el IMC y la frecuencia de errores tipo stroop en condiciones donde existe una variable conflictiva sí podría ser objeto de futuras investigaciones.

Por último, respecto de la prueba T de Student se obtuvieron resultados que se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 4.

*Prueba T de Student*

1 cola   2 Muestras independientes		Stroop-A Tiempo	Stroop-A Errores Stroop	IOWA Total puntos	Porcentaje de riesgo	Stroop-B Tiempo	Stroop-B Errores Stroop
<b>Promedios</b>	GA	90,20	2,20	22,60	37,78	78,20	1,20
	GB	101,80	2,20	30,20	32,68	77,00	3,40
<b>Varianza</b>	GA	763,78	2,40	97,38	41,58	196,71	6,90
	GB	754,70	1,70	16,30	13,03	294,70	0,70
<b>N</b>	GA	5					
	GB	5					
<b>Valor T</b>		0,27	0,50	0,12	0,12	0,45	0,10
<b>Grados de libertad</b>	8	T Crítico	1,86	En todos los casos se acepta la H <sub>0</sub>			

Matriz realizada por Juan Carlos Endara en mayo de 2018.

Como se puede observar, aunque parecería ser que los resultados de las pacientes bariátricas en las herramientas de evaluación de funciones orbitofrontales son un poco superiores a los resultados que presentan las pacientes obesas, debido a que los valores T en ninguno de los casos alcanzan o superan el valor 1, la diferencia de puntuaciones parece estar poco impactada por las diferencias entre los grupos y más bien estar definida por otros factores intervinientes.

Siendo que ninguno de los valores T alcanzan o superan el valor T crítico de 1.8595, obtenido al trabajar con un 95% de confiabilidad y en base a los grados de libertad iguales a 8 para la prueba T de una cola, se debe aceptar la hipótesis nula que implicaría que no existe una mejora en las funciones ejecutivas asociada con la cirugía bariátrica.

Discusión:

La literatura científica actual reconoce que se producen cambios cognitivos a nivel funciones ejecutivas en los pacientes bariátricos; sin embargo, estos conocimientos preexistentes no se ven reflejados de manera clara en los resultados de este estudio; además del problema del tamaño de la muestra, estos resultados pueden deberse a que en otros estudios se reconoce a las funciones ejecutivas como una variable única, evaluándola en su integridad, mas no como en el caso de este estudio que se trabajó funciones específicamente asociadas con la corteza orbitofrontal; esto podría indicar que, si bien hay una mejora en el desempeño de funciones ejecutivas, en un análisis factorial la mejora en las funciones ejecutivas no estaría determinada por una mejora del desempeño orbitofrontal sino de otras áreas de la corteza prefrontal.

Ahora bien, otra posible explicación parte de la pregunta sobre la capacidad de la prueba para determinar diferencias entre ambos grupos; si bien la literatura científica reporta que las pruebas aplicadas son potentes desde la perspectiva de especificidad y sensibilidad para pacientes neuropsicológicos y pacientes no patológicos, una duda que surgió a partir de la evaluación de los resultados obtenidos fue si las herramientas de evaluación neuropsicológica resultaban suficientemente sensibles para identificar las diferencias en el funcionamiento ejecutivo orbital en el grupo específico de obesas y bariátricas; ahora bien, existe la posibilidad de que el desempeño en la prueba no sea el indicador más apropiado en comparación con la utilización de escalas estandarizadas que evalúen el desempeño de las personas con una perspectiva más contextual frente a la perspectiva situacional de las herramientas neuropsicológicas. Investigaciones futuras podrían evaluar las mismas variables y contrastar resultados.

Adicionalmente, y aunque no entra propiamente en los grupos del estudio, el caso de la paciente que no entró por no cumplir los criterios de inclusión resulta interesante para analizarse en la medida que presenta un resultado coherente con el estudio de Alosco y otros (2014) ya expuesto en el segundo capítulo de esta disertación. El estudio en cuestión analizaba justamente si los cambios en los patrones cognitivos de las pacientes intervenidas eran o no perdurables en el tiempo y las conclusiones de este son que a partir del tercer año se observa una baja en el desempeño cognitivo; la aparente coherencia entre los resultados

presentes en este caso abre la pregunta a si este es un patrón de evolución de las funciones cognitivas recurrente entre las pacientes de cirugía bariátrica.

