

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias Sociales



CARACTERÍSTICAS NEUROCOGNITIVAS DE PACIENTES
CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN UNA MUESTRA
GUATEMALTECA

Trabajo de graduación en modalidad de tesis presentado por
Natalia Marsicovetere Fanjul
para optar al grado académico de Licenciada en Psicología

Guatemala

2016

**CARACTERÍSTICAS NEUROCOGNITIVAS DE PACIENTES
CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN UNA MUESTRA
GUATEMALTECA**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias Sociales




CARACTERÍSTICAS NEUROCOGNITIVAS DE PACIENTES
CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN UNA MUESTRA
GUATEMALTECA

Trabajo de graduación en modalidad de tesis presentado por
Natalia Marsicovetere Fanjul
para optar al grado académico de Licenciada en Psicología

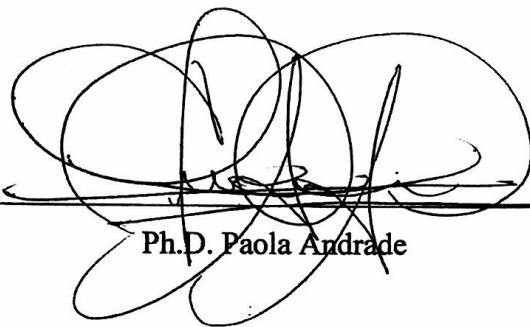
Guatemala


2016


Vo. Bo:

(f) 
Ph.D. Claudia García de la Cadena

Tribunal Examinador:

(f) 
Ph.D. Paola Andrade

(f) 
MSc. Pablo Barrientos

(f) 
Ph.D. Claudia García de la Cadena

Fecha de aprobación: Guatemala, 5 de diciembre de 2016

AGRADECIMIENTOS

Para lograr el presente estudio tuve la dicha de contar con el apoyo de varias personas que lo hicieron posible. Iniciando con la Dra. Claudia García de la Cadena, que con su paciencia, enseñanzas y conocimientos me guió a lo largo de este proceso. También quiero agradecer al Patronato del Diabético de la Ciudad de Guatemala, que amablemente nos abrieron las puertas y permitieron llevar a cabo la investigación dentro de su clínica.

Agradezco a la Universidad del Valle y todos los catedráticos que fueron parte de mi formación académica, ya que me permitieron crecer como profesional y alcanzar mis metas.

Agradezco a mi madre por su apoyo incondicional, su sabiduría y su cariño a lo largo de mi carrera y de la culminación de la misma. Dedico este trabajo a mi padre, que en vida me enseñó innumerables cosas incluyendo la perseverancia para alcanzar los sueños.

Finalmente agradezco al lector de esta tesis, por permitirme compartirle mis experiencias y aprendizajes.

ÍNDICE

	Página
Agradecimientos.....	iii
Lista de tablas.....	iv
Lista de figuras.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. Introducción.....	1
II. Marco teórico.....	3
A. Epidemiología de la diabetes mellitus en Guatemala.....	3
B. Diabetes mellitus y subtipos.....	4
1. Diabetes tipo 1.....	4
2. Diabetes tipo 2.....	5
3. Diabetes gestacional.....	6
4. Diabetes secundaria.....	7
C. Tratamiento para la diabetes mellitus.....	7
1. Tratamiento para la diabetes tipo 1.....	7
2. Tratamiento para la diabetes tipo 2.....	8
D. Complicaciones de la diabetes mellitus.....	10
E. Diabetes mellitus y sistema nervioso central.....	11
F. Neurotoxicidad de medicamentos para diabetes mellitus tipo 2.....	13
G. Diabetes tipo 2 y depresión.....	16
III. Antecedentes.....	15
IV. Metodología.....	19
A. Pregunta de investigación.....	19
B. Objetivos.....	19
1. Objetivo general.....	19
2. Objetivo específico.....	19
C. Hipótesis.....	20
D. Variables.....	20
E. Participantes.....	20
F. Criterios de inclusión y exclusión.....	22
1. Criterios de inclusión.....	22
2. Criterios de exclusión.....	22
G. Tipo de investigación.....	23
H. Instrumentos.....	23
1. PHQ-9 Cuestionario de Salud del Paciente.....	23
2. Batería NEUROPSI – Breve en Español (NEUROPSI – BREVE).....	24

3. Hopkins Verbal Learning Test-Revised (HVLTR).....	24
4. Test de Stroop.....	25
5. Test de Fluidez Verbal.....	25
6. Escenario.....	25
I. Procedimientos.....	26
J. Consideraciones éticas.....	28
K. Resultados.....	30
1. Datos demográficos.....	30
2. Cambios emocionales.....	34
3. Funciones cognitivas generales.....	34
4. Flexibilidad cognitiva.....	45
5. Fluidez verbal.....	45
6. Aprendizaje verbal y memoria.....	46
L. Discusión.....	49
M. Conclusiones.....	59
N. Limitaciones y recomendaciones.....	60
O. Bibliografía.....	61
P. Anexos.....	67
1. Consentimiento informado.....	68
2. Hoja de historia clínica.....	69
3. PHQ-9.....	70
4. HLVT.....	71
5. Fluidez verbal.....	72
6. Stroop.....	73
7. NEUROPSI - Breve.....	74

LISTA DE TABLAS

1. Descripción de Variables dependientes.....	20
2. Descripción de variables independientes.....	21
3. Nivel educativo de participantes.....	31
4. Fecha de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2.....	31
5. Padecimientos de salud en participantes.....	32
6. Seguimiento de dieta nutricional.....	32
7. Correlación entre las variables independientes y el nivel de glucosa.....	34
8. Grado de cambios emocionales según resultados PHQ-9.....	35
9. Nivel de funcionamiento cognitivo de participantes en NEUROPSI Breve.....	36
10. Nivel de funcionamiento cognitivo de participantes por dominio (0 a 6 años escolaridad).....	36
11. Nivel de funcionamiento cognitivo de participantes por dominio (7 a 12 años de escolaridad)	37
12. Nivel de funcionamiento cognitivo de participantes por dominio (más de 12 años de escolaridad).....	38
13. Leyenda para figuras 4 a 8.....	39
14. Resultados de Stroop según percentil.....	45
15. Resultados de Fluidez Verbal según percentil.....	46
16. Promedio de palabras evocadas por participante.....	46

LISTA DE FIGURAS

1. Distribución por edad.....	30
2. Actividad física.....	33
3. Nivel de glucosa en participantes.....	34
4. Perfil de funciones cognitivas en edades de 34 a 45 años.....	40
5. Perfil de funciones cognitivas en edades de 46 a 50 años.....	41
6. Perfil de funciones cognitivas en edades de 51 a 55 años.....	42
7. Perfil de funciones cognitivas en edades de 56 a 60 años.....	43
8. Perfil de funciones cognitivas en edades de 61 a 65 años.....	44
9. Curva de aprendizaje verbal y evocación tardía en participantes con 0 a 5 años de escolaridad.....	47
10. Curva de aprendizaje verbal y evocación tardía en participantes con 5 a 10 años de escolaridad.....	48
11. Curva de aprendizaje verbal y evocación tardía en participantes con más de 10 años de escolaridad.....	49

RESUMEN

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad metabólica caracterizada por afecciones en diferentes sistemas entre los que destaca el sistema nervioso central. Los hallazgos neuropsicológicos reportados principales en pacientes diabéticos son dificultades en la memoria de trabajo, memoria episódica, memoria de aprendizaje, memoria visual, funciones ejecutivas (particularmente la velocidad de procesamiento y el control inhibitorio de impulsos) y alteraciones en el estado de ánimo. El propósito de esta investigación fue estudiar a pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que asisten a un centro de referencia de atención integral de la Ciudad de Guatemala. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado para ser parte del estudio. Se obtuvo los datos sociodemográficos e información del historial clínico de la enfermedad y se aplicaron las pruebas cognitivas, así como un instrumento para identificar depresión. Los hallazgos demuestran que la muestra estudiada tuvo un rendimiento menor en torno al desempeño de las funciones ejecutivas (la habilidad de organización de la información y la velocidad de procesamiento), la memoria de trabajo, la recuperación de memoria a largo plazo, y la comprensión y razonamiento verbal al compararse con los baremos de una población guatemalteca. Adicionalmente, se encontró que más de la mitad de los participantes presentaron diferentes niveles de síntomas depresivos. La heterogeneidad en cuanto al perfil neurológico descrito en la muestra indica que la presencia de cambios cognitivos que puede pasar desapercibidos, por lo cual se destaca la necesidad de un cuidado integral a la salud neuropsicológica que incluya estimulación cognitiva, control del nivel de glucosa, y ejercicio físico como parte del manejo complejo del paciente con diabetes mellitus tipo 2.

ABSTRACT

Type 2 Diabetes Mellitus is a metabolic diseases characterized by a condition affecting different systems, including the central nervous system. The neuropsychological findings reported in diabetic patients include difficulty in working memory, episodic memory, learning memory, visual memory, executive functions (particularly processing speed and inhibitory impulse control), as well as mood disorders. The purpose of the this research was to study patients with type 2 diabetes mellitus that assist to an integral referral clinic in Guatemala City. All patients signed an informed consent to participate in this study. Sociodemographic information and patient's disease's clinical history was obtained, and cognitive testing was applied among a depression assessment questionnaire. The main findings include that the sample studied had lower performance regarding executive functions (specifically, information organization skills and speed processing), working memory, long-term memory recovery, and verbal reasoning and comprehension compared to a normal sample. Additionally, it was found that a large part of the population has depression symptoms. The heterogeneity regarding the neuropsychological profile described in the sample implies that the presence of cognitive change can pass unnoticed and so it is important to emphasize the need for an integral care in neuropsychological health including cognitive stimulation, glucose level control, and physical activity as part of the complex handling that is the patient with type 2 diabetes mellitus.

I. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es un grupo de desórdenes metabólicos caracterizados por una condición de hiperglucemia crónica relacionada a deficiencias en la producción o acción de la insulina (Ozougwu *et al.*, 2013). Es una enfermedad crónica que afecta a alrededor del 7.2% de los adultos en la Ciudad de Guatemala (Barceló *et al.*; 2010, pp 17). Esta enfermedad representa riesgos graves en la salud de los pacientes que la padecen, incluyendo el daño permanente a tejidos de órganos vitales y afecciones relacionadas a este daño (Papathodorou *et al.*, 2015).

Existe evidencia que muestra que la diabetes mellitus tiene un impacto también en la salud neurocognitiva, debido a que diversos mecanismos subyacentes de la enfermedad se correlacionan con un daño a la estructura cerebral (Luchsinger, 2012). Este daño se ha encontrado principalmente en el área de la corteza prefrontal, la cortical temporal, y la parahipocambal, áreas relacionadas a diversas funciones cognitivas (Moran *et al.*, 2013).

A través de la presente investigación se buscó conocer el perfil neuropsicológico de adultos con diabetes mellitus tipo 2 en una muestra de la Ciudad de Guatemala. El propósito de esto era determinar si existe un menor funcionamiento en dominios cognitivos en estos pacientes. Este estudio se llevó a cabo utilizando una muestra de pacientes de 35 a 65 años con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 que acuden a la Clínica Central del Patronato del Diabético.

Para realizar esta investigación, se solicitó permiso en esta clínica y se llevó a cabo el muestreo dentro de la misma. Los participantes se eligieron aleatoriamente en la sala de espera de la clínica y se abordaron mientras esperaban a ser atendidos por sus respectivos médicos. Los participantes debieron firmar un consentimiento informado para formar parte del estudio.

A esta muestra de participantes diabéticos se les aplicó una batería de pruebas consistiendo en un cuestionario para recabar datos clínicos, el cuestionario de depresión PHQ-9, la prueba NEUROPSI – Breve como tamizaje de funcionamiento cognitivo, la prueba Hopkins Verbal Learning Test (HVLT) para memoria, y las pruebas Stroop y Fluidez Verbal para funciones ejecutivas. La elección de estas pruebas se realizó en base a hallazgos previos en otros estudios de las principales áreas cognitivas afectadas en pacientes diabéticos.

Se encontró que existe una prevalencia de síntomas de depresión en los pacientes diabéticos que participaron en el estudio. Con respecto a funciones ejecutivas, los participantes mostraron tener un rendimiento menor respecto a la velocidad de procesamiento y organización de la información.

El presente estudio también encontró una comprensión y razonamiento verbal inferior en los participantes, al igual que una curva de aprendizaje verbal reducida. El principal dominio cognitivo afectado en los pacientes estudiados fue la memoria, particularmente la memoria de trabajo y la recuperación espontánea de la memoria a largo plazo.

En el informe presente se detallan los antecedentes sobre los cuales se diseñó la investigación, la metodología empleada, los resultados y discusión de los mismos, y las principales hallazgos realizados.

II. MARCO TEÓRICO

Para poder comprender a profundidad esta propuesta de investigación, sus objetivos y su alcance, es importante conocer varios términos y conceptos relacionados a la diabetes mellitus, sus tipos, el tratamiento, y su impacto en el sistema nervioso central. Los cuales se dan a conocer en este capítulo.

A. EPIDEMIOLOGÍA DE LA DIABETES MELLITUS EN GUATEMALA

Según el Programa de Enfermedades No Transmisibles de la Organización Panamericana de la Salud, se estimaba que en el 2008 había un aproximado de 368,700 personas diabéticas en Guatemala. Sin embargo, fue hasta el 2012 que se publicaron estudios específicos hechos en Centroamérica, cuando la CADMI (*Central America Diabetes Initiative*, en inglés) recabó datos de poblaciones significativas en estos países (Moreira Diaz, 2014: 19).

Según este estudio de la CADMI, el 7.2% de los adultos en la ciudad de Guatemala tienen diabetes mellitus (Barceló *et al.*, 2010: 17). La prevalencia de diabetes mellitus varía según los grupos etarios, y aumenta proporcionalmente con la edad. En los jóvenes de 20 a 29 años la prevalencia es del 2.2% de la población, mientras que en las personas mayores a 60 años la prevalencia es del 24.6% (Rosales Lemus, 2015: 19). Este estudio no hace distinción en la prevalencia de diabetes entre hombres y mujeres, pero entre sus hallazgos encontró que el 31% de las mujeres encuestadas se habían realizado alguna prueba para detectar diabetes mientras que tan sólo el 24% de los hombres se había examinado con el mismo objetivo (Barceló *et al.*, 2010: 11).

Se estima que la prevalencia en la población aumenta progresivamente con los años. Se atribuyen diversos factores que influyen esta alta prevalencia incluyendo la falta de accesibilidad a los servicios de salud, bajos recursos económicos para compra de

medicamentos, poca actividad física, consumo desmesurado de carbohidratos, y la sintomatología poco evidente de la enfermedad (Moreira Díaz, 2014: 34).

Entre estos factores el principal es el sobrepeso. Esta misma encuesta encontró que el 78% de las personas con diabetes tienen alguna forma de sobrepeso, y su prevalencia está inversamente correlacionada con el nivel-socioeconómico, probablemente debido al poco acceso a salud, educación y el estilo de vida relacionado (Rosales Lemus, 2015: 19).

B. DIABETES MELLITUS Y SUBTIPOS

La Diabetes Mellitus es un grupo de desórdenes metabólicos caracterizados por una condición de hiperglucemia crónica relacionada a deficiencias en la producción o acción de la insulina. Existen diversas causas para este tipo de diabetes y se atribuye principalmente a una interacción de predisposición genética combinada con factores ambientales detonantes.

La diabetes mellitus y sus distintos subtipos se detectan con base en distintas pruebas biomédicas, incluyendo la medición del nivel de glucosa en la sangre. En una persona sana, el nivel de glucosa en ayunas debe ser menor a 100 mg/ml. Se considera que una persona está en riesgo de desarrollar diabetes cuando su nivel de glucosa en ayunas se encuentra entre 100 mg/ml y 125 mg/ml. Las personas con un nivel de glucosa superior a 126 mg/ml en ayunas probablemente tengan algún tipo de diabetes mellitus (*American Diabetes Association*, 2015).

La diabetes mellitus se puede dividir en distintos subtipos dependiendo del proceso específico que afecta. Los subtipos son diabetes gestacional, diabetes tipo 1 y diabetes tipo 2 (Ozougwu *et al.*, 2013: 47). Como se mencionó anteriormente, la diabetes es una condición en la cual existe una dificultad para segregar insulina, dificultad en el funcionamiento de la insulina, o una combinación de ambas. Los diferentes tipos se amplían a continuación:

1. Diabetes Tipo 1. La diabetes tipo 1 representa alrededor del 10% de los casos de diabetes mellitus alrededor del mundo (Ozougwu *et al.*, 2013). Este tipo de diabetes suele asociarse a la infancia ya que típicamente se detecta alrededor de los 4 a 5 años de edad, aunque puede detectarse en cualquier momento de la vida (Ozougwu, *et al.*, 2013). La característica principal de este tipo de diabetes es que es una enfermedad autoinmune, la cual surge a partir de una predisposición genética y condiciones ambientales que propician su desarrollo (Islas Andrade y Lifshitz Guinzberg, 1999: 3).

El páncreas tiene dos tipos de células islotes: alfa y beta. Las células alfa son las encargadas de secretar el glucagón, hormona que aumenta el nivel de glucosa en la sangre al bloquear los receptores en las células para evitar la absorción de la misma. Las células beta son las encargadas de secretar la insulina, teniendo un efecto antagónico al glucagón al reducir el nivel de azúcar en la sangre, permitiendo el ingreso de glucosa a las células del cuerpo (Islas Andrade y Lifshitz Guinzberg, 1999: 5).

En esta condición autoinmune, los anticuerpos atacan a las proteínas asociadas a las células islotes beta, las cuales secretan insulina. El resultado es un daño progresivo e irreversible a esta zona del páncreas con una rápida progresión (desde un par de semanas a un par de meses). A partir de esto, existe una hiperglucemia característica provocada por la falta de regulación de la glucosa por ausencia de insulina. Al mismo tiempo, existe evidencia de que esta condición favorece un funcionamiento anormal de las células islotes alfa al aumentar la secreción de glucagón (Ozougwu, *et al.*, 2013: 50).

2. Diabetes Tipo 2. La diabetes tipo 2 representa del 85 a 90% de los casos de diabetes mellitus en el mundo occidental (Islas Andrade y Lifshitz Guinzberg, 1999: 13). Este tipo de diabetes suele estar asociada con mayor frecuencia en adultos, siendo la edad media de detección los 40 años, aunque se puede dar en cualquier edad (Ozougwu, *et al.*, 2013: 47).

El desarrollo de este tipo de diabetes está también fuertemente vinculado con una predisposición genética y el estilo de vida de los pacientes. El mecanismo de la

enfermedad difiere de la diabetes tipo 1 aunque el efecto sea similar. Las características de la diabetes tipo 2 son principalmente la resistencia a la insulina, y el daño progresivo a las células islotes beta que deterioran el mecanismo de esta hormona (Islas Andrade y Lifshitz Guinzberg, 1999: 5).

La resistencia a la insulina es una condición en la cual la insulina en el cuerpo no ejerce una acción suficiente y proporcional a su nivel de concentración en la sangre. Esta resistencia se atribuye a una predisposición genética en donde ocurren polimorfismos de los receptores y sustratos de los receptores de la insulina. Sin embargo, hay factores ambientales que pueden propiciar el desencadenamiento de esta resistencia, siendo el principal el nivel alto de ácidos grasos en la sangre causados por sobrepeso (Ozougwu, *et al.*, 2013: 51).

El deterioro en la secreción de la insulina es un proceso degenerativo altamente vinculado con la resistencia a insulina, el cual provoca niveles elevados de glucosa. Estos niveles elevados de glucosa provocan una respuesta reducida en las células beta, a la vez que progresivamente se desarrolla una glucotoxicidad que acaba por destruir paulatinamente estas células (Kaku, 2010: 42). Tanto la resistencia a la insulina como el deterioro en su secreción se presentan progresivamente incluso desde antes que se desarrolle la diabetes mellitus como tal (Ozougwu, *et al.*, 2013: 48).