## Conclusiones:

A través la metodología aplicada no se puede decir que exista una correlación significativa entre la cirugía bariátrica y una mejora en el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal de las pacientes. Aunque los resultados muestran mejora en algunos casos no se puede decir que sea una mejora evidente, sino que tal vez no guarde ninguna relación como lo sugiere la aplicación de la prueba T de Student. Por otro lado, como punto de interés se debe anotar que hubo la particularidad de que los tiempos de ejecución de las tareas en el grupo obeso sí eran superiores a los tiempos de ejecución de las tareas en el grupo bariátrico con una tendencia consistente.

La obesidad es un trastorno clínico que afecta negativamente a la salud y la calidad de vida de las personas que lo padecen desde múltiples aristas. La evidencia es contundente sobre los efectos nocivos de la obesidad en la salud y las comorbilidades que esta presenta; por otro lado, aunque en el presente estudio no es posible correlacionar de manera clara a la obesidad con el funcionamiento ejecutivo de la corteza orbitofrontal sí existe evidencia bibliográfica de que la obesidad se puede asociar con otro tipo de fenómenos y malestares psicológicos, y que una mejora en la obesidad puede repercutir en cambios positivos en la psicología y relaciones sociales de las personas.

Tomando en cuenta que la literatura actual reconoce una relación entre las funciones ejecutivas con la obesidad, se aprecia que estas pueden ser un factor que intervenga en el éxito o fracaso de múltiples tipos de tratamientos; por ejemplo, existen modelos que explican que la falta de adherencia a los tratamientos nutricionales, farmacológicos y psicológicos para la obesidad se asocia con las funciones ejecutivas en tanto que la alteración de las funciones facilita la recaída en los hábitos obesogénicos; en este contexto, la mejora cognitiva general que reporta la literatura tras la cirugía bariátrica y la mejora específica de las funciones ejecutivas podría representar una oportunidad para desarrollar cambios de hábitos sostenibles a mediano y largo plazo. Sin embargo, específicamente las funciones ejecutivas orbitofrontales, según los resultados obtenidos en este trabajo, no presentan una mejora evidente como consecuencia de las cirugías bariátricas.

Al cruzar los datos obtenidos a través de las herramientas aplicadas podría suponerse que no son coherentes entre sí; sin embargo, al analizar los elementos que conforman las pruebas los resultados indicarían que las pacientes bariátricas presentan una mejora leve en

las funciones ejecutivas orbitofrontales cuando las situaciones no incluyen interrupciones o elementos conflictivos; sin embargo, en aquellas situaciones en las que existe presencia constante de elementos conflictivos, como la versión B de la prueba stroop, las funciones ejecutivas de la corteza orbitofrontal de las pacientes bariátricas no operan de la misma manera. Si bien se esperaba una mejora consistente en el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal de las pacientes bariátricas, por la evidencia previa de que las funciones ejecutivas en general mejoran luego de la intervención, en este estudio no se observó dicha mejora.

Cabe anotar que las conclusiones no pueden sobreestimarse ni generalizarse a toda la población por las características ya explicadas en los alcances metodológicos. El tamaño de la muestra es el principal problema puesto que limita el alcance estadístico de manera clara; por otro lado, aunque representa una ventaja en términos de mayor especificidad, el hecho de que la muestra esté completamente compuesta por participantes femeninas impide que se puedan generalizar las conclusiones a la población masculina o la población en general. Asimismo, en tanto que las participantes del grupo bariátrico se encontraban en el rango entre 8 y 14 meses postoperatorios, no se puede suponer que los resultados obtenidos sean perdurables más allá de los lapsos delimitados. Cualquier inferencia posterior en base a este estudio ha de considerar las presentes limitaciones.

## Recomendaciones

Partiendo del hallazgo curioso en esta disertación de que la variable IMC y los tiempos de ejecución de las pruebas Stroop mantenía una correlación de 0,89 con una determinación de 0,80 en el grupo de pacientes obesas, se podría profundizar en esta correlación en estudios posteriores con muestras mayores.

Por otro lado, reconociendo que en la literatura científica se evidencia una correlación entre las cirugías bariátricas y la mejora en funciones ejecutivas en general y observando que en el presente estudio no existía mayor diferencia entre el grupo de participantes obesas y el grupo de participantes bariátricas con respecto al funcionamiento ejecutivo específicamente orbitofrontal, se recomienda realizar otros estudios que profundicen en las correlaciones de la cirugía bariátrica con las mejoras en otras áreas específicas de la corteza prefrontal. Una sugerencia podría ser el análisis de la relación entre cirugía bariátrica y funciones ejecutivas dorsolaterales.