3. Diabetes Gestacional. La diabetes gestacional se caracteriza por una hiperglucemia con un comienzo o detección durante el embarazo. Durante el embarazo, es normal que se desarrolle una leve desensibilización a la insulina en el cuerpo de la madre con el objetivo que una mayor cantidad de glucosa se redirija al feto. Sin embargo, en mujeres con predisposición a la diabetes, esta desensibilización se puede convertir en una resistencia a la insulina y ocurre la diabetes gestacional con características similares a la diabetes tipo 2. En la mayoría de casos esta condición se revierte al finalizar el embarazo, pero en algunas mujeres la diabetes gestacional puede predisponer fuertemente o desarrollar inmediatamente una diabetes tipo 2 (Al-Noaemi y Faris Shalayel, 2011: 98).

4. Diabetes Secundaria. La diabetes secundaria se puede desarrollar por diversos factores que desencadenan la hiperglucemia. Estos factores pueden estar relacionados o asociados con ciertas alteraciones o síndromes tales como: acromegalia (síndrome de *Cushing*), glucagonoma, ciertos tipos de desnutrición, entre otros. También se puede desarrollar diabetes por ciertos medicamentos como lo son los diuréticos y preparaciones a base de estrógenos (Islas Andrade y Lifshitz Guinzberg, 1999: 175).

C. TRATAMIENTO PARA LA DIABETES MELLITUS

Como se mencionó anteriormente, la Diabetes Tipo 1 y la Diabetes Tipo 2 tienen mecanismos de acción subyacentes distintos entre sí. Debido a esto, los tratamientos para cada tipo son distintos. Los mismos se describen a continuación:

1. Tratamiento para la Diabetes Tipo 1. El tratamiento para este tipo de diabetes consiste principalmente en la administración de por vida de insulina. Estos pacientes también deberán monitorear constantemente sus niveles de glucosa en la sangre para ajustar la dosis diaria de insulina. Estos pacientes también tienen dietas especializadas para ayudar a controlar los niveles glucémicos en la sangre.

Los tratamientos con insulina se pueden dividir en: mecanismos de acción rápida, intermedia o de larga duración. Cada tipo se administra según las necesidades presentadas por los pacientes en un momento dado. El régimen más común de tratamiento consiste en dosis (pueden ser inyectadas o a través de bombas de insulina) previo al consumo de alimentos. La dosis a administrar se ajusta según el contenido de carbohidratos de los alimentos y el nivel de glucosa basal. Este método permite a los pacientes mayor flexibilidad en la ingesta de alimentos (Khardori y Griffing, 2015).

El monitoreo continuo de la glucosa es importante en este tipo de diabetes y se puede hacer a través de monitores continuos de la glucosa o glucómetros portátiles. Las mediciones constantes de niveles glucémicos permiten a los pacientes ajustar las dosis de

insulina y detectar si los niveles han llegado a un punto de riesgo (Tamborlane *et al.*, 2008: 1466).

La dieta para diabéticos tipo 1 es especializada para cada individuo, pero en general consiste en una regulación de la ingesta de carbohidratos complejos y una reducción en la ingesta de carbohidratos simples. También se redistribuye la ingesta calórica a lo largo de los alimentos consumidos durante el día para evitar picos altos en la glucosa (Khardori y Griffing, 2015).

2. Tratamiento para la Diabetes Tipo 2. Al igual que en la diabetes tipo 1, la meta del tratamiento de la diabetes tipo 2 es asegurar una buena calidad de vida y una expectativa de vida comparable a la de personas sin la enfermedad. El primer enfoque terapéutico es la intervención temprana, ya que mientras más temprano se detecte más disminuyen las complicaciones. El tratamiento busca controlar la hiperglucemia y disminuir los factores de riesgo asociados. Entre los objetivos principales se recalca reducir los efectos de la toxicidad de la glucosa y preservar las células beta del páncreas, al igual que reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares relacionadas (Kaku, 2010: 45). El tratamiento para este tipo de diabetes tiene tres principales enfoques; la intervención farmacológica, la intervención dietética y la modificación de estilo de vida.

La intervención farmacológica varía dependiendo de las necesidades específicas de los pacientes. Existen diversos antidiabéticos orales y cada familia de medicamentos tiene un mecanismo de acción diferente, y los mismos son: la biguanida, las sulfonilureas, los derivados de la meglitinida, los inhibidores de la alfa-glucosidasa, las tiazolidinedionas, los agonistas de péptidos glucurónicos-1 (GLP-1), los inhibidores de la peptidasa dipetidilica IV (DDP-4), los agonistas de la dopamina, y los amilnomiméticos. Adicionalmente también se puede administrar tratamiento de insulina directamente (Khardori y Griffing, 2015).

Para propósitos de esta investigación, tan solo se indagará en los medicamentos utilizados con mayor frecuencia. El principal es la metformina. Este medicamento es

preferido para iniciar una monoterapia al ser diagnosticada esta enfermedad, y es parte de los componentes utilizados en terapias combinadas. La metformina es una biguanida que reduce los niveles de glucosa basales y postprandiales. Su mecanismo de acción consiste en reducir la glucogénesis hepática y en reducir también la reabsorción intestinal de la glucosa. Promueve la sensibilidad a la insulina al aumentar la recaptación periférica de la glucosa (Khardori y Griffing, 2015). La metformina se prefiere ante otros compuestos ya que sus efectos secundarios son menos severos, manteniendo una efectividad alta. Usualmente se prescribe al menos 2000 mg diarios dividido en varias dosis para disminuir los efectos secundarios gastrointestinales (Turner, *et al.*, 1999: 2006).

En tratamientos duales, se puede agregar sulfonilurea en combinación con la metformina cuando al haber comenzado el tratamiento inicial no se han alcanzado las metas de niveles glucémicos. Las sulfonilureas estimulan la liberación de insulina de las células islotes beta del páncreas. Tienen una alta capacidad para reducir los niveles glucémicos de manera temporal, por lo que se utilizan en una combinación con dieta y ejercicio (Turner, *et al.*, 1999: 2008).

La insulina en diabetes tipo 2 tan solo se administra en casos donde la enfermedad progresó hacia la insulinopenia. Sin embargo, este tratamiento se debe combinar con otros fármacos por la característica de resistencia a la insulina de la diabetes tipo 2, por lo cual las dosis son bastante personalizadas (Turner, *et al.*, 1999: 2009).

Todo tratamiento farmacológico en la diabetes tipo 2 va acompañado de modificaciones al estilo de vida. Por una fuerte predominancia de sobrepeso en este tipo de diabetes, una de las principales intervenciones es la dieta para perder peso. La pérdida de peso reduce el riesgo de complicaciones secundarias de la diabetes y asegura una mejor adherencia al tratamiento. Las dietas en este tipo de diabetes recomiendan la reducción de carbohidratos simples como los azúcares procesados. De igual forma, se recomienda fuertemente un estilo de vida activo para ayudar a la reducción del peso, aumento de salud cardiovascular y propiciar el funcionamiento de los medicamentos (principalmente la metformina) (Khardori y Griffing, 2015).

D. COMPLICACIONES DE LA DIABETES MELLITUS

Existen diversas complicaciones relacionadas con la diabetes mellitus, y las mismas pueden ser tanto agudas como crónicas. Entre las complicaciones agudas más severas se encuentra la cetoacidosis, el estado hiperosmolar hiperglucémico, la hipoglicemia, las infecciones respiratorias agudas, y las enfermedades periodontales.

La cetoacidosis es un trastorno metabólico grave causado por una deficiencia casi absoluta de insulina que provoca hiperglucemia, hipercetonemia, acidosis metabólica y alteraciones hidroelectrolíticas. La cetoacidosis es la principal causa del coma diabético (Islas Andrade y Lifshitz Guinzberg, 1999: 182). Este trastorno se puede presentar tanto en la diabetes tipo 1 como en la diabetes tipo 2.

El estado hiperosmolar hiperglucémico (o también estado hiperosmolar no cetónico) es una complicación similar a la cetoacidosis que ocurre cuando se alcanzan niveles de glucosa superiores a los 300 mg/dl en la sangre, lo cual aumenta la osmolaridad sanguínea deshidratando las células del cuerpo. Esta complicación también puede llevar al coma diabético (Papathodorou *et al.*, 2015: 2).

Se ha encontrado una correlación también en personas diabéticas con sistemas inmunológicos levemente comprometidos, sobre todo en fases más desarrolladas de la enfermedad. Un sistema inmunológico debilitado lleva a la propensión de infecciones respiratorias agudas e infecciones en tejidos blandos como las encías (Cooper y Forbes, 2013: 140).

Hay diferentes tipos de complicaciones crónicas, ya que las mismas pueden afectar diversos sistemas del cuerpo. Una de las más comunes es la relacionada al sistema cardiovascular. Los pacientes diabéticos, principalmente en la diabetes tipo 2, tienen una alta correlación con la hipertensión. Esta correlación usualmente se vincula al sobrepeso y niveles altos de ácidos grasos. La hipertensión puede presentar cuadros riesgosos

cardiovasculares, aumentando la probabilidad del desarrollo de enfermedades isquémicas (Khardori y Griffing, 2015).

También ocurren enfermedades macrovasculares debido a una arteriosclerosis acelerada, lo cual se asocia principalmente con el pie diabético. Esta es una condición en donde los vasos sanguíneos se dañan progresivamente y ocurre la necrosis en tejidos que dejan de ser oxigenados, principalmente en las extremidades inferiores (Cooper y Forbes, 2013).

Otros tipos de complicaciones son la nefropatía, la retinopatía, y la neuropatía. Estas condiciones están relacionadas al daño en los tejidos de los órganos relacionados por la falta de absorción de glucosa en los mismos (Papathodorou *et al.*, 2015: 3).

E. DIABETES MELLITUS Y EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Las encefalopatías relacionadas a la diabetes mellitus son consideradas actualmente como complicaciones de esta enfermedad. La encefalopatía y su mecanismo varía en la diabetes tipo 1 y la diabetes tipo 2 por la manera en que cada tipo afecta el cuerpo. Para propósitos de este estudio se ahondará en la encefalopatía relacionada a la diabetes tipo 2, en donde se considera hay dos mecanismos principales que causan deterioro cognitivo: los mecanismos cerebrovasculares y los mecanismos no cerebrovasculares.

Con respecto a los mecanismos cerebrovasculares, se hipotetiza que la causa de encefalopatía por diabetes está relacionada a complicaciones microvasculares relacionadas a la hiperglucemia crónica. Se considera que estas complicaciones microvasculares resultan en el daño de vasos sanguíneos que reducen la eficiencia del transporte de sustratos y nutrientes a las neuronas, provocando microangiopatía (Papathodorou, *et al.*, 2015: 2). Esta condición también se conoce como enfermedad de la materia blanca, aunque se argumenta si es una condición vascular en sí o si se deriva de depósitos amiloides relacionados a otros mecanismos (Luchsinger, 2012).

También se ha observado mayores ocurrencias de infartos cerebrales de diferentes magnitudes en estos pacientes, aunque el mecanismo subyacente relacionado a la diabetes no está claro aún. Estos infartos cerebrales se asocian a un deterioro progresivo cognitivo y mayores probabilidades del desarrollo de demencia con la edad por el daño asociado (Luchsinger, 2012).

Entre los mecanismos no cerebrovasculares cabe mencionar la hiperinsulinemia, la hiperglucemia, y las lipoproteínas. Con respecto a la hiperglucemia, se ha encontrado evidencia que los niveles altos de glucosa está correlacionado a niveles altos de glutamato, lo cual a su vez puede provocar daño directo a la estructura de las neuronas. Este efecto se ha encontrado principalmente en áreas prefrontales del cerebro, lo cual se puede relacionar al rendimiento cognitivo reducido observado en algunos pacientes (Moran, *et al.*, 2013: 4037).

De igual manera, se ha encontrado una correlación entre altos niveles de insulina y mayores marcadores de amiloide beta, lo cual puede predisponer a demencias como la demencia tipo Alzheimer (Luchsinger, 2012: 185). El aumento de proteína amiloide beta también se ve influenciado por la reducción de lipoproteínas en el hígado que remueven las amiloides beta del plasma sanguíneo. Esta reducción en lipoproteínas se ha observado en diabéticos tipo 2, lo cual también contribuye a esta acumulación de placas amiloides que puede causar deterioro y posteriormente demencia (Luchsinger, 2012: 187).

Hallazgos de neuroimagen en estudios transversales han encontrado que los pacientes diabéticos muestran lesiones en la sustancia blanca, atrofia cortical y subcortical, y atrofia hipocampial y amigdalas. Estas lesiones las asociaron a fallas en la velocidad de procesamiento y memoria (Cerezo *et al.*, 2013: 174).

La Neuropatía Periférica Diabética es una complicación de la diabetes que se ha asociado también con mecanismos no cerebrovasculares como el estrés oxidativo, la inflamación y la dislipidemia. Según un estudio por Iftikhar y cols (2014)

aproximadamente el 74.8% de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (con la enfermedad controlada) muestran indicios de neuropatía. A pesar que los mecanismos que provocan la neuropatía en pacientes diabéticos están asociados a los mismos mecanismos que afectan la cognición en ellos, no se ha encontrado una relación entre la presencia y/o severidad de la neuropatía y cognición reducida en diabéticos (Moreira *et al.*, 2015: 51).

F. NEUROTOXICIDAD DE MEDICAMENTOS PARA LA DIABETES TIPO 2

Existen ciertas toxicidades asociadas a los medicamentos administrados para distintas enfermedades. Con respecto a la diabetes mellitus, existe debate actualmente con respecto a los efectos cuyo tratamiento representa en el sistema nervioso central. Por el enfoque de la investigación presente, se ahondará específicamente en la neurotoxicidad de los principales medicamentos utilizados para tratar la diabetes tipo 2.

Como se mencionó anteriormente, la metformina es el medicamento utilizado principalmente para tratar este tipo de diabetes. En un estudio longitudinal llevado a cabo en Portugal (Moreria, 2014) se encontró evidencia que en general los pacientes con diabetes tipo 2 tenían un rendimiento cognitivo inferior al de personas sanas, y este rendimiento era aún menor en pacientes que habían sido tratados con metformina frente a pacientes que fueron tratados con otros regímenes. Sin embargo, se considera que aún falta por explorar el mecanismo de neurotoxicidad de este medicamento. De igual manera, se considera que esta neurotoxicidad está altamente relacionada a la duración del tratamiento y las dosis (Moreira, 2014: 57).

Sin embargo, existen estudios que indican que los efectos de la metformina a nivel cerebral son positivos. En un estudio publicado en el *Brain Research Bulletin*, se encontró evidencia que la metformina ayuda a proteger una variedad de células neuronales de derrames cerebrales al bloquear los efectos neurotóxicos del glutamato derivado por estrés (Zhou *et al.*, 2016: 241).

Por lo mismo, se necesitan estudios más extensos sobre los efectos a largo plazo de este medicamento en el cerebro para llegar a determinar su neurotoxicidad.

G. DIABETES TIPO 2 Y DEPRESIÓN

Según un estudio por Brown y cols, (2005) existe una correlación entre un diagnóstico previo de depresión y el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2. A través de la revisión de records médicos, encontraron que personas con diagnóstico de depresión tenían 30% mayor probabilidad de desarrollar diabetes tipo 2. Sin embargo, esta correlación solamente aplicaba para adultos menores de 50 años.

Esta correlación la explican como que períodos depresivos pueden llevar a una falta de autocuidado (caracterizados por sedentarismo y mala alimentación) que permite un desarrollo acelerado de una diabetes tipo 2 en personas que ya tuvieran esta predisposición. Otra hipótesis es que medicamentos tricíclicos para tratar la depresión pueden aumentar la ganancia de peso como efecto secundario, propiciando el desarrollo de este padecimiento (Brown, *et al.* 2005: 1066)

Existen estudios que relacionan la depresión con menor función cognitiva, aunque no existe un consenso de que dominios cognitivos afecta principalmente. Se considera que los dominios cognitivos afectados varían dependiendo si es una depresión crónica o aguda, y si está recibiendo tratamiento farmacológico o terapéutico. Algunos estudios han encontrado que a largo plazo las personas con depresión muestran deficiencias en atención sostenida, funciones ejecutivas, fluidez verbal y memoria verbal (Hammar y Ardal, 2009: 1).

III. ANTECEDENTES

En esta sección se describen estudios similares llevados a cabo por grupos de investigadores en diferentes países, principalmente respecto a la relación de la diabetes con funciones cognitivas.

No existe consenso de cuáles son las pruebas neuropsicológicas más adecuadas para utilizar en pacientes con diabetes, en su mayoría se han usado instrumentos de tamizaje, dentro de los hallazgos generales en una revisión realizada por Cerezo Huerta y cols (2013), se encontraron algunos hallazgos en poblaciones con diabetes tipo 2 como a continuación se describen:

En un estudio realizado en Japón por Ishikawa *et al.* (2010) se evaluaron deficiencias cognitivas asociadas al córtex prefrontal en una muestra de 27 pacientes hombres, de 30 a 59 años, con Diabetes Mellitus tipo 2 en comparación a un grupo control de 27 personas sanas. La batería neuropsicológica aplicada consistió en pruebas para medir el control de impulsos, incluyendo la prueba “Go/NoCo”, tareas de reversa y extinción, las prueba *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST); adicionalmente midieron niveles de insulina y glucosa en la sangre al momento de la evaluación y se evaluó el estado anímico mediante el *Mini International Neuropsychiatric Interview* para descartar pacientes con depresión.

Este estudio encontró que la respuesta del control inhibitorio de impulsos se encontraba significativamente reducida en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en comparación al grupo control, concluyendo que los pacientes con un diagnóstico reciente sin medicamento, de mediana edad tienen mayor dificultad para controlar respuestas impulsivas, lo cual se manifiesta como reacciones rápidas y sin planificación ante estímulos ambientales (Ishikawa *et al.* 2010).

Ryan y Geckle, (2000) realizaron un estudio en donde se evaluaron a 50 adultos de 34 a 65 años con diabetes mellitus tipo 2 en diversos dominios neuropsicológicos, cuyos resultados se compararon con los resultados de un grupo control sin la enfermedad.

Utilizaron diversas pruebas neuropsicológicas midiendo las variables: habilidades de aprendizaje, habilidades psicomotoras, habilidades de memoria, aprendizaje no verbal, capacidad de resolución de problemas e inteligencia.

El estudio encontró que no habían diferencias significativas para aprendizaje, memoria y resolución de problemas pero si habían diferencias en habilidades psicomotoras, siendo la muestra con diabetes más lenta en tareas motoras que el grupo control. Los investigadores de este estudio atribuyen esta lentitud de tareas motoras a una posible manifestación de neuropatía central por hiperglucemia crónica (Ryan y Geckle, 2000: 1490).

Otro estudio realizado por Moran *et al.*, (2013) consistió en la evaluación de atrofia encefálica en 350 pacientes con diabetes tipo 2 mayores a 55 años en comparación a 363 personas sin diabetes tipo 2. A los pacientes se les realizó una resonancia magnética, y se le aplicaron las pruebas: escalas de codificación del WAIS-III, el *Hopkins Verbal Learning Test*, el *Controlled Oral Word Association Test*, la Stroop y Figura compleja de Rey. También se recabó su historial médico, niveles de glucosa al momento de realizarse las mediciones, estado anímico, e información de estilo de vida e índice de masa corporal. El estudio encontró una reducción de materia gris cortical temporal, cingulada, parahipocambal y media-frontal, al igual que reducción de materia gris subcortical en el núcleo caudado y putamen en los pacientes diabéticos. En las pruebas neuropsicológicas los pacientes diabéticos tuvieron un rendimiento inferior en la Figura de Rey, símbolos-dígito, y se tardaron más tiempo en completar la prueba Stroop.

Según estos investigadores, los patrones de atrofia cortical observados en estos pacientes estudiados se asemejan a la fase preclínica de la Enfermedad de Alzheimer. Consideran que más que una atrofia de casus cerebrovasculares, posiblemente sea un una neurodegeneración lo que provoca la disminución en funciones cognitivas (Moran *et al.*, 2013: 40).

Yeung, Fischer, y Dixon, (2009), es un estudio longitudinal estudiaron una muestra de 570 adultos de 53 a 90 años divididos en grupo control y grupo con diabetes tipo 2, a los cuales se le aplicaron pruebas neuropsicológicas dos ocasiones con tres años de diferencia entre cada ocasión. Las pruebas aplicadas evaluaron memoria episódica, memoria semántica, fluidez verbal, funciones ejecutivas, y velocidad neurocognitiva. Se encontraron diferencias significativas en los resultados entre grupos de memoria episódica, velocidad semántica, y funciones ejecutivas; siendo el grupo control el que tuvo mejor rendimiento. No se encontraron diferencias significativas en las demás pruebas.

Un quinto estudio llamado *Cognition in the Early Stage of Type 2 Diabetes* fue llevado a cabo en Holanda por la universidad University Medical Center Utrecht. Ruis, Jan Biessels, y Gorter, (2009), compararon los resultados en pruebas neuropsicológicas de 183 pacientes diabéticos con los resultados de 69 personas sanas de 50 a 70 años que habían sido diagnosticados entre 3 y 6 años atrás. Los dominios neuropsicológicos estudiados fueron memoria, funciones ejecutivas, y velocidad de procesamiento de información y también se recabó información sobre los niveles de glucosa al momento de la prueba y se realizó un tamizaje sobre depresión.

Los resultados mostraron en los pacientes diabéticos un rendimiento inferior al de los pacientes sanos en los diferentes aspectos medidos, pero solo estadísticamente significativos para la memoria. Los tipos de memoria estudiados en esta investigación en particular fueron la memoria de trabajo, la memoria inmediata y memoria de aprendizaje, y la memoria incidental. Sin embargo, enfatizan que esto es al inicio de la progresión de la enfermedad, por lo que en fases más avanzadas el riesgo de un deterioro cognitivo mayor en otras áreas aumenta, sobre todo en fumadores (Ruis, Jan Biessels y Gorter, 2009: 1263).

Díaz de León y cols (2010) realizaron un estudio llamado “Desempeño cognoscitivo y mortalidad en personas mayores de 50 años en México”, encontraron que los pacientes con diagnóstico de diabetes tuvieron diferencias estadísticamente significativas utilizando

el Examen Cognoscitivo Transcultural. La muestra consistió en 8,797 personas, de las cuales 1,398 reportaron tener Diabetes Mellitus. Las personas que obtuvieron los puntajes más bajos en su mayoría fueron mujeres de edades más avanzadas, con escolaridad baja, con hipertensión, diabetes mellitus, enfermedades cerebrovasculares, artritis, y recurrencias de diversas infecciones (renal, hepática, y pulmonar). Este estudio no es específico de la diabetes pero correlaciona factores de riesgo para deterioro cognitivo en el adulto.

IV. METODOLOGÍA

La diabetes mellitus afecta la salud de los pacientes que la padecen de diversas formas, incluyendo el área neuropsicológica. Diversos estudios muestran evidencia de dificultades neurocognitivas en pacientes diabéticos relacionado a daños en el sistema nervioso central provocados por la enfermedad.

En Guatemala hasta el momento no existen estudios publicados que muestren las características neurocognitivas de los pacientes diabéticos. Es importante poder establecer este perfil así como los dominios neuropsicológicos específicos afectados, para que a través de ello profesionales de la salud puedan diseñar intervenciones que disminuyan las dificultades relacionadas. Esta información sería valiosa para el equipo integral que atiende a estos pacientes, así como para mejorar la calidad de vida de los mismos, la de sus familias y la de sus cuidadores.

A. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La pregunta que originó la presente investigación fue la siguiente: ¿cuáles son los cambios cognitivos que el paciente con diabetes muestra?

B. OBJETIVOS

1. General:
 - a. Establecer un perfil de las características neuropsicológicas de adultos con diabetes mellitus tipo 2.
2. Específicos:
 - a. Identificar las características cognitivas de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 según los diferentes dominios neuropsicológicos.
 - b. Determinar áreas neurocognitivas que se encuentran afectadas en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

C. HIPÓTESIS

La hipótesis que esta investigación planteó es que el paciente con diabetes mellitus tipo 2 muestra un perfil cognitivo heterogéneo.

D. VARIABLES

A continuación se describen las variables estudiadas en la investigación, junto con la definición conceptual y operacional de las mismas. Los datos pertenecientes a las variables independientes fueron recolectados a través de la entrevista estructurada de datos clínicos (ver Anexo 2). Los datos de las variables dependientes fueron recolectados a través de las distintas pruebas aplicadas a los participantes, descritas en la sección I. Instrumentos del presente capítulo.

Tabla 1.
Descripción de las variables dependientes

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Sexo	Género biológico de la persona.	Hombre o Mujer
Edad	Edad cronológica de la persona	35 a 65 años
Tiempo de evolución de enfermedad	Cantidad de años transcurridos desde el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 en el paciente.	0 a más de 10 años
Años de escolaridad	Cantidad de años de estudio académico que completó la persona.	0 a más de 15 años
Nivel de glucosa en la sangre	Nivel de glucosa en mg/ml en la sangre del paciente.	Nivel medido por profesionales de la clínica y reportado por pacientes al momento de entrevistarlos.

Fuente: Elaboración propia a partir de los instrumentos utilizados en el estudio

Tabla 2.
Descripción de las variables independientes

Funciones cognitivas generales	Nivel de funcionamiento cognitivo (normal o con trastornos moderados, leves o severos) en base a la combinación de resultados de las áreas cognitivas de orientación, atención/concentración, lenguaje, memoria, funciones ejecutivas, procesamiento viso-espacial, lectura, escritura y cálculo (Otrotsky y cols, 2009).	Resultados globales de prueba de tamizaje Batería NEUROPSI – Breve en español (normal, leve, moderado o severo) en base a los baremos establecidos por esta prueba.
Cambios emocionales	Cambios emocionales en el paciente manifestados como síntomas de depresión según los criterios diagnósticos de depresión del DSM-IV (Kroenke, Spitzer, y Williams, 2001: 607).	Resultados de PHQ-9 Cuestionario de la Salud del Paciente siendo: - 0 a 4 puntos: sin depresión - 5 a 9 puntos: depresión leve - 10 a 14 puntos: depresión moderada - 15 o más puntos: depresión severa
Flexibilidad cognitiva	Función ejecutiva referente a la habilidad de hacer la transición del pensamiento y procesamiento de un concepto a otro (Rivera, <i>et al.</i> , 2015: 672).	Percentil en el que se encuentra (respecto a los baremos de la prueba) el índice de interferencia entre las tres tareas de la prueba <i>Stroop</i> .
Fluidez verbal	La cantidad de palabras evocadas para una categoría en un minuto. Esto refleja funciones ejecutivas, específicamente la flexibilidad cognitiva, inhibición cognitiva, y organización de la información. También abarca habilidades verbales como tal (Olabarrieta-Landa, <i>et al.</i> , 2015: 515).	Percentil en el que se encuentran los sujetos estudiados en los baremos de la prueba de Fluidez Verbal, respecto al promedio de palabras enunciadas por categoría semántica y fonológica.
Aprendizaje verbal	Capacidad para memorizar una serie de palabras de forma acumulativa (Arango-Lasprilla, <i>et al.</i> 2015: 702).	Curva de palabras memorizadas a través de los 3 ensayos de la prueba HLVT.

Continuación Tabla 2

Memoria	Capacidad mental para almacenar, codificar y recuperar información. En este estudio se midieron tres tipos de memoria: la memoria a corto plazo, la memoria a largo plazo y el reconocimiento tardío (Arango-Lasprilla, <i>et al.</i> 2015: 702).	La memoria a corto plazo se midió en la cantidad de palabras evocadas en los primeros tres ensayos de la prueba HLVT. La memoria a largo plazo responde a la cantidad de palabras en la evocación tardía de la prueba HLVT.. El reconocimiento tardío son la cantidad de palabras que el sujeto reconoció de una lista de la prueba HLVT.
---------	---	---

Fuente: Elaboración propia a partir de los instrumentos utilizados en el estudio

E. PARTICIPANTES

La población consistió en una muestra de 34 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que acudan al Patronato del Diabético de Guatemala.

F. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

1. Criterios de inclusión. Para ser considerados para formar parte de la presente investigación, los participantes debían cumplir con los siguientes criterios:

- a. Hombres y mujeres de 35 a 65 años de edad.
- b. Tener diagnóstico confirmado de diabetes mellitus tipo 2.
- c. Acudir a la clínica central del Patronato del Diabético.

2. Criterios de exclusión. Fueron excluidos de la muestra pacientes de la clínica que cumplían con los criterios de inclusión pero no firmaron el consentimiento informado ni aceptaron participar en el estudio.

G. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio tuvo un diseño no experimental, descriptivo de tipo transversal. En esta investigación no se manipularon las variables y los datos recolectados fueron en un único momento de la vida de los sujetos del estudio. En el análisis de datos se relacionaron las variables dependientes a las independientes, describiendo las características cognitivas de los pacientes estudiados según sus características demográficas. El estudio es cuantitativo al utilizarse todas las variables en términos numéricos.

H. INSTRUMENTOS

Los instrumentos empleados incluyen pruebas estandarizadas en población guatemalteca (Arango-Lasprilla *et al.* 2015), (Rivera, *et al.*, 2015), (Rivera, *et al.*, 2015). Las pruebas seleccionadas de esta batería representan las áreas neuropsicológicas que, según la literatura, muestran los principales cambios cognitivos en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Adicionalmente, se incluye una prueba de tamizaje y un cuestionario de depresión.

1. PHQ-9 Cuestionario de la Salud del Paciente. Este es un cuestionario breve que tiene una duración aproximada de tres minutos para completar y busca identificar cambios emocionales en pacientes. Es una herramienta de tamizaje para la depresión, así como para detectar los niveles de la misma en un momento dado. Consiste en nueve preguntas respecto a los síntomas clásicos de depresión, utilizando una escala Likert para medir la frecuencia con la que el paciente ha experimentado esos síntomas. Estos síntomas se basan en los criterios diagnósticos para la depresión según en el manual DSM-IV (Kroenke, Spitzer, y Williams, 2001: 607).

Con respecto a posible variabilidad en los resultados de esta prueba por diferencias culturales, un estudio por Huang y cols (2006) encontró que no habían diferencias en las medias obtenidas en esta prueba por personas Latinas con respecto a personas de otras ascendencias. Por lo tanto, este mismo estudio concluye que el cuestionario PHQ-9 es un buen instrumento de tamizaje para poblaciones de distintos orígenes culturales. Sin embargo, es importante notar que el estudio fue llevado a cabo en Estados Unidos con

personas migrantes y que no existe un estudio que compare estas diferencias culturales en países latinoamericanos.

2. Batería NEUROPSI - Breve en Español (NEUROPSI - BREVE). Las pruebas de tamizaje son herramientas que permiten obtener información de forma rápida, aunque poco profunda, de dominios. A través de estas herramientas se pueden encontrar indicadores de posibles dificultades cognitivas para poder evaluarlas de forma más profunda posteriormente. Las pruebas de tamizaje no pretenden ser una evaluación comprehensiva de ningún dominio neuropsicológico y no pueden reemplazar una evaluación como tal (Cullen *et al*, 2006). NEUROPSI - Breve es una prueba de tamizaje que busca evaluar funciones cognoscitivas de forma breve, confiable y objetivas del funcionamiento mental. A través de esta prueba se pueden identificar dominios cognitivos que tengan un funcionamiento patológico (Ostrosky, Ardila y Roselli, 1999: 417).

El NEUROPSI - BREVE incluye nueve áreas: orientación, atención/concentración, lenguaje, memoria, funciones ejecutivas, procesamiento viso-espacial, lectura, escritura y cálculo. Proporciona datos cuantitativos y cualitativos, obteniendo calificaciones individuales para cada área. Se obtiene una gradiente de severidad del daño cognoscitivo, con un rango de funcionamiento que incluye normal y leve, trastornos moderados y severos (Ostrosky y cols, 2009). Esta prueba toma aproximadamente de 20 minutos de aplicación. Los resultados de la prueba se basan en la baremos realizados por el equipo de Ostrosky y cols en población mexicana.

3. Hopkins Verbal Learning Test-Revised (HVLTR). La prueba HVLTR mide el aprendizaje verbal y la memoria (memoria a corto plazo, memoria a largo plazo, y reconocimiento tardío). Consiste en una lista de doce palabras de tres categorías semánticas que se dictan al evaluado. El evaluado debe recordar en diferentes momentos posteriores esta lista de palabras. La prueba se puede aplicar en 5 a 10 minutos (Arango-

Lasprilla, *et al.* 2015: 702). Los resultados de la prueba se obtienen en base a baremos de una población guatemalteca sana.

4. Test de *Stroop*. Este test mide funciones ejecutivas, flexibilidad cognitiva, y atención selectiva. Consiste en solicitarle al individuo que lea en voz alta una serie de equis (xxx) en colores tan rápido como pueda en un período de 45 segundos. Luego, se presentan colores que debe nombrar en este período de tiempo también. De último, esta tarea se vuelve más compleja al solicitarle al individuo que diga los colores de la tinta de las palabras (evitando decir la palabra). Toma aproximadamente 5 minutos la aplicación (Rivera, *et al.*, 2015: 672). Los resultados de la prueba se obtienen en base a baremos de una población guatemalteca sana.

5. Test de Fluidez Verbal. Este test también es una medida para funciones ejecutivas. Consiste en solicitarle al participante en un período de 60 segundos que diga todas las palabras que pueda pensar respecto a una categoría semántica o fonológica. La prueba toma alrededor de 5 minutos para su aplicación. La prueba se divide en dos; la parte que mide la fluidez verbal semántica (en donde deben decir palabras de la categoría frutas y animales) y la fluidez verbal fonológica (donde deben decir palabras que inicien con un sonido determinado como /a/, /f/, /m/ y /s/) (Olabarrieta-Landa, *et al.*, 2015: 515). Los resultados de la prueba se obtienen en base a baremos de una población guatemalteca sana.

I. ESCENARIO

Por cuestiones de disponibilidad de recursos, las condiciones de evaluación en el estudio no fueron las ideales. La evaluación de los pacientes que se tomaron como muestra se realizó en la Clínica Central del Patronato del Diabético. Debido a la limitación por espacio, se tuvo que abordar a los participantes en la sala de espera y evaluarlos en la misma. Para disminuir dentro de lo posible la interferencia por el ambiente, se llevaba al participante a una sección de la sala de espera que estuviera menos concurrida y tuviera menos ruido.

J. PROCEDIMIENTOS

La investigación constó de lo siguiente una vez aprobada, tanto por la Universidad del Valle como por el Patronato del Diabético, para su inicio:

Se revisaron en línea diferentes instituciones donde se atienden paciente diabéticos en la ciudad de Guatemala y se eligió por la disponibilidad a la muestra el Patronato del Diabético. Esta es una institución con gran trayectoria que atiende a la población de personas con los distintos subtipos de diabetes mellitus. Se realizó primero una consulta telefónica con la coordinadora del área recursos humanos de la clínica, quien traslado nuestra solicitud al director administrativo.

Posteriormente, se obtuvo una reunión con el director administrativo con la presencia de la asesora de tesis y la investigadora. En esta reunión se realizó una solicitud de acceso a la muestra (consistiendo en los pacientes de la clínica), se describió en que consistía el estudio, los criterios de inclusión, al igual que describir las pruebas neuropsicológicas que se utilizarían. Luego, el Director Administrativo trasladó esta información al Director Médico quien aprobó que se diera inicio al muestreo dentro de la clínica con los pacientes de la misma. A partir de esto, se inició la selección de participantes y la aplicación de los instrumentos.

Para seleccionar a los participantes, se acudió la clínica central del Patronato del Diabético. El procedimiento de contacto con los pacientes consistió en acudir a la sala de espera, donde los pacientes que acudían a las distintas clínicas especializadas, esperaban a ser atendidos. Al abordarse a los pacientes en la sala, se les realizaron preguntas básicas para verificar criterios de inclusión y exclusión (si padecían de diabetes mellitus tipo 2, la edad) al igual que verificar el tiempo que permanecerían en la sala de espera para no interrumpir la aplicación.

Si a través de estas preguntas rápidas se encontraba que la persona en cuestión cumplía con los criterios de inclusión para el estudio, se procedía a explicarles el proyecto de

forma breve y, si mostraba interés, se procedía a entregarles el consentimiento informado. Si los pacientes aceptaban participar firmaban el consentimiento informado y entonces se procedía a aplicar los instrumentos.

Luego de que el participante diera su consentimiento para participar en el estudio, se procedió con la aplicación del instrumento de la entrevista del historial médico y clínico. Como parte de esta entrevista se solicitó a los pacientes que compartieran el nivel de glucosa medido por las enfermeras del Patronato del Diabético al ingresar a la clínica ese mismo día. Hubo variabilidad en el tiempo transcurrido desde la medición de la glucosa y la aplicación de las pruebas del presente estudio, por lo que el nivel de glucosa al momento de la evaluación puede ser distinto al valor real.

Posterior a completar la entrevista sobre el historial médico, se aplicaron las distintas evaluaciones descritas en la sección de instrumentos. Primero se aplicó el cuestionario PHQ-9 y luego NEUROPSI. El orden de las pruebas Stroop, Fluidez Verbal y HLVT-R se realizaron de forma aleatoria. La aplicación completa de los instrumentos tomó aproximadamente de 30 a 40 minutos con cada participante, y se recabaron datos de cuatro participantes diarios en promedio.

El trabajo de campo que consistió en la evaluación neuropsicológica breve a los pacientes se llevó a cabo durante diez días del mes de agosto en la clínica hasta obtener el número de participantes para la muestra ($n=34$).

Posteriormente, se realizó una base de datos que incluyó datos clínicos (las cuales son: sexo, edad, escolaridad, antigüedad de diagnóstico, historial de crisis diabéticas, padecimientos médicos adicionales a la diabetes, reporte de pérdida subjetiva de memoria, seguimiento de dieta, actividad física y nivel de glucosa medido en la sangre). Adicionalmente se incluyeron las variables de cada una de los cinco instrumentos psicométricos aplicados, las cuales consistían en los resultados de cada una de las subtarefas de estos instrumentos.

Todos estos resultados fueron asignados a un código confidencial para cada participante, y posteriormente se procedió a realizar los análisis estadísticos pertinentes para la interpretación de los mismos.

K. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para poder llevar a cabo esta investigación, se solicitaron los permisos institucionales correspondientes al Patronato del Diabético en Guatemala, donde se entregó el consentimiento informado y el protocolo del estudio así como se explicó las consideraciones éticas correspondientes. Si un participante mostraba cambios cognitivos significativos se refirió a un centro de atención psicológica y al Comité de Ética de la Universidad del Valle de Guatemala.

De igual manera, la participación en el estudio por parte de los pacientes fue totalmente voluntaria. Se utilizó un consentimiento informado en donde se le explicó al participante el objetivo de la investigación y se les confirmó la confidencialidad de la información recabada a través de la codificación de los datos. También se les explicó que su participación o no participación no implicaría ninguna consecuencia para ellos y no afectará el servicio que reciben en las clínicas, al igual que no tendría ningún costo. Se brindó así mismo un espacio para la aclaración de dudas.

Como se mencionó anteriormente, a cada participante se le asignó un código. Este fue el código que se asignó a la hoja de información demográfica y a cada una de las pruebas aplicadas. A través de esto, nadie podrá identificar la identidad del participante y sus resultados solo serán identificables por medio de este código. El código se asignó combinando las siguientes series numéricas:

1. Número de correlativo (01, 02, 03, 04, etc.)
2. Sexo del participante (01 para hombres y 02 para mujeres)
3. Código del lugar de evaluación (Patronato del Diabético: 01)

A lo largo de la investigación, tan solo se recabaron datos demográficos de los participantes (fecha de nacimiento, edad, sexo, años de escolarización, historia clínica y

natural de la enfermedad), el nivel de glucosa en la sangre y los resultados obtenidos en las pruebas psicométricas aplicadas. Los pacientes no podrán ser identificados a través de esta información, por lo que se mantuvo la privacidad y anonimato de los mismos. Para asegurar la confidencialidad, se le asignará un código a los participantes para identificar sus resultados. Debido a la confidencialidad y a que no se recabarán datos que puedan identificar a los pacientes, no se entregó resultados de la investigación a los participantes.