Asimismo, en tanto que los resultados de este estudio se limitan a un grupo de participantes mujeres, se recomienda que se realicen investigaciones posteriores que utilicen muestras mixtas o muestras compuestas exclusivamente por participantes varones.

## Bibliografía

- Alosco, M. L., Galioto, R., Mary Beth, S., Strain, G., Devlin, M., Cohen, R., . . . Gunstad, J. (2014). Cognitive Function after bariatric surgery: evidence for improvement 3 years after surgery. *The American Journal of Surgery*, 870-876.  
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2013.05.018>
- American Psychological Association (APA). (2010). *Principios éticos de los psicólogos y código de conducta American Psychological Association (APA) Enmiendas 2010*. Obtenido de Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de México: [http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/comite\\_etica/Codigo\\_APA.pdf](http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/comite_etica/Codigo_APA.pdf)
- Aranceta Bartrina, J., & Pérez Rodrigo, C. (2015). Epidemiología de la obesidad mórbida. En M. Á. Rubio Herrera, M. D. Ballesteros Pomar, A. Sánchez Pernaute, & A. J. Torres García, *Manual de obesidad mórbida* (págs. 3-15). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Asociación Psiquiátrica Americana. (2014). *Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, Quinta edición*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Ballesteros Pomar, M. D., Calleja Fernández, A., & Vidal Casariego, A. (2015). En M. A. Rubio Herrera, M. D. Ballesteros Pomar, A. Sánchez Pernaute, & A. Torres García (Edits.), *Manual de obesidad mórbida* (segunda edición ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Ballesteros Pomar, M. D., Calleja Fernandez, A., & Vidal Casariego, A. (2015). Manejo preoperatorio del paciente candidato a cirugía bariátrica. En M. Á. Rubio Herrera, M. D. Ballesteros Pomar, A. Sánchez Pernaute, & A. J. Torres García, *Manual de obesidad mórbida* (págs. 279-285). Madrid: Editorial médica panamericana.
- Balsa, J., Botella, J., & Peromingo, R. (2011). Complicaciones nutricionales y metabólicas de la cirugía bariátrica. En C. Vásquez Martínez, A. Cos Blanco de, C. Calvo Bruzos, & C. López-Nomdedeu (Edits.), *Obesidad: Manial teórico-práctico* (págs. 307-314). España: Ediciones Diaz de Santos.
- Bernstein, A. (julio de 2008). Emerging patterns in overweight and obesity in Ecuador. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 71-74. Recuperado el 14 de Mayo de 2017, de <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v24n1/v24n1a10.pdf>
- Botella, J., Garriga, M., & Vásquez, C. (2011). Actividad física en el tratamiento de la obesidad. En C. Vásquez Martínez, A. Cos Blanco de, C. Calvo Bruzos, & C.

- López-Nomdedeu (Edits.), *Obesidad: Manial teórico-práctico* (págs. 219-234). España: Ediciones Diaz de Santos.
- Buchwald, H. (2011). Tratamiento quirúrgico y comorbilidades. En G. Bray, & C. Buchard (Edits.), *Manual de Obesidad: Aplicaciones Clínicas* (D. A. Luis Román de, Trad., págs. 505-522). Madrid, España: Grupo Aula Médica.
- Diario La Hora. (3 de noviembre de 2013). *Prohibida compra por internet de 7 productos con Sibutramina*. Recuperado el 25 de agosto de 2017, de Diario la Hora: <https://lahora.com.ec/noticia/1101586342/prohibida-compra-por-internet-de-7-productos-con-sibutramina>
- Duperly, J., & Lobelo, F. (2015). *Prescripción del ejercicio*. Bogotá, Colombia: Coeditado por LID Editorial Colombia SA y Ediciones de la U.
- Flores Lázaro, J. C., & Ostrosky-Shejet, F. (2012). *desarrollo neuropsicologico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. México D.F., México: Editorial Manual Moderno.
- Flores Lázaro, J. C., Ostrosky Shejet, F., & Lozano Gutierrez, A. (2012). *BANFE. Bateria Neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales*. México: Manual Moderno.
- García-Llana, H., Rodríguez, B., & Cos Blanco de, A. I. (2011). Aspectos psicológicos en el tratamiento de la obesidad. En C. Vásquez Martínez, A. Cos Blanco de, C. Calvo Bruzos, & C. López-Nomdedeu (Edits.), *Obesidad: Manial teórico-práctico* (págs. 201-217). España: Ediciones Diaz de Santos.
- Gargallo, M., & Mateo, R. (2011). Comorbilidades en obesidad. El síndrome metabólico. En C. Vásquez Martínez, A. Cos Blanco de, C. Calvo Bruzos, & C. López-Nomdedeu (Edits.), *Obesidad: Manial teórico-práctico* (págs. 55-687). España: Ediciones Diaz de Santos.
- González Osornio, M. G. (2015). *Desarrollo neuropsicologico de las funciones ejecutivas en preescolar*. México D.F., México: Editorial Manual Moderno.
- Google Trends. (24 de agosto de 2017). Frecuencia de búsqueda del tema "Adelgazamiento" a nivel mundial durante los últimos cinco años. Recuperado el 24 de agosto de 2017, de <https://trends.google.es/trends/explore?date=today%205-y&q=%2Fm%2F023s6n>