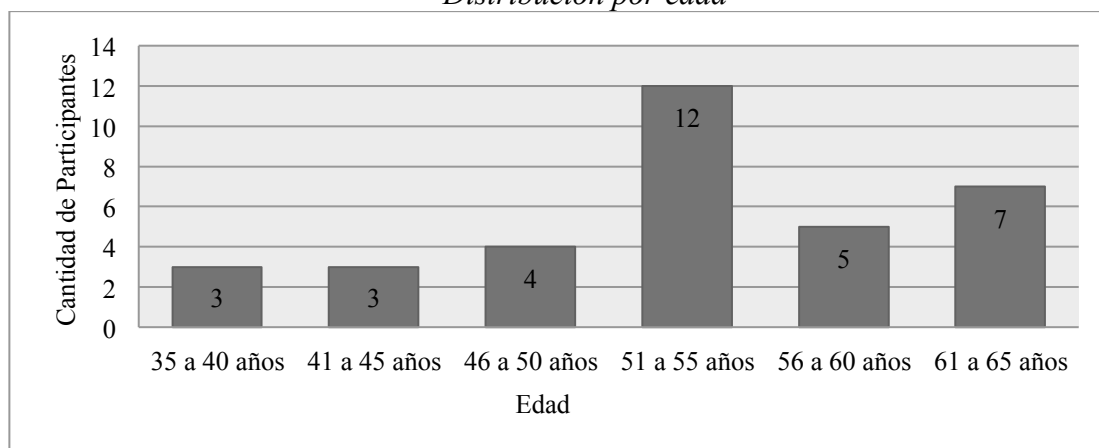
Los participantes no obtuvieron ningún beneficio económico o material. Se aclaró a los participantes la disponibilidad del Centro Integral de Psicología Aplicada (CIPA) de la Universidad del Valle en caso alguien lo requiriera debido a los niveles altos de síntomas de depresión en la prueba de tamizaje PHQ-9. Adicionalmente, se realizará una charla para presentar resultados de forma general y hacer recomendaciones al respecto. En esta charla tan solo se informará de los resultados globales del estudio, y no se hizo ninguna forma de resultados individuales ni a participantes ni a terceros.

V. RESULTADOS

A. DATOS DEMOGRÁFICOS

La muestra final estuvo constituida por 34 participantes de los cuales hombres fueron n=10 o el 29.42%, y mujeres fueron n=24 o el 70.58%, en un rango de edad de 35 a 65 años de edad, siendo 52 años de edad promedio. En la Figura 1 se muestra la distribución de la edad de los participantes.

Figura 1
Distribución por edad



Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario sociodemográfico

Los participantes pertenecían a distintos niveles educativos, los cuales se agruparon en las siguientes categorías de: escolaridad nula, educación primaria incompleta, educación primaria completa, educación media y educación superior. La educación media estuvo constituida por estudios de secundaria completos e incompletos, bachillerato y carreras cortas (como perito, secretariado y magisterio).y la educación superior por estudios universitarios de pregrado completos e incompletos y de post grado. El grupo predominante fue el de educación media, conformado por el 32.35% de la muestra. La escolaridad de los participantes se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3
Nivel educativo de participantes

Nivel educativo	Participantes (n)	Porcentaje
Escolaridad nula	3	8.82%
Educación primaria incompleta	8	23.52%
Educación primaria completa	6	17.67%
Educación media	11	32.35%
Educación superior	6	17.67%

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario sociodemográfico

En relación a la evolución de la enfermedad, los participantes reportaron tiempo de evolución distinto de conocer su diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2. En la Tabla 4 se muestra el porcentaje de participantes distribuidos según años de evolución y tiempo de su diagnóstico, así como la edad promedio actual de cada uno de estos grupos.

Tabla 4
Fecha de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2

Diagnóstico	Participantes (n)	Porcentaje	Edad promedio del grupo
0 a 12 meses	11	32.35%	50 años
1 año a 6 años	7	19.95%	49 años
7 a 10 años	8	23.53%	55 años
Más de 13 años	8	23.53%	56 años

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario sociodemográfico

El 26.47% de los participantes reportó haber tenido crisis diabéticas, de los cuales el 77.78% reportó haber tenido esta crisis en los últimos 3 años y el 22.22% haberlo tenido la crisis entre 7 y 10 años atrás.

En relación a la percepción subjetiva de problemas de memoria, el 41.18% de los participantes en el estudio reportó sentir que su memoria se había disminuido. Las personas que reportaron esta pérdida de memoria desde su perspectiva subjetiva tienen entre 47 y 65 años de edad, siendo la media 54 años. En promedio estas personas consideran tener una reducción en su memoria desde hace 6 meses.

Considerando que la diabetes mellitus es una condición multisistémica se interrogó sobre otros padecimientos de salud adicionales a la diabetes. Estos hallazgos se

encuentran en la Tabla 5 donde se detalla el porcentaje de participantes que reportó sufrir de cada uno de estos padecimientos. El padecimiento más frecuente fue pérdida de visión, con el 76.47% de los participantes.

Tabla 5
Padecimientos de salud en participantes

Padecimientos de salud	Porcentaje	Padecimientos de salud	Porcentaje
Presión sanguínea alta	4.11%	Infarto	8.82%
Presión sanguínea baja	8.82%	Derrame	5.88%
Obesidad	11.76%	Nefropatía	12.5%
Triglicéridos elevados	35.29%	Neuropatía	45.83%
Colesterol	38.23%	Pie diabético	26.47%
Pérdida de visión	76.47%		

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario sociodemográfico

También se obtuvo información sobre el estilo de vida de los pacientes, incluyendo si seguían una dieta recomendada por la nutricionista de la clínica. De los participantes tomados para la muestra, el 26.47% refirió no haber consultado con la nutricionista por lo que no tenían una dieta especializada. De los que sí consultaron con nutricionista y tenían una dieta personalizada, el grupo mayor fue el que “algunas veces” sigue esta dieta y se conforma por el 32.35% de los participantes. Estos resultados se hallan en la Tabla 6.

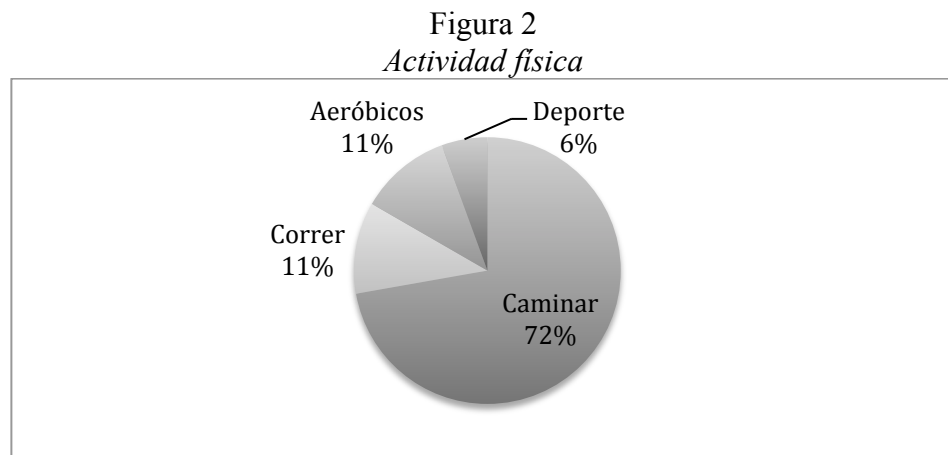
Tabla 6
Seguimiento de dieta nutricional

Seguimiento de dieta	Participantes (n)	Porcentaje
No han consultado a nutrición	9	26.47%
Nunca sigue la dieta	1	2.94%
Algunas veces sigue la dieta	11	32.35%
Casi siempre sigue la dieta	5	14.07%
Siempre sigue la dieta	8	23.52%

Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario sociodemográfico

Con respecto a actividad física, el 55.88% de los participantes reportaron realizar algún tipo de actividad física regularmente mientras que el otro 44.12% reportó llevar un estilo de vida sedentario. De los que reportaron realizar actividad física los tipos de ejercicio

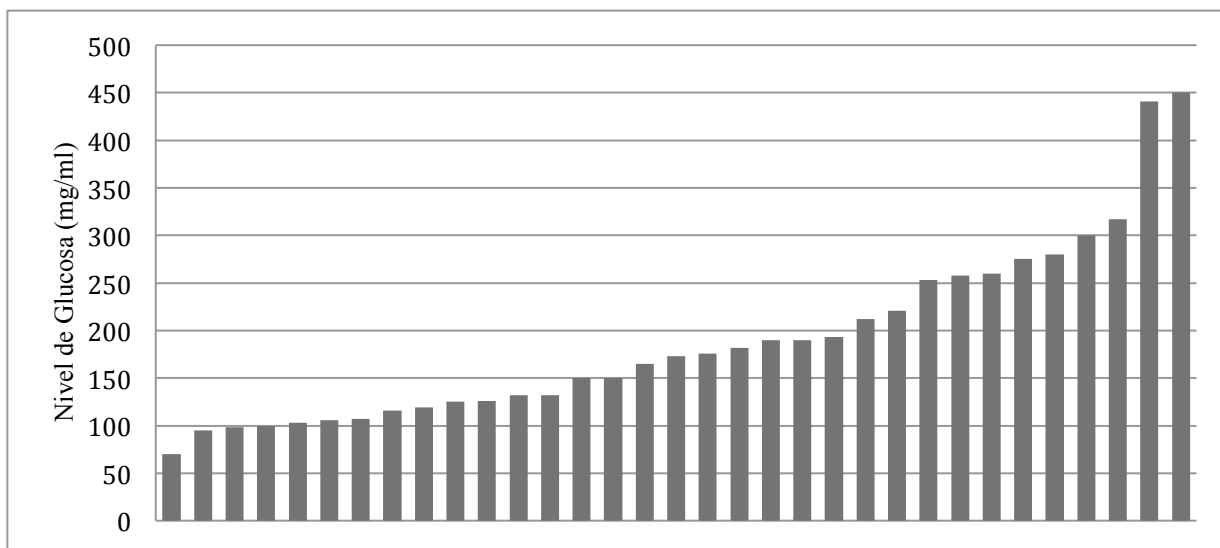
que reportaron realizar son caminar, correr, aeróbicos y deporte como se muestra en la tabla a continuación. Esto se puede observar en la Figura 2.



Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario sociodemográfico

Los participantes también reportaron el nivel de glucosa que fue medido al momento de ingresar a la clínica por parte de las enfermeras del Patronato del Diabético. El promedio entre los participantes fue de 180 mg/ml de glucosa en la sangre. El participante con el menor índice de glucosa reportó tener 70 mg/ml y el participante con el mayor índice de glucosa reportó tener 450 mg/ml. Los niveles de glucosa de todos los participantes se pueden observar en la Figura 3.

Figura 3
Nivel de glucosa en participantes



Fuente: Elaboración propia a partir del cuestionario sociodemográfico

Se realizó un análisis de correlación Pearson para encontrar si existía una correlación entre el nivel de glucosa en participantes y el resultado en las distintas pruebas aplicadas. El mismo se observa en la Tabla 7 a continuación.

Tabla 7

Correlación entre las variables independientes y el nivel de glucosa

Variable independiente	Coefficiente de correlación con nivel de glucosa
Cambios emocionales	-0.084067789
Funciones cognitivas generales	0.08488965102
Fluidez verbal fonológica	0.09998748056
Fluidez verbal semántica	-0.06088726728
Memoria a largo plazo	0.1119859129
Reconocimiento tardío	0.1169598134
Flexibilidad cognitiva	-0.193874856

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis estadísticos

Como se puede observar en la Tabla 7, los coeficientes de correlación son muy bajos como para poder establecer cualquier tipo de correlación, ya sea positiva o negativa, entre el nivel de glucosa en la sangre de los participantes al momento de evaluación y sus resultados en los instrumentos aplicados.

B. CAMBIOS EMOCIONALES

Como se mencionó en el capítulo anterior, se empleó el cuestionario PHQ-9 para detectar depresión. Este cuestionario permite clasificar al evaluado en distintos niveles de depresión, incluyendo depresión leve, depresión moderada, depresión severa. Como puede verse en la Tabla 8, el 38.23% no mostró datos de depresión sin embargo el 61.74% obtuvieron puntajes que corresponde a depresión leve a severa. En la Tabla 8 se muestra los porcentajes que pertenecen a cada una de las categorías.

Tabla 8

Grado de cambios emocionales según resultados PHQ-9

Nivel depresión	Participantes (n)	Porcentaje
Sin depresión	13	38.23%
Leve	6	17.64%
Moderada	7	20.58%
Severa	8	23.52%

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de Cuestionario PHQ-9

C. FUNCIONES COGNITIVAS GENERALES

Para las tareas de tamizajes se utilizó el NEUROPSI – Breve que ubica el funcionamiento cognitivo en las categorías normal, leve, moderado y severo con el fin de caracterizar el funcionamiento cognitivo. En la Tabla 9 se muestra por subgrupo el nivel de funcionamiento cognitivo. Como puede observarse, el 52.94% de los participantes se encuentran en la categoría normal y un 47.06% tuvieron un déficit cognitivo leve a severo.

Tabla 9

Nivel de funcionamiento cognitivo de participantes en NEUROPSI - BREVE

Funcionamiento cognitivo	Participantes (n)	Porcentaje
Normal	18	52.94%
Leve	3	8.82%
Moderado	5	14.70%
Severo	6	17.64%

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de Prueba NEUROPSI – BREVE

En la Tabla 10 se muestra el nivel promedio de funcionamiento por áreas cognitivas de los participantes con escolaridad de 0 a 6 años y clasificados según edad.

Tabla 10

Nivel de funcionamiento cognitivo de participantes según dominio

Nivel educativo: 0 a 6 años de escolaridad

Dominio	Subtarea	Clasificación de participantes de 0 a 6 años de escolaridad y 35 a 50 años	Clasificación de participantes de 0 a 6 años de escolaridad y 51 a 65 años
Orientación	Tiempo	Normal	Normal
	Lugar	Normal	Normal
	Persona	Normal	Normal
Atención y concentración	Dígitos	Moderado	Normal
	Detección visual	Normal	Moderado
	20-3	Normal	Normal
Memoria (codificación)	Palabras	Moderado	Moderado
	Figura semicompleja	Normal	Normal
Memoria (evocación)	Espontánea	Normal	Normal
	Por categorías	Moderado	Moderado
	Reconocimiento	Normal	Normal
Lenguaje	Figura semicompleja	Normal	Normal
	Denominación	Normal	Normal
	Repetición	Normal	Normal
	Comprensión	Normal	Normal
	Fluidez verbal	Normal	Normal
Funciones ejecutivas, conceptuales y motoras	Semántica		
	Semejanzas	Normal	Moderado
	Movimiento de manos	Normal	Normal
	Reacciones opuestas	Normal	Moderado

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de Prueba NEUROPSI – BREVE

Como se puede observar en la Tabla 10 el grupo de participantes con 0 a 6 años de escolaridad de 35 a 50 años de edad muestra funciones cognitivas normales exceptuando en el área de Atención y Concentración (en la subprueba de dígitos en regresión) y en la

Memoria (en la subprueba de memoria de palabras y memoria de palabras por categorías).

Luego, respecto a los participantes con la misma escolaridad y de 51 a 65 años se encontró un nivel de funcionamiento cognitivo normal exceptuando la Atención y Concentración (en detección visual), la Memoria (en la subprueba de memoria de palabras y memoria de palabras por categorías) y las Funciones Motoras (reacciones opuestas de manos).

Tabla 11
Nivel de funcionamiento cognitivo de participantes según dominio
Nivel educativo: 7 a 12 años de escolaridad (n = 7)

Dominio	Subtarea	Clasificación
Orientación	Tiempo	Normal
	Lugar	Normal
	Persona	Normal
Atención y concentración	Dígitos	Normal
	Detección visual	Normal
	20-3	Normal
Memoria (codificación)	Palabras	Moderado
	Figura semicompleja	Normal
Memoria (evocación)	Espontánea	Moderado
	Por categorías	Normal
	Reconocimiento	Moderado
	Figura semicompleja	Normal
Lenguaje	Denominación	Normal
	Repetición	Normal
	Comprensión	Moderado
	Fluidez verbal semántica	Normal
	Fluidez verbal fonológica	Normal
Lectura y escritura	Lectura	Normal
	Dictado	Normal
	Escritura	Normal
Funciones ejecutivas, conceptuales y motoras	Semejanzas	Moderado
	Cálculo	Normal
	Secuenciación	Normal
	Movimiento de manos	Normal
	Cambio posición manos	Normal
	Reacciones opuestas	Normal

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de Prueba NEUROPSI – BREVE

En la Tabla 11 se encuentra el nivel de funcionamiento promedio por áreas cognitivas de los participantes con escolaridad de 7 a 12 años. Estos participantes tienen entre 36 y

64 años de edad. Este grupo tuvo un nivel moderado en el área de Memoria (en la subprueba de memoria de palabras, memoria espontánea y reconocimiento de palabras), en el área de Lenguaje (en la subprueba de comprensión) y en las Funciones Ejecutivas (en la subprueba de semejanzas).

En la Tabla 12 se muestran los niveles promedio de funcionamiento por áreas cognitivas de los participantes con más de 12 años de escolaridad. Este grupo comprende edades de 35 a 65 años.

Tabla 12
Nivel de funcionamiento cognitivo de participantes según dominio
Nivel educativo: más de 12 años de escolaridad (n = 9)

Dominio	Subtarea	Clasificación
Orientación	Tiempo	Normal
	Lugar	Normal
	Persona	Normal
Atención y concentración	Dígitos	Moderado
	Detección visual	Normal
	20-3	Normal
Memoria (codificación)	Palabras	Normal
	Figura semicompleja	Normal
Memoria (evocación)	Espontánea	Normal
	Por categorías	Normal
	Reconocimiento	Normal
	Figura semicompleja	Normal
Lenguaje	Denominación	Normal
	Repetición	Normal
	Comprensión	Normal
	Fluidez verbal semántica	Normal
	Fluidez verbal fonológica	Normal
Lectura y escritura	Lectura	Normal
	Dictado	Normal
	Escritura	Normal
Funciones ejecutivas, conceptuales y motoras	Semejanzas	Moderado
	Cálculo	Normal
	Secuenciación	Normal
	Movimiento alternos	Normal
	Cambio posición manos	Moderado
	Reacciones opuestas	Normal

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de Prueba NEUROPSI – BREVE

Como se puede observar en la Tabla 12 el grupo de participantes con más de 12 años de escolaridad muestra funciones cognitivas normales exceptuando en el área de Atención y

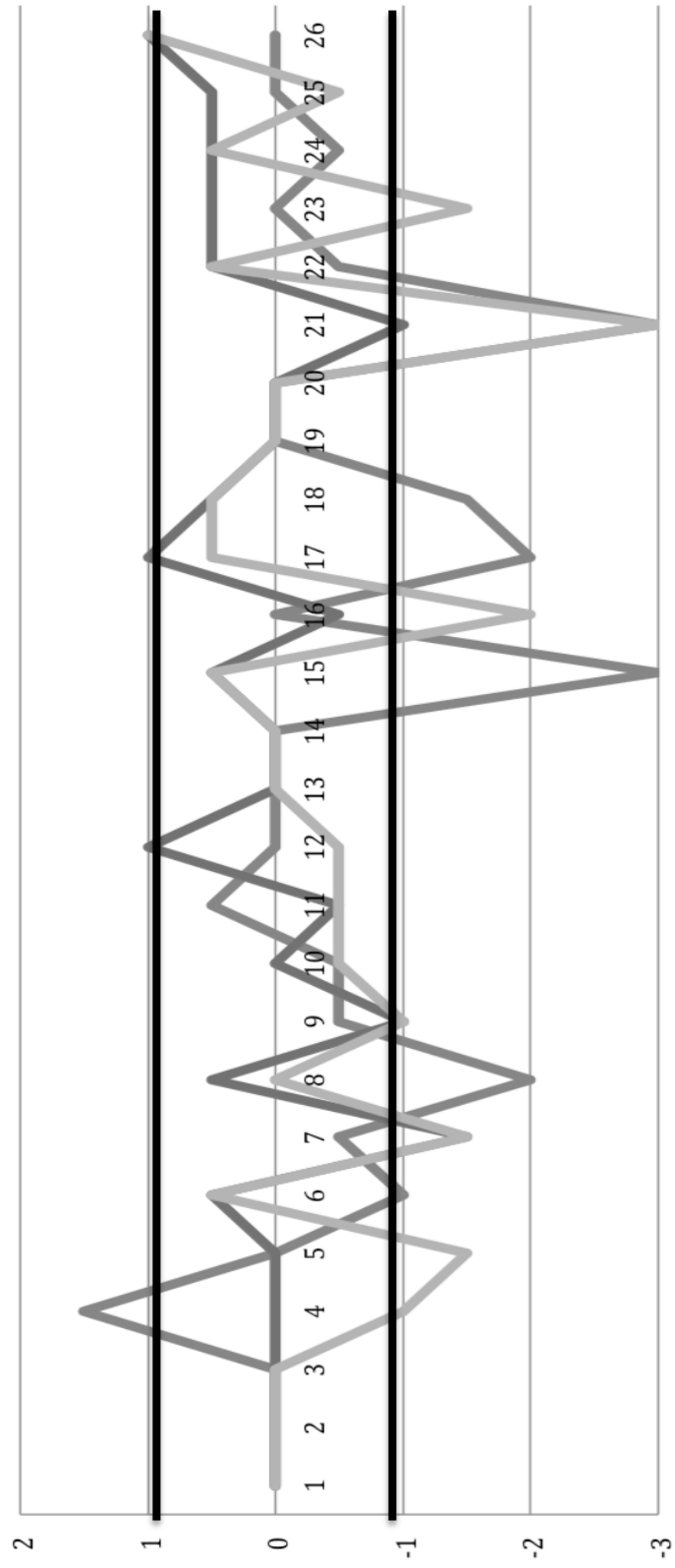
Concentración (en la subtarea de dígitos en regresión) y en las Funciones Ejecutivas (en la subtarea de semejanzas).

Los resultados individuales de los participantes se encuentran en las Figuras 4 – 8 divididas por grupos etarios. En la Tabla 13 se encuentra la leyenda correspondiente a las figuras, siendo cada número el resultado individual en una subprueba determinada de NERUOPSI – Breve. Para estas figuras, se considera el rango de puntuación 1 a -1 como normal, de -1 a -3 moderado, y -3 como severo.

Tabla 13
Leyenda para figuras 4 a 8

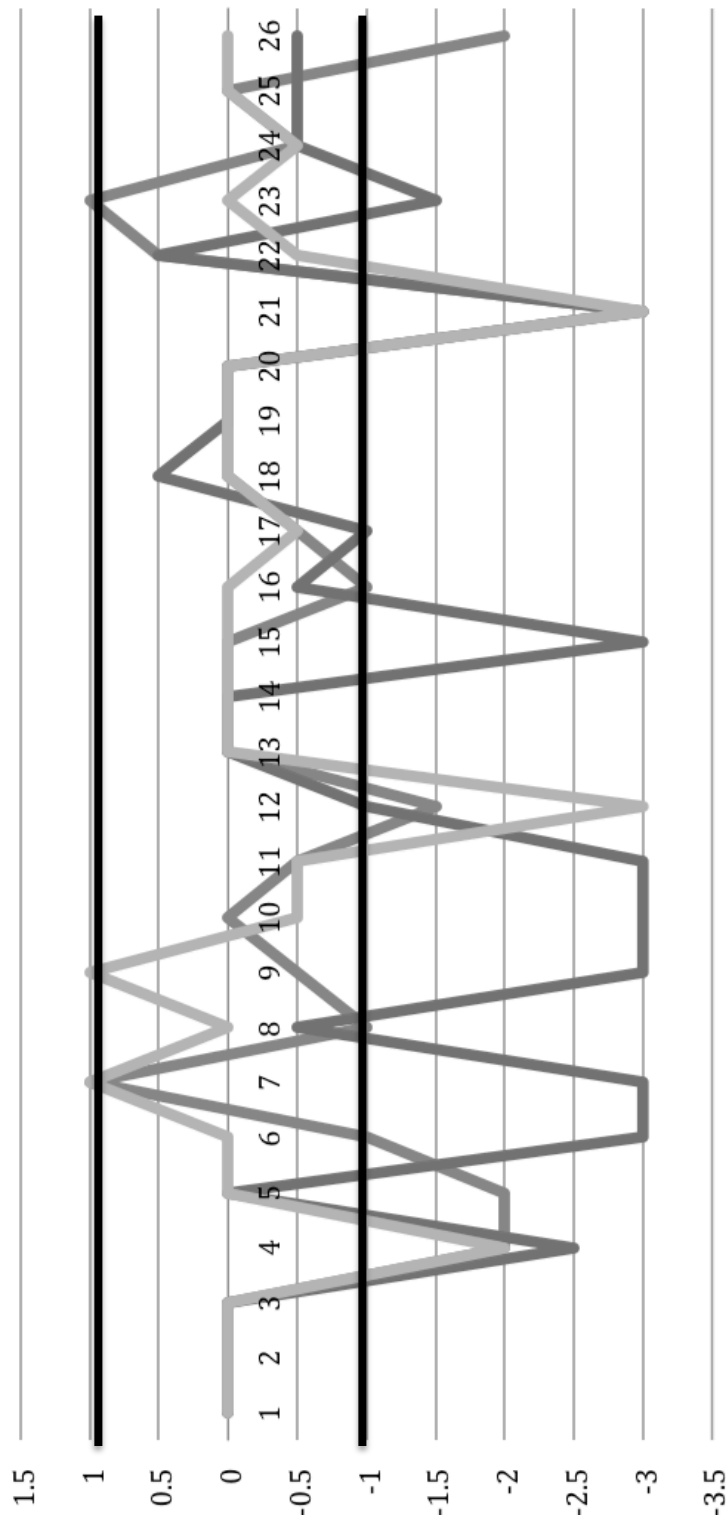
Dominio	Tarea	Número
Orientación	Tiempo	1
	Lugar	2
	Persona	3
Atención y Concentración	Dígitos	4
	Detección visual	5
	20-3	6
Memoria	Palabras	7
	Figura semicompleja	8
	Espontánea	9
	Por categorías	10
	Reconocimiento	11
	Figura semicompleja	12
Lenguaje	Denominación	13
	Repetición	14
	Compresión	15
	Fluidez verbal semánticas	16
	Fluidez verbal fonológica	17
Lectura y escritura	Lectura	18
	Dictado	19
	Copiado	20
Funciones Ejecutivas	Semejanza	21
	Cálculo	22
	Secuenciación	23
Funciones motoras	Manos	24
	Movimientos alternos	25
	Reacciones opuestas	26

Figura 5
Perfil de funciones cognitivas en edades de 35 a 45 años



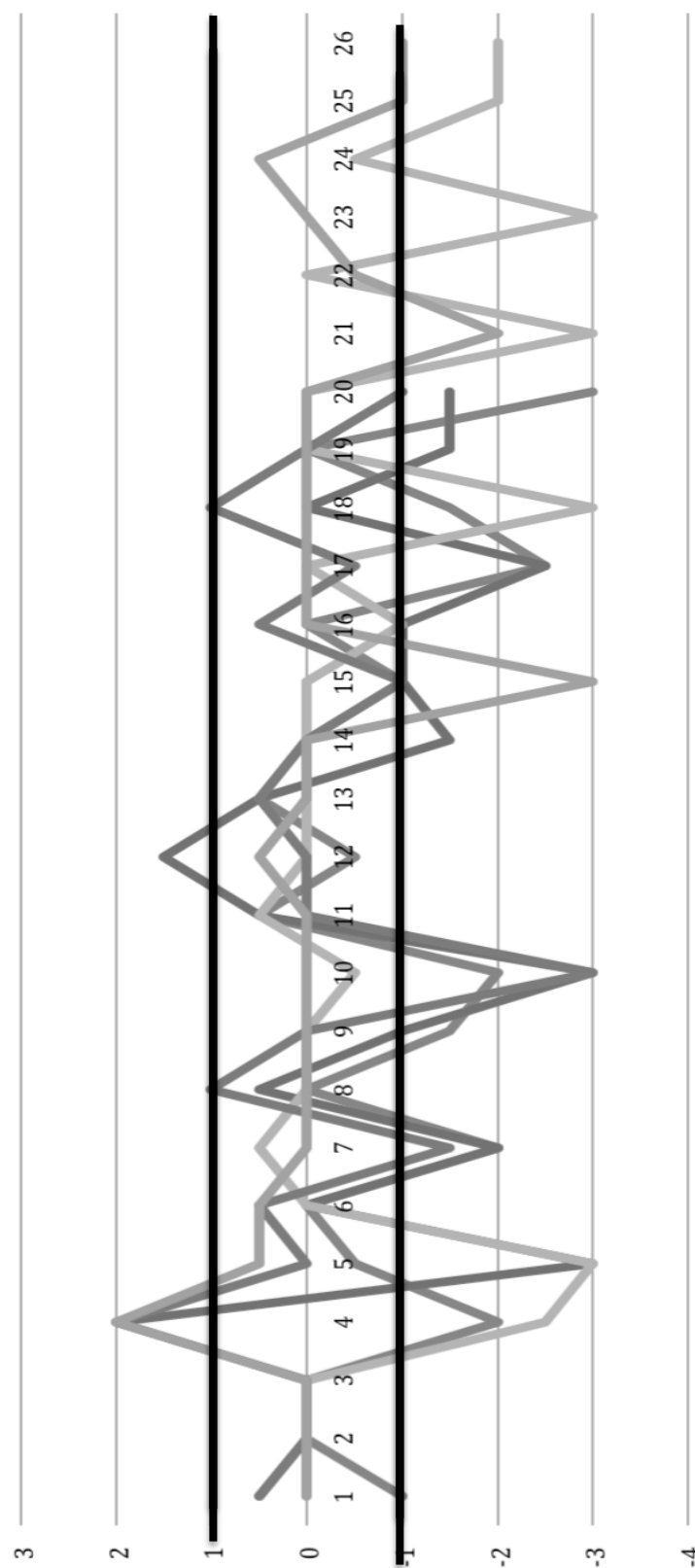
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de los participantes y perfiles de NEUROPSI – Breve (Otrosky y cols, 1999).

Figura 5
Perfil de funciones cognitivas en edades de 46 a 50 años



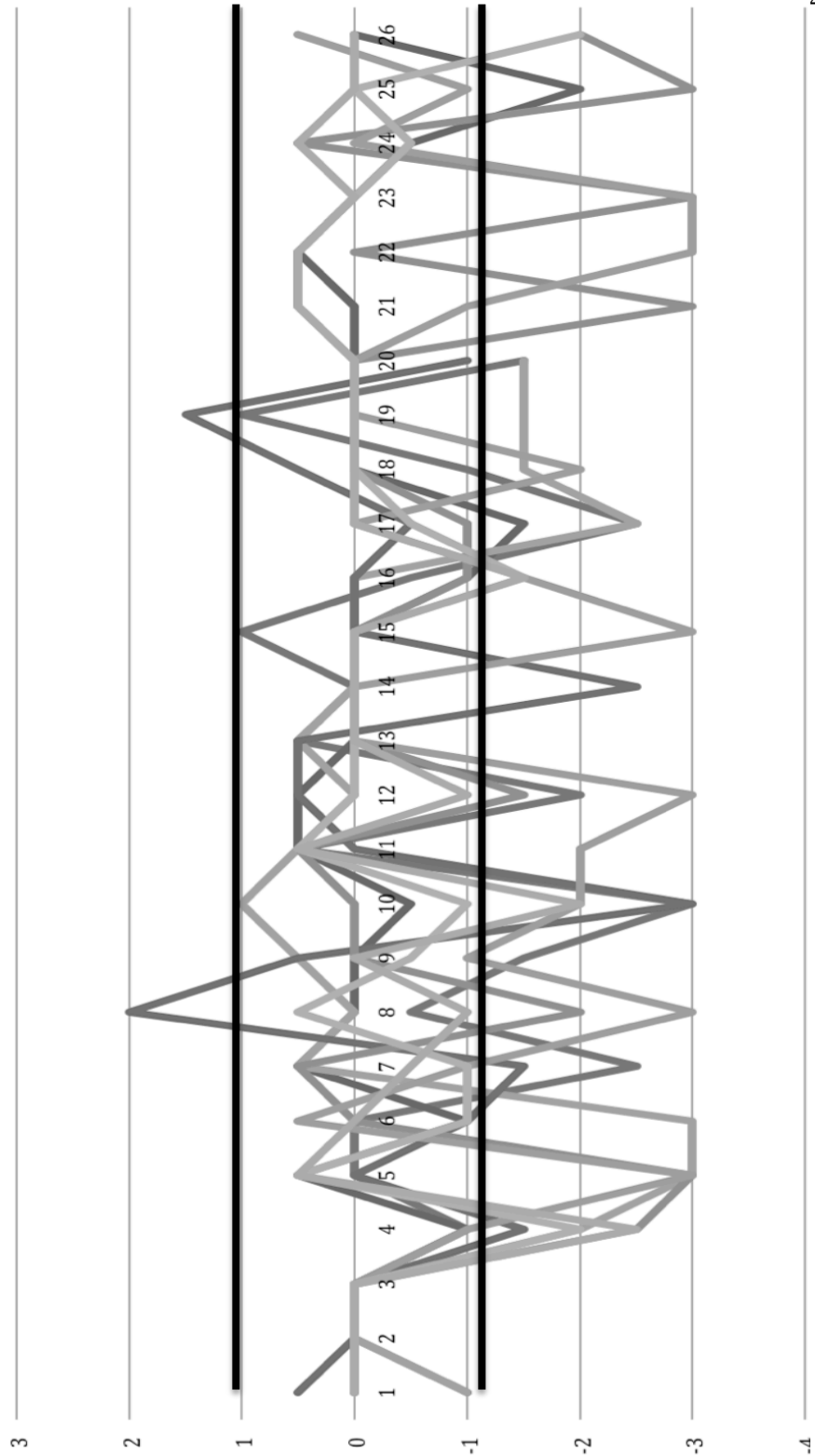
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de los participantes y perfiles de NEUROPSI – Breve (Otrosky y cols, 1999).

Figura 6
Perfil de funciones cognitivas en edades de 51 a 55 años



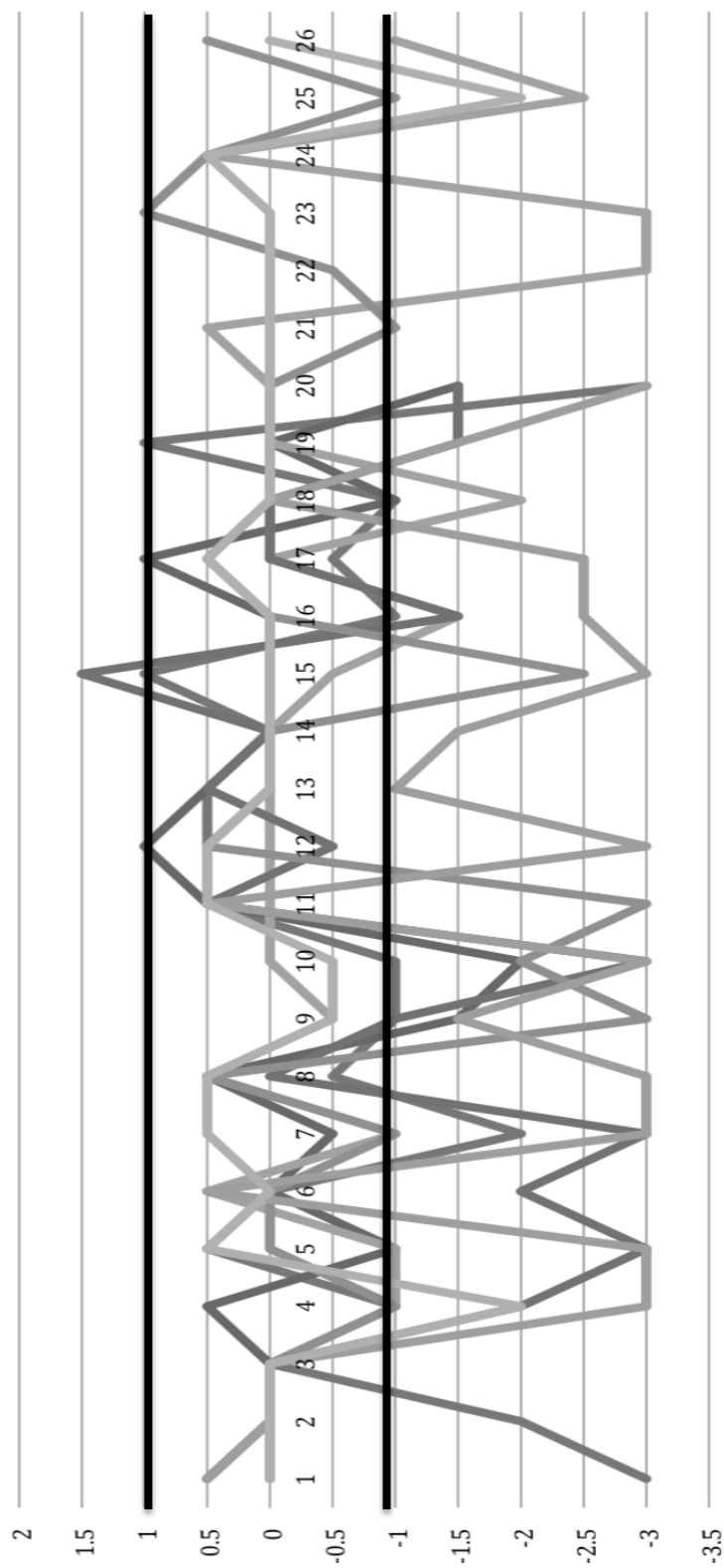
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de los participantes y perfiles de NEUROPSI – Breve (Otrosky y cols, 1999).

Figura 7
Perfil de funciones cognitivas en edades de 56 a 60 años



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de los participantes y perfiles de NEUROPSI – Breve (Otrotsky y cols, 1999).

Figura 8
Perfil de funciones cognitivas en edades de 61 a 65 años



Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de los participantes y perfiles de NEUROPSI – Breve (Otrosky y cols, 1999).

D. FLEXIBILIDAD COGNITIVA

La prueba *Stroop* se utilizó para medir la función ejecutiva de flexibilidad cognitiva. En relación a los resultados de esta prueba, como se describió en la sección de metodología, el paradigma utilizado requiere un tiempo de 45 segundos para realizar la tarea, en el que obtuvieron los puntajes promedios para palabras o colores leídos por tarea.

En la Tabla 14 se muestra el puntaje promedio y la su clasificación según percentil promedio obtenido por los participantes como grupo en cada una de las tres tareas de esta prueba. Se puede observar que en las categorías de palabras, colores y palabras-colores los participantes obtuvieron un percentil por debajo de la media esperada. Sin embargo, con respecto a la interferencia (índice que indica que tanto las distintas tareas interfirieron entre sí) los participantes se encuentran en el percentil 54.44, lo cual es el promedio en comparación a una población sana.

Tabla 14
Resultados de Stroop según percentil

Categoría	Puntaje promedio	Clasificación según percentil promedio
Palabras	64	25
Colores	48	34.44
Palabras-Colores	27	33.74
Interferencia	-0.24	54.44

Promedio 50, desviación estándar 10

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de Prueba *Stroop*

E. FLUIDEZ VERBAL

Respecto a fluidez verbal, los resultados obtenidos en la prueba corresponden cantidad de palabras dichas por el sujeto según categorías semánticas o fonológicas específicas.

En la Tabla 15 se muestran los percentiles obtenidos por los participantes según las distintas categorías de palabras en la prueba de Fluidez Verbal. El promedio general de las tres distintas categorías para fluidez verbal con una categoría fonológica fue de 30.36

en comparación a una población sana. Luego, en fluidez verbal con categoría semántica el percentil de los participantes fue de 21.67 en comparación a una población sana.