- Guisado Macías, J. A., & Escudero Sánchez, A. B. (2015). Salud mental y obesidad mórbida. En M. Á. Rubio Herrera, M. D. Ballesteros Pomar, A. Sánchez Pernaute, & A. J. Torres García, *Manual de obesidad mórbida* (págs. 153-158). Madrid: Editorial médica panamericana.
- Healthy Children Organization. (17 de marzo de 2014). *Conexión entre el TDAH infantil y la obesidad*. Recuperado el 03 de julio de 2017, de [www.healthychildren.org](http://www.healthychildren.org): <https://www.healthychildren.org/Spanish/news/Paginas/Association-between-Childhood-ADHD-and-Obesity.aspx>
- Herculano-Houzel, S. (Junio de 2013). What is so special about the human brain? Edimburgo, Escocia: TEDGlobal.
- ICD10 Data. (1 de octubre de 2016). *Overweight and Obesity E66*. Recuperado el 15 de marzo de 2017, de [ICD10Data.com](http://www.icd10data.com): <http://www.icd10data.com/ICD10CM/Codes/E00-E89/E65-E68/E66->
- Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador (INEC). (2013). Presentación de los principales resultados ENSANUT. Ecuador. Recuperado el 14 de mayo de 2017, de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/Presentacion%20de%20los%20principales%20%20resultados%20ENSANUT.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/Presentacion%20de%20los%20principales%20%20resultados%20ENSANUT.pdf)
- Jodar Vicente, M., & Redolar Ripoll, D. (2013). Neuropsicología de los lóbulos frontales. En M. Jodar Vicente, D. Redolar Ripoll, J. L. Blázquez Alisente, B. González Rodríguez, E. Muñoz Marrón, J. A. Periañez, & R. Viejo Sobera, *Neuropsicología* (págs. 243-282). Barcelona: Editorial UOC.
- Kovacs, Z., Valentin, J., & Nielsen, R. (19 de noviembre de 2016). Risk of psychiatric disorders, self-harm behaviour and service use associated with bariatric surgery. *Acta Psychiatrica Scandinavica* , 149-158. doi:10.1111/acps.12669
- Kringelbach, M., & Rolls, E. (2004). The functional neuroanatomy of the human orbitofrontal cortex:evidence from neuroimaging and neuropsychology. Recuperado el 19 de Enero de 2017, de <https://pdfs.semanticscholar.org/f84a/743dc5de66e251a5dc6d8ebdfa9fa5a0f429.pdf>
- Kumanyika, S. (2011). Influencias de las diferencias culturales en el abordaje del tratamiento de la obesidad. En G. A. Bray, & C. Bouchard, *Manual de obesidad. Aplicaciones clínicas* (págs. 59-86). Madrid, España: Grupo Aula Médica.