Tabla 15
Resultados de fluidez verbal según percentil

<u>Fluidez verbal</u>	<u>Categoría</u>	<u>Puntaje promedio</u>	<u>Percentil promedio</u>
	Promedio de A, F y S	7.6	30.36
Fluidez verbal fonológica	Letra A	7	27.09
	Letra F	8	34.75
	Letra S	8	29.24
Fluidez verbal semántica	Animales	14	21.67

Promedio 50, desviación estándar 10

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de prueba de Fluidez Verbal

F. APRENDIZAJE VERBAL Y MEMORIA

Para medir estas funciones se utilizó el Hopkins Verbal Learning Test (HVLT). el percentil promedio obtenido por los participantes en los tres ensayos fue de 25.14, al recordarse un promedio de quince palabras en los tres ensayos. El percentil promedio con respecto a evocación tardía es de 32.33, al recordarse en promedio de 4.78 palabras en total. El promedio de palabras evocadas por los participantes en cada ensayo, en evocación tardía y en el reconocimiento se pueden observar en la Tabla 16

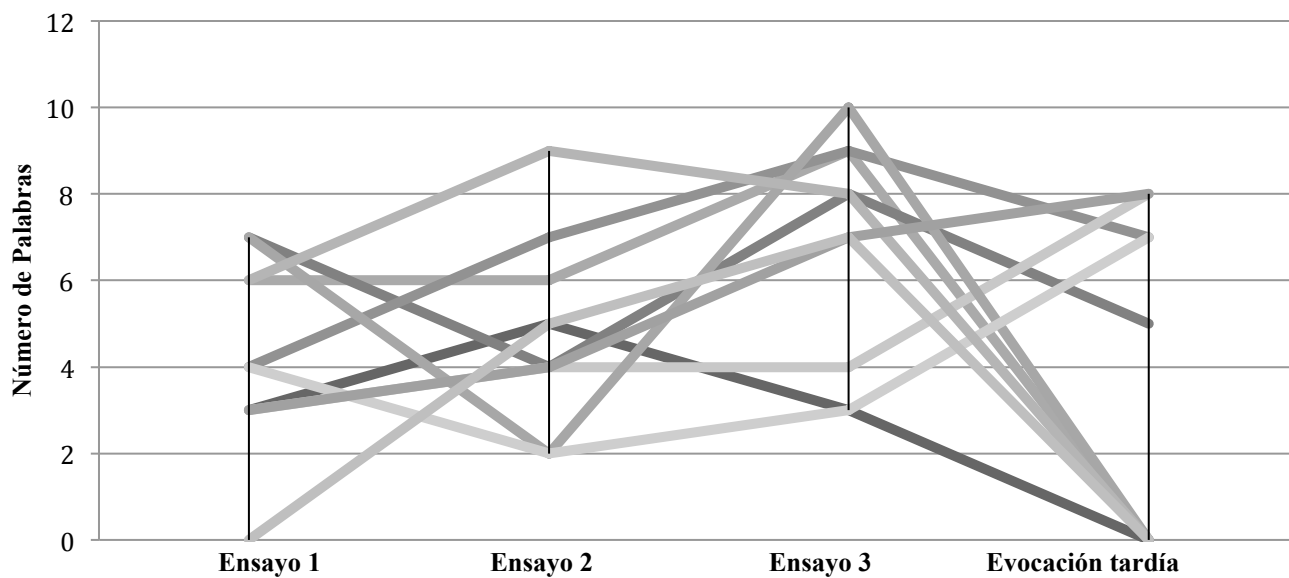
Tabla 16
Promedio de palabras evocadas por participantes

<u>Ensayo</u>	<u>Promedio de palabras</u>
Ensayo 1	4
Ensayo 2	5
Ensayo 3	7
Evocación tardía	5
Reconocimiento	10

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de Prueba HVLT

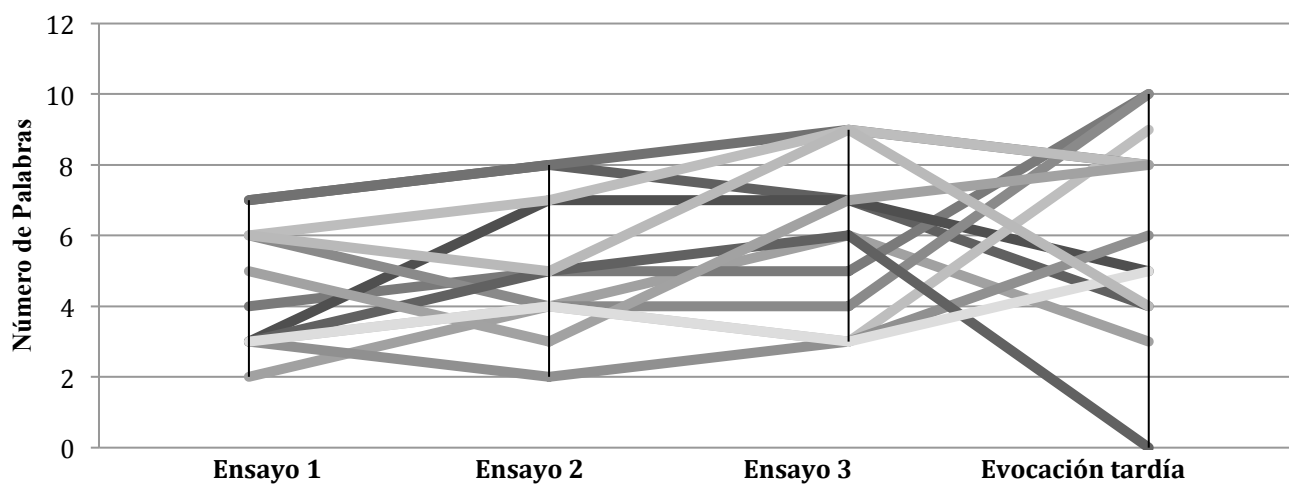
En la Figura 9 a 11 se encuentran los resultados individuales de cada uno de los participantes con respecto a la cantidad de palabras evocadas en cada uno de los ensayos y en los ejercicios de evocación, según grupos por nivel educativo.

Figura 9
Curva de aprendizaje verbal y evocación tardía en participantes con 0 a 5 años de esolaridad

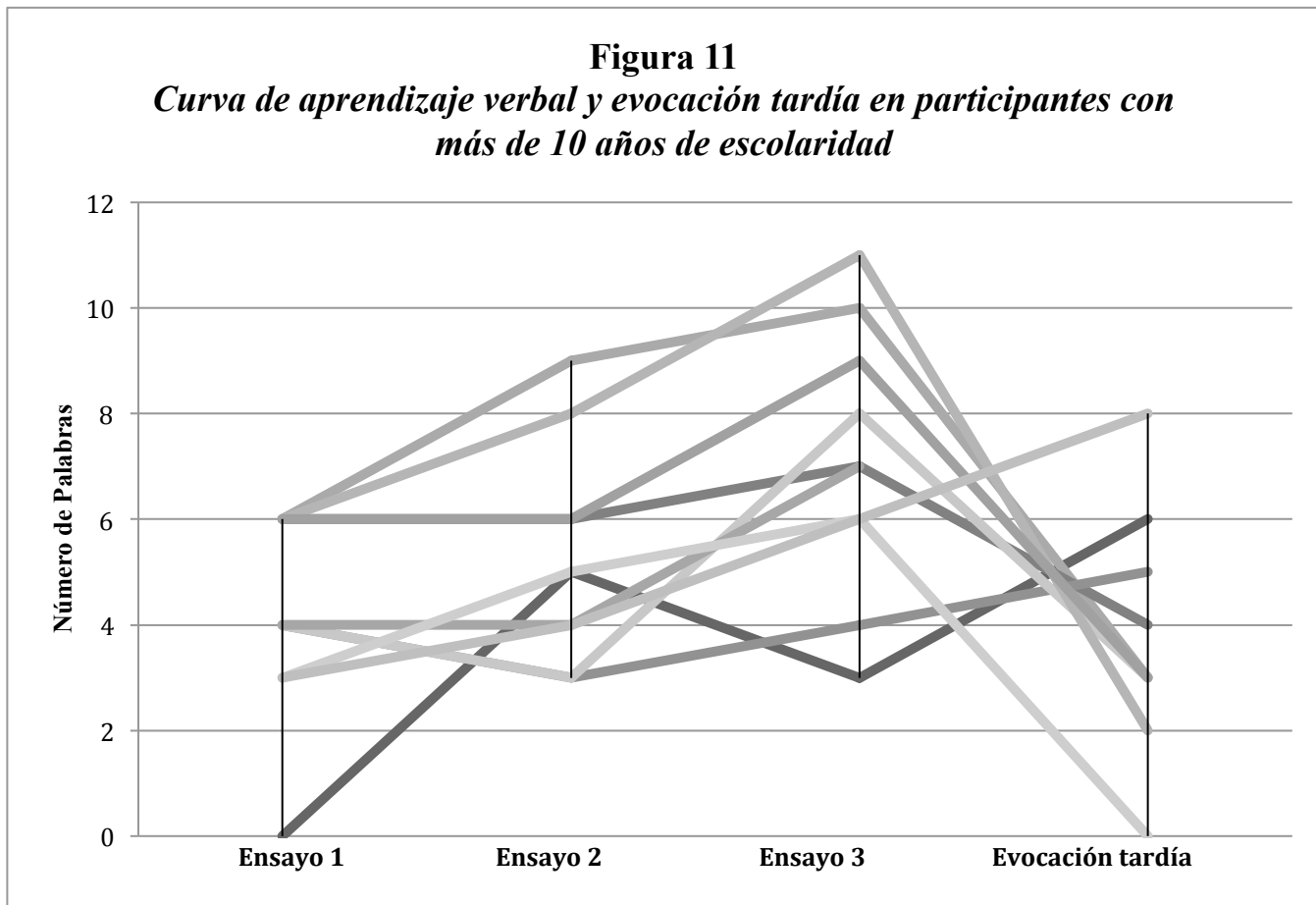


Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de HLVT-R

Figura 10
Curva de aprendizaje verbal y evocación tardía en participantes con 6 a 10 años de esolaridad



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de HLVT-R



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de HLVT-R

VI. DISCUSIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad multisistémica (Ozougwu, *et al.*, 2013) que presenta cambios en diferentes sistemas corporales y cambios en ciertas funciones cognitivas. Existe evidencia de que la presencia de la enfermedad afecta los siguientes dominios neuropsicológicos: control inhibitorio de impulsos (Ishikawa, *et al.*, 2010), memoria visual (Morán, *et al.*, 2013), memoria episódica (Yeung, Fisher y Dixon, 2009), memoria de trabajo, memoria de aprendizaje (Ruis, Jan Biessels y Gorter, 2009), funciones ejecutivas y velocidad de procesamiento (Morán, *et al.*, 2013), (Yeung, Fisher y Dixon, 2009).

El propósito de este estudio fue conocer el perfil de las características neuropsicológicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en una muestra guatemalteca, identificando las diferentes áreas cognitivas afectadas en relación a su enfermedad. Se diseñó la metodología para medir las funciones cognitivas que estudios previos han encontrado deficientes en pacientes con este diabetes a manera de encontrar el perfil neuropsicológico en una muestra guatemalteca.

Participaron en el estudio pacientes que asisten a un centro de atención integral de pacientes diabéticos, la muestra total fue reducida ya que la participación en el estudio se llevo a cabo en condiciones que limitaron el tamaño de la misma debido a los recursos disponibles. La muestra comprendió de personas de 35 a 65 años de edad, aunque la literatura indica que la diabetes es más frecuentemente encontrada en personas mayores de 60 años (Rosales Lemus, 2015, pp 19). Sin embargo, se evitó incluir personas mayores de 65 años en el estudio para evitar la influencia del deterioro cognitivo debido al envejecimiento. Esto también influyó en que la muestra se mantuviese de un tamaño pequeño al haber menor cantidad de personas con diabetes en el rango de 35 a 65 años.

Por estas razones el tamaño de la muestra se restringió , lo cual es importante tomar en cuenta al momento de interpretar resultados ya que una muestra de este tamaño puede no ser generalizable a toda la población estudiada.

El estudio de la CADMI (*Central America Diabetes Initiative*) refiere que el 31% de las mujeres guatemaltecas se han realizado la prueba de diabetes frente a un 24% de los hombres (Barceló *et al.*, 2010: 11), por lo que puede que en la clínica donde fueron seleccionados los participantes de forma aleatoria predominen las pacientes de sexo femenino por una mayor frecuencia de detección de la enfermedad en ellas. La muestra se compone 70.58% de mujeres y tan solo el 29.42% de hombres. Lo cual podría deberse a una prevalencia mayor de mujeres que asisten a la clínica por la razón antes mencionada. Sin embargo, los estudios epidemiológicos no hacen una distinción de la prevalencia de diabetes entre hombres y mujeres en Guatemala (Rosales Lemus, 2015: 19).

Considerando que la diabetes es una enfermedad multisistémica, las complicaciones de una falta de detección y un mal manejo de la enfermedad una vez hecho el diagnóstico son complejas. La crisis diabética es un indicador de un mal control de la enfermedad, o bien, un diagnóstico tardío. En la muestra se reportó que solo el 26.47% de los participantes reportó haber tenido crisis diabéticas. Esto es indicativo de que el resto (73.53%) de los participantes probablemente han mantenido una buena adherencia a su tratamiento o fueron detectados en una fase temprana de la enfermedad.

Con respecto a padecimientos de salud, los más frecuentes reportados por los participantes fueron pérdida de visión (76.47%), neuropatía (45.83%), colesterol y triglicéridos elevados (38.23% y 35.29%, respectivamente) como se puede observar en la Tabla 3.1.3. Sin embargo, no existe evidencia que correlacione estas afecciones de salud con un inferior rendimiento cognitivo (Diaz de León *et al.*, 2010), (Moreira *et al.*, 2015) por lo que no se consideran factores influyentes en el rendimiento de las pruebas por parte de los participantes. Sin embargo, el dolor crónico en personas con neuropatía podría representar un posible abuso de medicamentos para controlar el dolor. Esta

variable no fue controlada en este estudio y se sugiere podría ser un punto de partida para investigaciones futuras.

Por otra parte, existen factores de riesgo relacionados a complicaciones de la diabetes identificados en algunos de los pacientes evaluados como lo son el sedentarismo y la falta de seguimiento a una dieta baja en carbohidratos (Moreira Diaz, 2014). El 44.12% de los participantes no realiza actividad física y el 26.47% nunca ha realizado una consulta a nutrición, por lo que pueden encontrarse dentro de este riesgo.

El control del nivel de glucosa en la sangre de los pacientes es importante ya que la variación en estos niveles puede tener un efecto adverso en diversos sistemas y sus funciones. Adicionalmente, existe evidencia que la variación en niveles de glucosa, particularmente los niveles altos, representa un rendimiento cognitivo inferior (Cox, *et al.*, 2005). Considerando esta variable, se tomó en cuenta el nivel de glucosa medido en los participantes el día que fueron evaluados como parte del estudio. El promedio del nivel de glucosa en los participantes en ayunas fue de 180 mg/ml, lo cual se encuentra bastante por encima del rango normal de glucosa esperado en pacientes controlados (siendo este rango de 70 mg/ml a 130 mg/ml) (*American Diabetes Association*, 2015).

Según la literatura (Cox *et al.*, 2005) este nivel elevado promedio en los participantes representaría un rendimiento inferior en las pruebas aplicadas. Sin embargo, al realizarse un análisis de correlación estadística se encontró que el rendimiento de cada participante en las pruebas no tenía correlación alguna con el nivel de glucosa reportado ya que los factores eran bastante bajos. Se considera una posible correlación cuando el factor es cercano a $|1|$, y para este caso todos los factores eran menores a 0.33. Los factores de correlación para cada prueba se pueden observar en el Capítulo 3.

Otro instrumento empleado en esta investigación fue el PHQ-9 para detectar posible depresión. A través de este cuestionario se encontró que el 61.77% de los participantes tenía algún grado de depresión (leve, moderado o severo). Este porcentaje elevado de síntomas depresivos dentro de la población evaluada podría influir en los resultados de

las pruebas, ya que existen estudios que han encontrado una correlación negativa entre rendimiento cognitivo y fases depresivas (Hammar y Ardal, 2009). Por lo tanto, esto puede ser una limitante en el estudio al influenciar los resultados en las pruebas aplicadas.

Reportes en la literatura han señalado una prevalencia de depresión en personas con diabetes tipo 2, en donde se considera que la depresión representa un 30% más de probabilidades de desarrollar esta enfermedad (Brown, *et al.* 2005). Esta correlación puede deberse a que durante períodos depresivos las personas reducen su autocuidado (principalmente en una dieta pobre y reducción de actividad física) y se vuelven más vulnerables al desarrollo de la diabetes cuando ya existía una predisposición (Brown, *et al.* 2005).

Esta correlación podría ser también de forma inversa, lo cual pudo observarse subjetivamente en algunos participantes del estudio que casualmente comentaron haber desarrollado estos síntomas depresivos a raíz de su diagnóstico. Esta variable, sin embargo, no se midió como parte del estudio y se sugiere que futuras investigaciones la indaguen.

En la batería de procesos cognitivos NEUROPSI-Breve, se encontró que la mayoría de los participantes (52.94%) mostraron tener un nivel de funcionamiento cognitivo general normal. A pesar de este resultado, se pudieron identificar ciertas deficiencias en el funcionamiento cognitivo en dominios específicos al agrupar participantes por nivel educativo.

Los participantes con nivel educativo de 0 a 6 años y de 35 a 50 años de edad mostraron tener funcionamiento moderado en la subtarea de dígitos en regresión, lo cual es indicativo de deficiencias en la memoria de trabajo. También tuvieron un funcionamiento moderado en el área de memoria, tanto la codificación de la memoria como la evocación de la misma.

En comparación con el grupo de participantes con el mismo nivel educativo pero de 51 a 65 años de edad, tuvieron también un funcionamiento moderado en en la subtarea de detección visual, prueba que mide atención y concentración. Sin embargo, un rendimiento bajo en esta subtarea específica puede deberse a que el 76.47% de los participantes reportaron pérdida de visión, principalmente los participantes mayores de 47 años. Con respecto a memoria, mostraron un nivel moderado tanto la codificación de la memoria como la evocación de la misma. Adicionalmente, este último grupo mostró también funciones moderadas en el área de funciones ejecutivas al momento de intentar identificar semejanzas entre términos similares, y también en funciones motoras al realizar la subtarea de reacciones opuestas. Esto último puede ser indicativo de una reducción en la coordinación y reflejos (Ostrosky y cols, 2009).

Luego, los participantes con 7 a 12 años de escolaridad mostraron funciones cognitivas moderadas en Memoria, tanto en la codificación de memoria como en la evocación de la misma. También mostraron función cognitiva moderada en el área de lenguaje con respecto a la comprensión de indicaciones. En funciones ejecutivas también tuvieron dificultad para establecer semejanzas entre términos similares.

Por último, los participantes con más de 12 años de escolaridad mostraron funcionamiento cognitivo moderado respecto a memoria de trabajo como se evidenció en la subtarea de dígitos en regresión. También mostraron funcionamiento moderado en funciones ejecutivas con respecto a establecer semejanzas entre conceptos y en sus funciones motoras al realizar cambio de posición de manos. Esta última subtarea, de cambio de cambio de posición de manos, puede indicar una comunicación deficiente entre hemisferios cerebrales manifestándose en una falta de coordinación de movimiento entre manos (Ostrosky y cols, 2009).

Aunque los resultados variaron acorde a nivel educativo de los participantes, se puede concluir que esta prueba de tamizaje detectó un grado de dificultad leve en las funciones de atención y concentración, memoria verbal, funciones ejecutivas y funciones motoras en los participantes como grupo general.

Los participantes como grupo mostraron tener resultados bastante heterogéneos, pero es importante recalcar que hay participantes que como individuos muestran fuerte deterioro cognitivo en diversos dominios, como se puede observar en las Figuras 4 – 8.

Con respecto a funciones ejecutivas, se utilizó la prueba *Stroop*. Esta prueba mide las funciones ejecutivas de atención selectiva, flexibilidad cognitiva, inhibición cognitiva y velocidad de procesamiento. Las áreas cerebrales involucradas en estas funciones incluyen la corteza frontal interior, la corteza dorsolateral prefrontal, y la corteza anterior cingulada (Rivera *et al.* 2005). A pesar que, como se mencionó anteriormente, a través del tamizaje con NEUROPSI - Breve se encontró posibles dificultades en el área de funciones ejecutivas de los participantes es importante contrastar estos resultados con una prueba como *Stroop*, que mide a mayor profundidad esta área cognitiva.

Como se puede observar en la Tabla 14, los participantes mostraron percentiles inferiores en las tres tareas de Palabras, Colores y Palabras-Colores. Sin embargo, al momento de analizar el nivel de interferencia provocado al leer Palabras-Colores en comparación al rendimiento en las demás tareas los participantes se encuentran en un percentil dentro del promedio. Esto muestra que no hubo una interferencia en estas tareas, mostrando una posible adecuada flexibilidad cognitiva y atención selectiva.

Sin embargo, el rendimiento inferior en las tareas individuales puede ser indicativo de una velocidad de procesamiento reducida. Otra razón por la cual el rendimiento se puede haber visto entorpecido es por la dificultad visual reportada en el 76.47% de los participantes. Por lo tanto, al no haber interferencia detectada, se puede atribuir a causas sensoriales el bajo rendimiento a las pruebas y no a causas cognitivas adicionales a la velocidad de procesamiento.

Por otra parte se sugiere que en estudios posteriores se incluya una prueba que pueda medir a profundidad y de forma específica la velocidad de procesamiento para comprobar

que este es el dominio cognitivo afectado. Una prueba que se sugiere para este fin es la prueba de símbolos y dígitos, que es bastante sensible a dificultades en este proceso. de símbolos y dígitos.

Las pruebas de Fluidez Verbal son utilizadas para medir funciones ejecutivas y habilidades de comunicación relacionadas al área de Broca en el córtex frontal izquierdo, la corteza prefrontal dorsolateral, la corteza premotora, y el cerebelo derecho. La tarea que deben completar los participantes al realizar esta prueba requiere que ejerzan flexibilidad cognitiva, organización de información e inhibición cognitiva, al igual que habilidades semánticas y fonológicas (Olabarrieta-Landa, *et al.*, 2015).

Al comparar a los participantes con una población sana en el rendimiento de esta prueba, se encuentran por debajo del promedio tanto en la Fluidez Verbal Fonológica como la Fluidez Verbal Semántica, como se puede observar en la Tabla 15. Como se mencionó anteriormente, esto puede ser indicativo de una reducción en funciones ejecutivas relacionadas a la flexibilidad cognitiva, inhibición cognitiva, organización de la información y habilidades semánticas/fonológicas.

Sin embargo, respecto a las áreas de flexibilidad e inhibición cognitiva se muestra un contraste con la prueba *Stroop* en donde no se detectó dificultad en estas áreas. Corroborando entre ambas pruebas, se puede inferir que el área cognitiva afectada principalmente en el rendimiento de los participantes en Fluidez Verbal fue la organización de la información y las habilidades semánticas/fonológicas como tal.

Es importante también hacer notar que esta prueba no tiene sensibilidad a distintos niveles educativos, ya que tan solo divide entre personas con 1 a 12 años de escolaridad y personas con más de 12 años de escolaridad (Olabarrieta-Landa, *et al.*, 2015). Esto puede ser un factor que castigue a la población estudiada, mostrando resultados inferiores a los que pueden haber obtenido realmente, principalmente por que existe una relación entre nivel de escolaridad y cantidad de palabras evocadas tanto semántica como fonológicamente.

Para evaluar específicamente las funciones de memoria se utilizó el Hopkins Verbal Learning Test, o HVL. Esta es una prueba diseñada para medir aprendizaje verbal, memoria verbal a corto plazo y memoria verbal a largo plazo, al igual que las habilidades cognitivas para codificar esta memoria y evocarla espontáneamente y mediante el reconocimiento entre varios estímulos (Arango-Lasprilla *et al.* 2015).

Al comparar a los participantes con una población sana según el grupo normativo para esta prueba, se encontró que los participantes estaban en percentiles inferiores respecto al aprendizaje verbal de los primeros tres ensayos de la prueba y respecto a la evocación de esta información 25 minutos después. Esto muestra una dificultad por parte de los participantes para realizar el aprendizaje verbal, codificar la información para almacenarla en la memoria, y poder evocarla posteriormente. Esto se relaciona con los resultados del tamizaje en NEUROPSI - BREVE, donde se identificaron también dificultades en los participantes para codificar y evocar la memoria de palabras.

Sin embargo, en la tarea de reconocimiento de palabras memorizadas, los participantes pudieron recordar en promedio 10 de 12 de las palabras aprendidas. Esto muestra que, a pesar que tienen dificultad para evocar la información memorizada de forma espontánea, esta información si se encuentra almacenada en la memoria a largo plazo. Por lo tanto, se podría inferir que la principal dificultad con respecto a memoria en los participantes es el proceso recuperar esta información de la memoria a largo plazo.

En las Figuras 9 – 11 se puede observar el efecto que tiene el nivel educativo en el nivel de aprendizaje verbal, ya que en la Figura 11 donde se encuentra el grupo con más de 10 años de escolaridad se ve la mayor uniformidad en la curva de aprendizaje de forma creciente. Por lo tanto, se puede observar un grado de influencia entre escolaridad y aprendizaje verbal en la población estudiada.

Es importante recalcar que el 41.18% de los participantes reportaron sentir subjetivamente que su memoria se había reducido en un tiempo reciente. Esto significa

que esta dificultad para codificar y evocar memoria verbal identificada en la muestra es perceptible por casi la mitad de los evaluados, lo cual puede indicar que esta pérdida de memoria puede estar incluso afectando actividades cotidianas de estas personas.

Este estudio presentó hallazgos muy heterogéneos y se cree que es debido a las características propias de la muestra. Sin embargo, sería recomendable que para futuros estudios se categoricen por grupo a los participantes acorde a variables como la edad, los años de evolución de la enfermedad, el manejo de la diabetes, y hacer un control respecto a la presencia de síntomas depresivos. Se necesitan hacer más estudios en población guatemalteca para ampliar estos hallazgos y profundizar en ellos.

Es importante recalcar que los cambios cognitivos encontrados reflejan que el sistema nervioso central, particularmente los procesos neurocognitivos, son vulnerables a verse afectados por esta enfermedad multisistémica. Por lo tanto, se debe enfatizar que existen estos cambios cognitivos en la población tanto para la concientización en los pacientes y sus cuidadores como para la prevención de posteriores cambios conforme avance la enfermedad.

VII. CONCLUSIONES

A continuación se presentan los hallazgos principales de este estudio basados en los resultados descritos anteriormente.

Primero, se encontró que existe una prevalencia de síntomas de depresión en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Luego, con respecto a funciones ejecutivas hubo variabilidad de las funciones que se encontraron como reducidas según cada prueba aplicada. Sin embargo, al integrar estos resultados se puede concluir que una las principales funciones ejecutivas reducidas en la población estudiada fue la velocidad de procesamiento y la organización de la información.

Se encontró también dificultades relacionadas al área verbal, particularmente en la comprensión y razonamiento verbal. También mostraron un menor desempeño en la curva de aprendizaje verbal. De igual forma, los participantes mostraron una reducción en la habilidad de evocar información semántica y fonológica e integrarla.

El dominio cognitivo que mostró verse afectado a lo largo de las distintas evaluaciones fue la memoria. Se encontró en los participantes dificultades en la función de memoria en distintos tipos. Uno de los tipos de memoria afectados fue la memoria de trabajo relacionada a procesos de atención y concentración. Otro proceso afectado fue la recuperación espontánea de la memoria a largo plazo ya que, aunque se encontró que los participantes pudieron almacenar información debidamente, tuvieron dificultades para recuperarla voluntariamente.

Los principales dominios cognitivos afectados en los pacientes evaluados con diabetes mellitus tipo 2 de 35 a 65 años de edad son las funciones ejecutivas, la memoria y el área verbal.

VIII. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio mostró tener ciertas limitaciones que pueden haber afectado los resultados presentados anteriormente y que se deben tomar en cuenta al interpretarlos. Una de las principales limitaciones fue el tamaño y distribución de la muestra, ya que fue una muestra reducida debido a los recursos disponibles. De igual forma, la muestra se compone principalmente de mujeres debido a que acuden más mujeres a la clínica que hombres.

Otra limitante importante es que, debido a la disponibilidad de la clínica, se debió realizar las evaluaciones en la sala de espera donde las condiciones no eran las ideales debido a la falta de privacidad y al ruido en general.

Entre las variables que también pueden afectar los resultados presentados se encuentra el posible ruido que niveles altos de depresión pudo ocasionar en el rendimiento cognitivo, ya que el 44% de los participantes tuvieron niveles moderados y severos de depresión según el cuestionario PHQ-9. Como recomendación para futuras investigaciones, se sugiere tener un control de esta variable mediante la exclusión de personas con índices de depresión en la muestra.

De igual forma, el 70.58% de los participantes reportaron tener problemas de visión, lo cual pudo haber afectado su rendimiento en las secciones de las pruebas donde la agudeza visual es un factor influyente.

Es importante tomar en cuenta también que NEUROPSI - Breve fue el único instrumento empleado sensible a diferencias en el nivel educativo, mientras que las demás evaluaciones no hacen distinción entre escolaridad primaria y media.

Como recomendación para futuros estudios y para abordar dificultades neurocognitivas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, es importante tomar en cuenta otras variables que puedan influir las funciones cognitivas, principalmente los índices de depresión que pudieran estar interviniendo con estas funciones.

De igual forma, adicional a controlar variables como la depresión, se sugiere que para continuar este estudio a futuro se separen a los participantes por rangos más específicos de edad y escolaridad para mantener estas variables contraladas. De igual forma, para poder generalizar estos resultados se recomienda realizar estudios posteriores con un tamaño de muestra mayor.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Al-Noaemi, M. C.; Faris Shalayel, M.H. 2011. «Pathophysiology of Gestational Diabetes: The Past, the Present and the Future ». *Gestational Diabetes*. [Sudán]. 91-114.
- American Diabetes Association. Diagnosing diabetes and learning about diabetes.*
<http://www.diabetes.org/diabetes-basics/diagnosis/> [3 de octubre de 2016].
- Arango-Lasprilla, J.C., *et al.* 2015. «Hopkins Verbal Learning Test-Revised: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population». *NeuroRehabilitation*. [España]. 37 (4): 699 – 718.
- Barceló, A., *et al.* 2011. «Encuesta de diabetes, hipertensión y factores de riesgo de enfermedades crónicas». 185 pags.
- Brown, L.C. *et al.* 2005. «History of Depression Increases Risk of Type 2 Diabetes in Younger Adults». *Diabetes Care*. [Canadá]. 28 (5): 1063 – 1067.
- Cerezo, K., *et al.* 2013. «Funcionamiento cognoscitivo de la diabetes tipo 2: una revisión». *Salud Mental*. [México]. 36 (2): 167-175.
- Cooper, M.E.; Forbes, J.M. 2013. «Mechanisms of Diabetic Complications». *Physiological Reviews*. [Australia]. 93 (1):137 – 188.
- Cox, D.J., *et al.* (2005). «Relationships between hyperglycemia and cognitive performance among adults with type 1 and type 2 diabetes». *Diabetes Care*. . [Estados Unidos]. 28 (1): 71 – 77.
- Cullen, B., *et al.* 2006. «A Review of screening tests for cognitive impairment». *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. [Reino Unido]. 78 (8): 790 – 799.

- Díaz de León González, E., *et al.* 2010. «Desempeño cognoscitivo y mortalidad en personas mayores de 50 años en México». *Revista Panamericana de Salud Pública*. [México]. 27 (5): 368 – 375.
- Hammar, A.; Ardal, G. (2009). «Cognitive Functioning in Major Depression – A Summary». *Frontiers in Human Neuroscience*. [Noruega]. 3 (26): 1 – 7.
- Huang, F.Y., *et al.* 2006. «Using the Patient Health Questionnaire-9 to Measure Depression among Racially and Ethnically Diverse Primary Care Patients». *Journal of General Internal Medicine*. [Estados Unidos]. 21 (6): 547 – 552.
- Iftikhar, M., *et al.* 2014. «Frequency of peripheral neuropathy in patients with diabetes mellitus». *Journal of Ayub Medical College Abbotayab*. [Pakistán]. 26 (4): 584 – 586.
- Ishikawa, K.T., *et al.* 2010. «Decreased response inhibition in middle-aged male patients with type 2 diabetes». *Biopsychosocial Medicine*. [Japón]. 4 (1).
- Islas Andrade, S.; Lifshitz Guinzberg, A. 1999. *Diabetes mellitus*. McGraw-Hill Interamericana Editores. [Estados Unidos]. 2a edición: 3-15, 175 – 277.
- Jacobson, A.M., *et al.* 2010. «Biomedical risk factors for decreased cognitive function in type 1 diabetes: an 18 year follow-up of the Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) cohort». *Diabetología*. [Estados Unidos]. 54 (1): 245 – 255.
- Kaku, K. 2010. «Pathophysiology of Type 2 Diabetes and Its Treatment Policy». *Japan Medical Association Journal*. [Japón]. 53 (1): 41 – 47.
- Khardori, R.; Griffing, G.T. 2015. *Type 1 Diabetes Mellitus Treatment and* <http://emedicine.medscape.com/article/117739-treatment> [22 de mayor de 2015]

- Khadori, R.; Griffing, G.T. 2015. *Type 2 Diabetes Mellitus Treatment and Management*. <http://emedicine.medscape.com/article/117853-treatment> [22 de mayor de 2015]
- Kroenkem K.; Spitzer, R.; Williams, J. 2001. «The PHQ-9». *Journal of General Internal Medicine*. [Estados Unidos]. 16 (9): 606 – 613.
- Luchsinger, J.A. 2012. «Type 2 diabetes and cognitive impairment: linking mechanisms». *Journal of Alzheimers Disease*. [Estados Unidos]. 30 (1): 185 – 198.
- Moran, C., et al. 2013. «Brain Atrophy in Type 2 Diabetes». *Diabetes Care*. [Australia]. 26 (1): 4036 – 4041.
- Moreira Diaz, J.P., M.D. 2014. «Artículo de Revisión: Diabetes mellitus en Guatemala, aspectos epidemiológicos». *Revista Guatemalteca de Cardiología*. [Guatemala]. 24 (1). 34 – 38.
- Moreira, P.I. 2014. «Metformin in the diabetic brain: friend or foe?» *Annals of Translational Medicine*. [Portugal]. 2 (6): 54 – 57.
- Moreira, R.O. 2015. «Is cognitive impairment associated with the presence and severity of peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus?» *Diabetology and Metabolic Syndrome*. [Brasil]. 2015 (7): 51..
- Olabarrieta-Landa, L., et al. 2015. «Verbal fluency tests: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population». [España]. *NeuroRehabilitation*. 37 (4): 515 – 561.
- Organización Mundial para la Salud. (2006). *Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia*. [Suiza]. 1 (1): 52.

- Ostrosky, F.; Ardila, A.; Roselli, M. 2009. «Batería neuropsicológica Breve en Español NEUROPSI - BREVE». [México]. Extraído el 15 de junio de:
[http://feggylab.mex.tl/239246_NEUROPSI - Breve.html](http://feggylab.mex.tl/239246_NEUROPSI-Breve.html)
- Ostrosky, F.; Ardila, A.; Roselli, M. 1999. «NEUROPSI: a brief neuropsychological test battery in Spanish with norms by age and educational level.» *Journal of International Neuropsychology*. [México]. 5 (5): 413 – 433.
- Ozougwu, J.C., *et al.* 2013. «The pathogenesis and pathophysiology of type 1 and type 2 diabetes mellitus». *Journal of Physiology and Pathophysiology*. [Nigeria]. 4 (4): 46-57.
- Papathodorou, K., *et al.* 2015. «Complications of Diabetes». *Journal of Diabetes Research*. [Greece]. 2015 (2015): 1 – 5.
- Rivera, D., *et al.* 2015. «Rey-Osterrieth Complex Figure – copy and immediate recall: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population». *NeuroRehabilitation*. [España]. 37 (4): 671 – 698.
- Rivera, D., *et al.* 2015. «Stroop Color-Word Interference Test: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population». [España]. *NeuroRehabilitation*. 37(4): 591 – 624.
- Rosales Lemus, E. 2015. «Epidemiología de la Diabetes Mellitus en Guatemala». *Revista de la Asociación de Medicina Interna de Guatemala*. [España]. 19(1): 19 – 31.
- Ruis, C.; Jan Biessels, G.; Gorter, K.J. 2009. «Cognition in the Early Stage of Type 2 Diabetes». *Diabetes Care*. [España]. 32 (7): 1261 – 1265.

- Ryan, C.M.; Geckle, M.O. 2000. «Circumscribed Cognitive Dysfunction in Middle-Aged Adults with Type 2 Diabetes». [Estados Unidos]. *Diabetes Care*. 23 (1): 1486 – 1493.
- Tamborlane, W.V., *et al.* 2008. «Continuous Glucose Monitoring and Intensive Treatment of Type 1 Diabetes». *The New England Journal of Medicine*. [Reino Unido]. 359 (1): 1464 – 1476.
- Turner, R.C., *et al.* 1999. «Glycemic control with diet, sulfonylurea, metformin, or insulin in patients with Type 2 Diabetes Mellitus». *The Journal of the American Medical Association*. [Reino Unido]. 281 (21): 2005 – 2012.
- Yeung, S.E.; Fischer, A.L.; Dixon, R.A. 2009). «Exploring Effects of Type 2 Diabetes on Cognitive Functioning in Older Adults». [Canadá]. *Neuropsychology Journal*. 23 (1): 1 – 9.
- Zhou, C. *et al.* 2016. «Metformin prevents cerebellar granule neurons against glutamate-induced neurotoxicity». [China]. *Brain Research Bulletin*. 121(1): 241 – 245.

A. Literatura consultada

- Harrigan, R.A.; Nathan, M.S.; Beattle, P. 2001. «Oral agents for the treatment of type 2 diabetes mellitus: pharmacology, toxicity and treatment». [Estados Unidos]. *Annals of Emerging Medicine*. Vol. 38(1): 68 – 78.
- Jacobson, A.M.; Musen, G. 2007. «Long-Term Effect of Diabetes and Its Treatment on Cognitive Function». [Reino Unido]. *The New England Journal of Medicine*. 356 (18).
- Litwak, L., *et al.* 2013. «Prevalence of diabetes complications in people with type 2 diabetes mellitus and its association with baseline characteristics in the

multinacional Achieve study». *Diabetology and Metabolic Syndrome*. [Argentina]. 1 (5): 57.

Sima, A.A. 2010. «Encephalopathies: the emerging diabetic complications». [Estados Unidos]. *Acta Diabetol.* 47 (4): 279-293.

X. ANEXOS

En esta sección se encuentran los distintos instrumentos empleados para llevar a cabo esta investigación.



Consentimiento Informado

"Características Neurocognitivas de Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 en una Muestra Guatemalteca"

ID _____

Fecha ____/____/____

Señor (a) _____

El Centro Integral de Psicología Aplicada del Departamento de Psicología de la Universidad del Valle de Guatemala está realizando un estudio cuyo objetivo es conocer el perfil neuropsicológico en adultos con Diabetes Mellitus tipo 2. Esta investigación es el trabajo de graduación de la estudiante de Licenciatura en Psicología, Natalia Marsicovetere Fanjul con carnet número 12236 bajo la dirección de la Dra. Claudia García de la Cadena directora de la Maestría en Neuropsicología clínica en la UVG.

La evaluación está diseñada para hombres y mujeres de diferentes edades, niveles educativos y tiene una duración aproximada de 30 a 40 minutos. No es una evaluación de conocimientos, lo único que nos interesa es encontrar información acerca del perfil neuropsicológico en adultos con diabetes tipo 2 y su desempeño en general, no estamos interesados en una persona en específico.