- Lokken, K. L., Boeka, A. G., Yellumahanthi, K., Wesley, M., & Clements, R. H. (2010). Cognitive performance of morbidly obese patients seeking bariatric surgery. *The American Surgeon*(76), 55-59. Recuperado el 12 de Enero de 2017, de <https://search.proquest.com/docview/194031205?accountid=13357>
- Madoz-Gúrpide, A., & Ochoa-Mangado, E. (16 de Febrero de 2012). Alteraciones de funciones cognitivas y ejecutivas en pacientes dependientes de cocaína: estudio de casos y controles. *Revista de Neurología*, 199-208. Recuperado el 9 de Mayo de 2018, de <https://www.neurologia.com/articulo/2011174>
- Magallares Sanjuán, A. (2015). Prejuicios, discriminación y calidad de vida en obesidad mórbida. En M. Rubio Herrera, M. Ballesteros Pomar, A. Sánchez Pernaute, & A. Torres García, *Manual de obesidad mórbida* (págs. 79-84). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Mora Arévalo, C. A. (2013). La permanencia de la Imagen Inconsciente del Cuerpo, análisis de caso de una persona con operación de manga gástrica realizada en Quito entre junio-julio de 2008. Quito, Pichincha, Ecuador: PUCE. Recuperado el 15 de marzo de 2017, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12256/TESIS-PUCE-Mora%20Arevalo%20Carla.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (1994). *Clasificación Internacional de Enfermedades décima edición (CIE-10)*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2016, de Tutor médico: [http://www.tuotromedico.com/CIE10/Obesidad-y-otros-tipos-de-hiperalimentacion-\(E65-a-E68\)/](http://www.tuotromedico.com/CIE10/Obesidad-y-otros-tipos-de-hiperalimentacion-(E65-a-E68)/)
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (junio de 2016). *Nota descriptiva N°311: Obesidad y sobrepeso*. Recuperado el 15 de marzo de 2017, de Centro de prensa de la Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Ortiz Torres, E. K. (2013). Cambios en las relaciones familiares tras la cirugía bariátrica desde la perspectiva del paciente. Quito, Pichincha, Ecuador: Quito: Universidad de las Américas. Recuperado el 23 de Agosto de 2017, de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/1753/1/UDLA-EC-TPC-2013-11.pdf>
- Ortiz Torres, E. K. (2013). *Cambios en las relaciones familiares tras la cirugía bariátrica desde la perspectiva del paciente*. Recuperado el 7 de Enero de 2017, de Repositorio Digital de la Universidad de las Américas: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/1753/1/UDLA-EC-TPC-2013-11.pdf>

- Paladines Jaramillo, F. (2014). *Principios para la evaluación NEUROPSICOLÓGICA*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.
- Pavón Palacio, A. (2010). *Aspectos psicosociales de la obesidad y la intervención bariátrica como alternativa de solución abordaje dentro de un enfoque interdisciplinario en pacientes ambulatorios de la Unidad de Psiquiatría del Hospital Carlos Andrade Marín de la ciudad de Quito*. Recuperado el 07 de Enero de 2017, de Repositorio Digital de la Universidad de las Americas: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/1667/1/UDLA-EC-TPC-2010-02.pdf>
- Perri, M. G., Foreyt, J. P., & Anton, S. D. (2011). Prevención de la recuperación del peso después de su pérdida. En G. A. Bray, & C. Bouchard, *Manual de obesidad. Aplicaciones clínicas* (págs. 263-283). Madrid, España: Grupo Aula Médica.
- Portellano Pérez, J. A., & García Alba, J. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Ranero Mateo, P. (2006). Nociones psiquiátricas y aspectos psicoterapéuticos. En B. Moreno Esteban, S. Monereo Megías, & J. Álvarez Hernández, *La OBESIDAD en el tercer milenio* (págs. 263-270). Madrid: Editorial médica panamericana.
- Redolar Ripoll, D. (2013). *Neurociencia Cognitiva*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Ribeiro, O., Grencho, D., do Carmo, I., Paiva, T., Figueira, L., & Góis, H. (2015). Characterization of Executive Functioning in a Portuguese Sample of Candidates for Bariatric Surgery. *Psychology, Community & Health*(4), 99-113. doi:<http://dx.doi.org/10.5964/pch.v4i2.113>
- Rodríguez Barreto, L. C., del Carmen Pulido, N., & Pineda Roa, C. A. (2016). Propiedades psicométricas del Stroop, test de colores y palabras en población colombiana no patológica. *Universitas Psychologica*, 15(2), 255-272. doi:doi:10.11144/Javeriana.upsy15-2.ppst
- Rubio Herrera, M. Á., & Moreno Lopera, C. (2015). Justificación e indicaciones de la cirugía bariátrica. En M. Á. Rubio Herrera, M. D. Ballesteros Pomar, A. Sánchez Pernaute, & A. J. Torres García, *Manual de obesidad mórbida* (págs. 167-171). Madrid: Editorial médica panamericana.

- Rubio Herrera, M. A., Ballesteros Pomar, M. D., Sánchez Pernaute, A., & Torres García, A. (2015). *Manual de obesidad mórbida* (segunda edición ed.). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Sastre-Riba, S., & Viana-Sáenz, L. (21 de Febrero de 2016). Funciones ejecutivas y alta capacidad intelectual. *Revista de Neurología*, S65-S71. Recuperado el 9 de Mayo de 2018, de <https://www.neurologia.com/articulo/2016025>
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES]. (2013). *Buen vivir: plan nacional 2013 - 2017*. Recuperado el 07 de Enero de 2017, de <http://www.senplades.gob.ec/>:  
<http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>
- Stelka, B. (julio/agosto de 2017). Mind over Meal: Does Weight-Loss Surgery Rewire Gut-Brain Connections? *Scientific American Mind*, 27-34. Recuperado el 17 de julio de 2017, de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=pbh&AN=123647458&lang=es&site=ehost-live>
- Tirapu-Ustarróz, J., Cordero-Andrés, P., Luna-Lario, P., & Hernández-Goñi, P. (16 de Enero de 2017). Propuesta de un modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales. *revista de Neurología*, 75-84. Obtenido de <https://www.neurologia.com/articulo/2016227>
- Triviño Mosquera, M. (2014). Vivir contigo, pero sin ti. En M. Arnedo Montoro, J. Bembibre Serrano, & M. Triviño Mosquera, *Neuropsicología a través de casos clínicos* (págs. 197-210). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Vázquez Martínez, C., & de Cos Blanco, A. I. (2011). Diagnóstico y clasificación de la obesidad. En C. Vázquez Martínez, A. I. de Cos Blanco, C. Calvo Bruzos, & C. López-Nomdedeu, *Obesidad: Manual teórico-práctico* (págs. 1-12). España: Ediciones Díaz de Santos.
- Vázquez, C., de Cos, A. I., Calvo, C., & Nomdedeu, C. (2011). *Obesidad: Manual teórico-práctico*. (C. Vázquez Martínez, A. de Cos Blanco, C. Calvo Bruzos, & C. López-Nomdedeu, Edits.) España: Ediciones Díaz de Santos.
- Wing, R. R. (2011). Abordajes conductuales en el tratamiento de la obesidad. En G. Bray, & C. Buchard (Edits.), *Manual de Obesidad: Aplicaciones Clínicas* (D. A. Luis Román de, Trad., págs. 240-261). Madrid, España: Grupo Aula Médica.

Yépez, R., Baldeón, M., & López, P. (2008). *Obesidad*. Quito: Ediciones SECIAN.

## Anexos

### Anexo 1. Formulario de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
TÍTULO	Funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en pacientes post-bariátricas. Estudio realizado desde la neuropsicología en mujeres de entre 20 y 60 años en la ciudad de Quito en el periodo enero - abril de 2018.
TIPO	Disertación de pregrado en psicología clínica de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador
INSTITUCIÓN	Facultad de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador
INVESTIGADOR	Juan Carlos Endara Vega
DIRECTOR	Carlos Mariño
LUGAR	Quito, Ecuador

#### Introducción:

Usted ha sido invitada a participar en el estudio titulado "Funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en pacientes post-bariátricas. Estudio realizado desde la neuropsicología en mujeres de entre 20 y 60 años en la ciudad de Quito en el periodo enero – abril de 2018." Llevado a cabo por el estudiante Juan Carlos Endara Vega y dirigido por el Dr. Carlos Mariño como parte de la disertación para la obtención del título de psicólogo clínico.

#### Propósito del estudio:

El propósito del presente estudio es identificar si existen diferencias observables en el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal entre un grupo de pacientes control y un grupo de pacientes que hayan sido intervenidas por cirugía bariátrica. Es decir, el estudio plantea analizar la capacidad de las pacientes para frenar sus reacciones automatizadas y cambiar de estrategias conductuales en función de los requerimientos del entorno y su flexibilidad cognitiva.

#### Participantes del estudio:

La participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted puede participar o abandonar el estudio en cualquier momento sin por ello ser penalizado de ninguna manera.

Para este estudio se toma en cuenta dos tipos de pacientes:

Las pacientes A participan desde el grupo control. Estas pacientes son mujeres de entre 20 y 60 años de edad residentes en la ciudad de Quito y que cumplan con el criterio de inclusión de IMC igual o superior a 30.

Las pacientes B participan desde el grupo de pacientes post-bariátricas. Mantienen los criterios demográficos y de edad con los pacientes A y además cumplen el criterio de

haber sido intervenidas por cualquier forma de cirugía bariátrica en un periodo de entre 6 y 36 meses antes del estudio.

El tiempo estimado del procedimiento es entre sesenta y noventa minutos.

**Procedimientos del estudio:**

En primer lugar, se hará una entrevista que levantará información sobre datos personales e información relevante para el estudio. Posteriormente, se aplicará a las participantes, tanto del grupo A como del grupo B, una batería neuropsicológica compuesta por dos versiones del test de Stroop para control inhibitorio y una versión del test de tarea de apuesta de Iowa específicamente referida al funcionamiento ejecutivo orbitofrontal. Además, se solicitará opcionalmente a las participantes que proporcionen datos sobre su impedancia bioeléctrica el día de la evaluación.

**Riesgos o incomodidades:**

Las participantes no corren ningún tipo de riesgo asociado con el procedimiento del estudio. Sin embargo, existe la posibilidad de que las participantes sientan algún grado de ansiedad durante la aplicación de los reactivos de la evaluación psicológica. Valga la aclaración de que este estudio no pretende juzgar de ninguna manera a las participantes a partir de su desempeño en los reactivos específicos del test sino aportar al estudio del campo de las funciones neuropsicológicas y de las consecuencias de la cirugía bariátrica.

**Beneficios:**

Debe quedar claro que usted no recibirá ningún tipo de beneficio económico por su participación en el estudio. Su participación es un acto voluntario en favor del desarrollo científico sobre el campo del funcionamiento neuropsicológico y las consecuencias de la intervención bariátrica.

**Privacidad y confidencialidad:**

La información personal que usted dará a los investigadores en el curso de este estudio permanecerá en secreto y no será proporcionada a ninguna persona diferente a usted bajo ninguna circunstancia. A los protocolos y entrevistas se les asignará un código de tal manera que nadie además de los investigadores conozca la identidad de las participantes.

Los resultados de la evaluación podrán ser utilizados en el texto de la disertación, pero no se mencionará en el contenido de ésta los datos personales identificatorios.

**Derecho a retirarse de la investigación:**

Usted puede retirarse del estudio en cualquier momento. Sin embargo, la información recolectada hasta ese momento seguirá formando parte de la investigación a menos que usted solicite expresamente que su identificación y su información sea borrada de los datos de la investigación. Al momento de su retiro usted deberá indicar al investigador que desea que su información sea eliminada en cuyo caso los resultados serán borrados de los sistemas virtuales y los sustratos físicos serán incinerados.

No firme este consentimiento a menos de que haya tenido la oportunidad de hacer preguntas y recibir respuestas satisfactorias para usted.

Al firmar este documento recibirá una copia firmada como evidencia.

### CONSENTIMIENTO

Yo, \_\_\_\_\_, con CC \_\_\_\_\_, declaro que he sido informado con antelación y de forma satisfactoria por el autor de la disertación acerca de las condiciones y procedimientos del estudio "Funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en pacientes post-bariátricas. Estudio realizado desde la neuropsicología en mujeres de entre 20 y 60 años en la ciudad de Quito en el periodo enero - abril de 2018." realizado por Juan Carlos Endara Vega como parte de su proceso de disertación de pregrado en Psicología Clínica.

Declaro que conozco y asumo que no existen riesgos ni secuelas que pudieran producirse en función con los procedimientos del estudio.

Declaro haber recibido y leído este escrito, estar satisfecho con la información recibida y haber realizado todas las preguntas que he considerado conveniente y que se han aclarado todas las dudas que he planteado.

Declaro que comprendo que en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto, con solo comunicarlo al equipo de investigación.

Por tanto, doy mi consentimiento para que la información que proporcione y los resultados de mi evaluación sean utilizados exclusivamente para los fines descritos anteriormente.

Firma de la participante: \_\_\_\_\_

Firma del investigador: \_\_\_\_\_

(Opcional)

Firma del testigo: \_\_\_\_\_