**MATERIAL
REPRODUCIBLE
UNICAMENTE CON
DERECHOS DE AUTOR**

Durante la evaluación usted puede sentir que ha realizado mal una prueba. Para muchos de los cuestionarios que se emplearán, no hay respuestas correctas o incorrectas. Sin embargo, para algunas de las pruebas es de esperar que el rendimiento de algunas personas sea mejor que el de otras. Cada participante deberá proporcionar la medición de su nivel de glucosa el día de la evaluación para correlacionar con los hallazgos neuropsicológicos, la evaluación no tendrá costo alguno ni se proporcionarán resultados de forma individual. Si usted tiene alguna duda o quisiera discutir alguna inquietud puede hacerlo cuando la evaluación haya terminado.

Los investigadores se comprometen al uso exclusivo de los datos recolectados con fines científicos; garantizando las medidas de confidencialidad aplicables según la legislación vigente. Sus resultados en las pruebas serán codificados usando un número de identificación por lo tanto se mantendrán en anonimato.

Cualquier pregunta relacionada con este estudio puede comunicarse con la Dra. Claudia García de la Cadena al correo caludigd@uvg.edu.gt y al teléfono 2364-0336.

Mediante el presente documento ACEPTO participar en el estudio titulado "Características Neurocognitivas de Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 en una Muestra Guatemalteca". AUTORIZO, a su vez, a la investigadora aplicar los tests seleccionados para el estudio. Si decide ahora o en cualquier momento retirarse o dejar de participar, usted es libre de hacerlo sin ninguna consecuencia.

- He leído y comprendido este consentimiento informado
- La información de este consentimiento informado me ha sido explicada
- Estoy de acuerdo en ser referido(a) a un centro de atención si encuentran algo irregular los investigadores
- Cedo todos los derechos para el uso de la información recolectada en el protocolo

Nombre del Participante

Firma o Huella Dactilar

Datos evaluadora:

Nombre

Firma



"CARACTERÍSTICAS NEUROCOGNITIVAS DE PACIENTES CON DIABETES TIPO 2 EN UNA MUESTRA GUATEMALTECA"

CIPA

DATOS DEMOGRAFICOS:

HOJA DE DATOS CLINICOS

Código de Participante: _____ Fecha de evaluación: ____/____/____

Fecha de nacimiento: ____/____/____ Sexo: _____ Edad: _____

ESCOLARIDAD:
Último año cursado: _____ Años de escolaridad: _____

HISTORIA DE LA ENFERMEDAD

Fecha aproximada de diagnóstico de DMT2: _____

¿Hubo diagnóstico de pre-diabetes? SI _____ NO _____ ¿Cuándo? _____

¿Ha tenido crisis diabéticas? SI _____ NO _____ ¿Cuándo? _____

¿Ha sufrido de alguno de las siguientes problemas de salud?

Presión Alta _____
Presión Baja _____
Obesidad _____
Triglicéridos _____

Colectrol _____
Azúcar _____
Derrame _____

Nefropatía _____
Pie diabético _____
Pérdida de visión _____

MATERIAL REPRODUCIBLE UNICAMENTE CON DERECHOS DE AUTOR

¿Ha tenido mayor dificultad para recordar las cosas? SI _____ NO _____ ¿Desde cuándo? _____

Tratamientos prescritos y duración:

Nombre de Medicamento	Prescripción	Dosis	Frecuencia	Duración

¿Ha consultado con un nutricionista? SI _____ NO _____

Adherencia a dieta prescrita (si aplica):
Siempre _____ Casi Siempre _____ Algunas Veces _____ Nunca _____

ESTILO DE VIDA

Cantidad aproximada de ejercicio realizado:

Nada _____ 1 vez por semana _____ 2 a 3 veces por semana _____ 4 a 5 veces por semana _____ 6 a 7 veces por semana _____

Horas por sesión de ejercicio:
N/A _____ Menos de 1 hora _____ 1 a 2 horas _____ Más de 2 horas _____

Tipo de ejercicio que realiza:

Correr _____ Ciclismo _____
Caminar _____ Yoga o Taichi _____ Deporte _____ ¿Cuál? _____
Aeróbicos _____ Gimnasio _____ Otro _____ ¿Cuál? _____

DATOS BIOMETRICOS

Nivel de glucosa: _____ Hora: _____
Presión sanguínea: _____ Hora: _____



Cuestionario de salud del paciente (PHQ-9)

ID: _____ FECHA: _____

En las dos últimas semanas, ¿con qué frecuencia le han molestado los siguientes problemas?

	Nunca	Varios días	Más de la mitad de los días	Casi todos los días
1. Tener poco interés o placer para hacer cosas	0	1	2	3
2. Sentirse desanimado, deprimido o sin esperanza	0	1	2	3
3. Problemas en dormirse o en mantenerse dormido/a o en dormir demasiado	0	1	2	3
4. Sentirse cansado o de tener poca energía	0	1	2	3
5. Tener poco apetito o comer en exceso	0	1	2	3
6. Sentir falta de amor propio –sentimientos de haber fracasado o de que decepcionara a si mismo/a la familia.	0	1	2	3
7. Tener dificultad para concentrarse en cosas tales como leer un periódico o mirar la televisión	0	1	2	3
8. Se mueve o habla tan lentamente que otra gente se podría dar cuenta –o de lo contrario, esta tan agitado/a o inquieto que se mueve mucho más de lo acostumbrado.	0	1	2	3
9. Se le han ocurrido pensamiento de que sería mejor estar muerto o de hacerse daño de alguna manera.	0	1	2	3

Sume las columnas 2, 3 y 4

+ +

TOTAL

10. Si usted se identificó con cualquier problema en este cuestionario ¿cuán difícil se le ha hecho cumplir con su trabajo, atender su casa o relacionarse con otras personas debido a estos problemas?

- Ninguna dificultad 1 _____
- Algo de dificultad 2 _____
- Mucha dificultad 3 _____
- Demasiada dificultad 4 _____

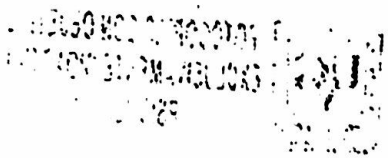
Fluidez verbal fonológica



FOTOCOPIAS CON OBJETIVOS EXCLUSIVAMENTE DIDÁCTICOS PSICOLOGÍA

Diga las siguientes instrucciones "Yo diré unas letras del alfabeto. Entonces, quiero que me diga todas palabras que inicien con esa letra tan rápido como usted pueda; yo no quiero que use palabras de nombres propios de personas, países o ciudades; además no use palabras diminutivas o aumentativas. ¿Alguna pregunta?". (60 segundos).

	F	A	S	M
1	_____	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____	_____
4	_____	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____	_____
11	_____	_____	_____	_____
12	_____	_____	_____	_____
13	_____	_____	_____	_____
14	_____	_____	_____	_____
15	_____	_____	_____	_____
16	_____	_____	_____	_____
17	_____	_____	_____	_____
18	_____	_____	_____	_____
19	_____	_____	_____	_____
20	_____	_____	_____	_____
21	_____	_____	_____	_____
22	_____	_____	_____	_____
23	_____	_____	_____	_____
24	_____	_____	_____	_____
25	_____	_____	_____	_____
Total:	_____	_____	_____	_____



Fluidez verbal semántica

Solicite al sujeto que diga todas las palabras posibles que pertenezcan a determinada categoría (A/F/P), en el periodo de 60 segundos.

	<u>Animales</u>	<u>Frutas</u>	<u>Profesiones/Oficios</u>
1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____
4	_____	MATERIAL	
5	_____	REPRODUCIBLE	
6	_____	UNICAMENTE CON	
7	_____	DERECHOS DE AUTOR	
8	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____
11	_____	_____	_____
12	_____	_____	_____
13	_____	_____	_____
14	_____	_____	_____
15	_____	_____	_____
16	_____	_____	_____
17	_____	_____	_____
18	_____	_____	_____
19	_____	_____	_____
20	_____	_____	_____
21	_____	_____	_____
22	_____	_____	_____
23	_____	_____	_____
24	_____	_____	_____
	Total: _____	Total: _____	Total: _____



Test de colores y palabras (Stroop)

Hoja de calificación

ID _____

MATERIAL	
REPRODUCIBLE	
P ÚNICAMENTE CON	
DERECHOS DE AUTOR	
PC	

*P es el número de palabras leídas en la primera página.

*C es el número de elementos realizados en la página de los colores (2ª página).

*PC el número de elementos realizados en la tercera página.



FOTOCOPIAS CON OBJETIVOS
EXCLUSIVAMENTE DIDÁCTICOS
PSICOLOGÍA

EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA BREVE EN ESPAÑOL NEUROPSI

Dra. Feggy Ostrosky-Solis, Dr. Alfredo Ardila y
Dra. Mónica Rosselli

DATOS GENERALES

NOMBRE _____
 EDAD _____ FECHA _____ / _____ / _____
 SEXO _____ ESCOLARIDAD _____
 LATERALIDAD _____ OCUPACIÓN _____
 MOTIVO DE CONSULTA _____

OBSERVACIONES MÉDICAS Y NEUROLÓGICAS

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

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

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

IV.- Antecedentes médicos:

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

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

EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA BREVE EN ESPAÑOL NEUROPSI

Dra. Feggy Ostroaky-Solís, Dr. Alfredo Ardila y
Dra. Mónica Rosselli

PROTOCOLO DE APLICACIÓN ESCOLARIDAD BAJA, MEDIA Y ALTA

INDICACIÓN GENERAL: Para los criterios de calificación cualitativos y cuantitativos de cada reactivo, es necesario consultar el manual.

I.- ORIENTACIÓN

		Respuesta	Puntaje
A.-Tiempo	¿En qué día estamos?	_____	0 1
	¿En qué mes estamos?	_____	0 1
	¿En qué año estamos?	MATERIAL	0 1
B.-Espacio	¿En qué ciudad estamos?	_____	0 1
	¿En qué lugar estamos?	REPRODUCIBLE	0 1
C.-Persona	¿Cuántos años tiene usted?	_____	0 1
TOTAL			_____ (6)

II.- ATENCIÓN Y CONCENTRACIÓN

A.-DÍGITOS EN REGRESIÓN

Pida que repita cada serie en orden regresivo, es decir, del último al primero; ej. 2-5, respuesta: "5-2". Si logra repetir el primer ensayo, se pasa a la serie siguiente. Si fracasa, aplique los dos ensayos.

Respuesta	Respuesta	Respuesta
4-8 _____ 2	2-8-3 _____ 3	8-6-3-2 _____ 4
9-1 _____ 2	7-1-6 _____ 3	2-6-1-7 _____ 4
Respuesta		
6-3-5-9-1 _____ 5	5-2-7-9-1-8 _____ 6	
3-8-1-6-2 _____ 5	1-4-9-3-2-7 _____ 6	
TOTAL _____ (6)		

B.-DETECCIÓN VISUAL

Se coloca la hoja de detección visual frente al sujeto y se le pide que marque con una "X" todas las figuras que sean iguales al modelo (lámina A del material anexo), el cual se presentará durante 3 segundos. Suspender a los 60 segundos.

TOTAL DE ERRORES _____

TOTAL DE ACIERTOS _____

C.- 20-3

Pida que a 20 le reste 3. No proporcione ayuda y suspenda después de 5 operaciones.

17-14-11-8-5 Respuesta _____ TOTAL _____ (5)

III.- CODIFICACIÓN

MATERIAL

A.- MEMORIA VERBAL ESPONTÁNEA

REPRODUCIBLE

Enuncie la serie de palabras y pida que la repita una vez que usted termine.

Proporcione los tres ensayos.

UNICAMENTE CON

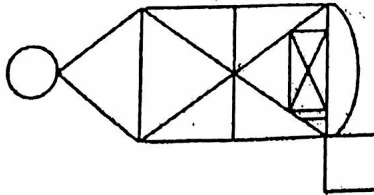
1. CURVA DE MEMORIA ESPONTÁNEA

DERECHOS DE AUTOR

1	2	3	
gato _____	mano _____	codo _____	INTRUSIONES _____
pera _____	vaca _____	fresa _____	PERSEVERACIONES _____
mano _____	fresa _____	pera _____	PRIMACÍA _____
fresa _____	gato _____	vaca _____	PRESENCIA _____
vaca _____	codo _____	gato _____	
codo _____	pera _____	mano _____	
Total _____			TOTAL PROMEDIO _____ (6)
1er. ensayo	2o. ensayo	3er. ensayo	

B.- PROCESO VISOESPACIAL (COPIA DE FIGURA SEMICOMPLEJA)

Pida que copie la lámina 1 del material anexo. Utilice la reproducción presentada abajo para registrar la secuencia de la copia.



HORA _____

TOTAL _____ (12)

IV.- LENGUAJE

A.-DENOMINACIÓN

Pida que nombre lo que observa en las láminas de la 2 a la 9 del material anexo y anote la respuesta.

	Puntaje	Respuesta		Puntaje	Respuesta		
CHIVO	0	1	_____	LLAVE	0	1	_____
GUIARRA	0	1	_____	SERPIENTE	0	1	_____
TROMPETA	0	1	_____	RELOJ	0	1	_____
DEDO	0	1	_____	BICICLETA	0	1	_____
TOTAL _____ (8)							

NOTA: SI EL PACIENTE PRESENTA PROBLEMAS DE AGUDEZA VISUAL QUE LE LIMITEN REALIZAR LA ACTIVIDAD ANTERIOR, EN SU LUGAR, PIDA QUE DENOMINE LOS SIGUIENTES ESTÍMULOS PREGUNTÁNDOLE: "¿QUÉ ES ESTO?"

MATERIAL

LÁPIZ, RELOJ, BOTÓN, TECHO, CODO, TOBILLO, ZAPATO, LLAVE

REPRODUCIBLE

1 2 3 4 5 6 7 8

ÚNICAMENTE CON

DERECHOS DE AUTOR _____ (8)

B.-REPETICIÓN

Pida que repita las siguientes palabras y oraciones.

	Respuesta	Puntaje
Sol	_____	0 1
Ventana	_____	0 1
El niño llora	_____	0 1
El hombre camina lentamente por la calle	_____	0 1
TOTAL _____ (4)		

C.-COMPRESIÓN

Presente la lámina 10 y evalúe la comprensión de las siguientes Instrucciones, considerando que para que este reactivo tenga validez, debe asegurarse que el sujeto comprenda los términos de cuadrado y círculo, de no ser así, intente con otras palabras como por ejemplo "bolita" y "cuadro".

	Puntaje	
Señale el cuadrado pequeño	0	1
Señale un círculo y un cuadrado	0	1
Señale un círculo pequeño y un cuadrado grande	0	1
Toque el círculo pequeño, si hay un cuadrado grande	0	1
Toque el cuadrado grande, en lugar del círculo pequeño	0	1
Además de tocar los círculos, toque el cuadrado pequeño	0	1
	TOTAL _____(6)	

D.-FLUIDEZ VERBAL

Pida que nombre en un minuto todos los animales que conozca. Posteriormente, empleando el mismo tiempo, solicite que mencione todas las palabras que recuerde que inicien con la letra "F" sin que sean nombres propios o palabras derivadas (v. gr. familia, familiar).

Nombres de animales	Palabras que inician con "F"	
1.- _____	15.- _____	15.- _____
2.- _____	16.- _____	16.- _____
3.- _____	17.- _____	17.- _____
4.- _____	18.- _____	18.- _____
5.- _____	19.- _____	19.- _____
6.- _____	20.- _____	20.- _____
7.- _____	21.- _____	21.- _____
8.- _____	22.- _____	22.- _____
9.- _____	23.- _____	23.- _____
10.- _____	24.- _____	24.- _____
11.- _____	25.- _____	25.- _____
12.- _____	26.- _____	26.- _____
13.- _____	27.- _____	27.- _____
14.- _____	28.- _____	28.- _____

MATERIAL
 REPRODUCIBLE
 ÚNICAMENTE CON
 DERECHOS DE AUTOR

TOTAL SEMÁNTICO _____
 INTRUSIONES _____
 PERSEVERACIONES _____

TOTAL FONOLÓGICO _____
 INTRUSIONES _____
 PERSEVERACIONES _____

V.- LECTURA

Pida que lea en voz alta la lectura de la lámina 11 del material anexo. Mencione que se le harán preguntas sobre su contenido.

NOTA: NO SE APLIQUE A LOS INDIVIDUOS CON ESCOLARIDAD DE 1-4 AÑOS.

	Respuesta	Puntaje	
¿Porqué se ahogó el gusano?	_____	0	1
¿Qué pasó con el otro gusano?	_____	0	1
¿Cómo se salvó el gusano?	_____	0	1
TOTAL		_____(3)	

VI.- ESCRITURA

NOTA: NO SE APLIQUE A LOS INDIVIDUOS CON ESCOLARIDAD DE 1-4 AÑOS.

MATERIAL

	Puntaje
DICTAR: El perro camina por la calle	0 1
COPIAR: Las naranjas crecen en los árboles (presentar lámina 12)	0 1
TOTAL _____(2)	

**REPRODUCIBLE
UNICAMENTE CON**

VII.- FUNCIONES DECUINAS DERECHOS DE AUTOR

A.- CONCEPTUAL

1.- SEMEJANZAS

Pregunte en qué se parecen los siguientes estímulos. Proporcione ej. "silla-mesa son muebles".

	Respuesta	Puntaje		
naranja-pera	_____	0	1	2
perro-caballo	_____	0	1	2
ojo-nariz	_____	0	1	2
TOTAL		_____(6)		

2.- CÁLCULO

Pida que resuelva mentalmente las siguientes operaciones. Límite de tiempo para resolver cada problema: 60 segundos. Se puede leer nuevamente el problema dentro del límite de tiempo.

	Respuesta
¿Cuánto es 13 + 15? (28)	_____
Juan tenía 12 pesos, recibió 9 y gastó 14 ¿Cuánto le quedó?(7)	_____
¿Cuántas naranjas hay en dos docenas y media?(30)	_____
TOTAL _____(3)	

3.- SECUENCIACIÓN

Presentar la lámina 13 del material anexo y pedir que continúe con la secuencia.

NOTA: NO SE APLIQUE A LOS INDIVIDUOS CON ESCOLARIDAD DE 1-4 AÑOS.

TOTAL _____(1)

B.-FUNCIONES MOTORAS

(Para su aplicación, consultar el manual.)

1.- CAMBIO DE POSICIÓN DE LA MANO

0= No lo hizo

1= Lo hizo entre el segundo y tercer ensayo

2= Lo hizo correctamente al primer ensayo

Ejecución

derecha

izquierda

MATERIAL

REPRODUCIBLE

TOTAL _____(4)

UNICAMENTE CON

2.- MOVIMIENTOS ALTERNOS DE LAS DOS MANOS

DERECHOS DE AUTOR

0= No lo hizo

1= Lo hizo desautomatizado

2= Lo hizo correctamente

TOTAL _____(2)

3.- REACCIONES OPUESTAS

0= No lo hizo

1= Lo hizo con errores

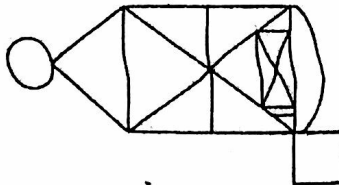
2= Lo hizo correctamente

TOTAL _____(2)

VIII.-FUNCIONES DE EVOCACIÓN

A.-MEMORIA VISOESPACIAL

Pida que reproduzca la figura de la lámina 1 y registre la secuencia observada.



HORA _____

TOTAL _____(12)

B.- MEMORIA VERBAL

1.- MEMORIA VERBAL ESPONTÁNEA

Pida que recuerde y evoque las palabras que anteriormente aprendió.

gato _____

pera _____

mano _____

vaca _____

codo _____

fresa _____

INTRUSIONES _____

PERSEVERACIONES _____

TOTAL _____(6)

2.- POR CLAVES

Pida que recuerde las palabras anteriormente memorizadas de acuerdo con las siguientes categorías:

partes del cuerpo

frutas

animales

MATERIAL

INTRUSIONES _____

PERSEVERACIONES _____

REPRODUCIBLE

UNICAMENTE CON

TOTAL _____(6)

3.- RECONOCIMIENTO

DERECHOS DE AUTOR

Lea las siguientes palabras y pida que reconozca aquellas que pertenecen a la serie memorizada anteriormente.

boca _____

codo* _____

zorro _____

vaca* _____

gato* _____

árbol _____

mano* _____

flor _____

carra _____

gallo _____

fresa* _____

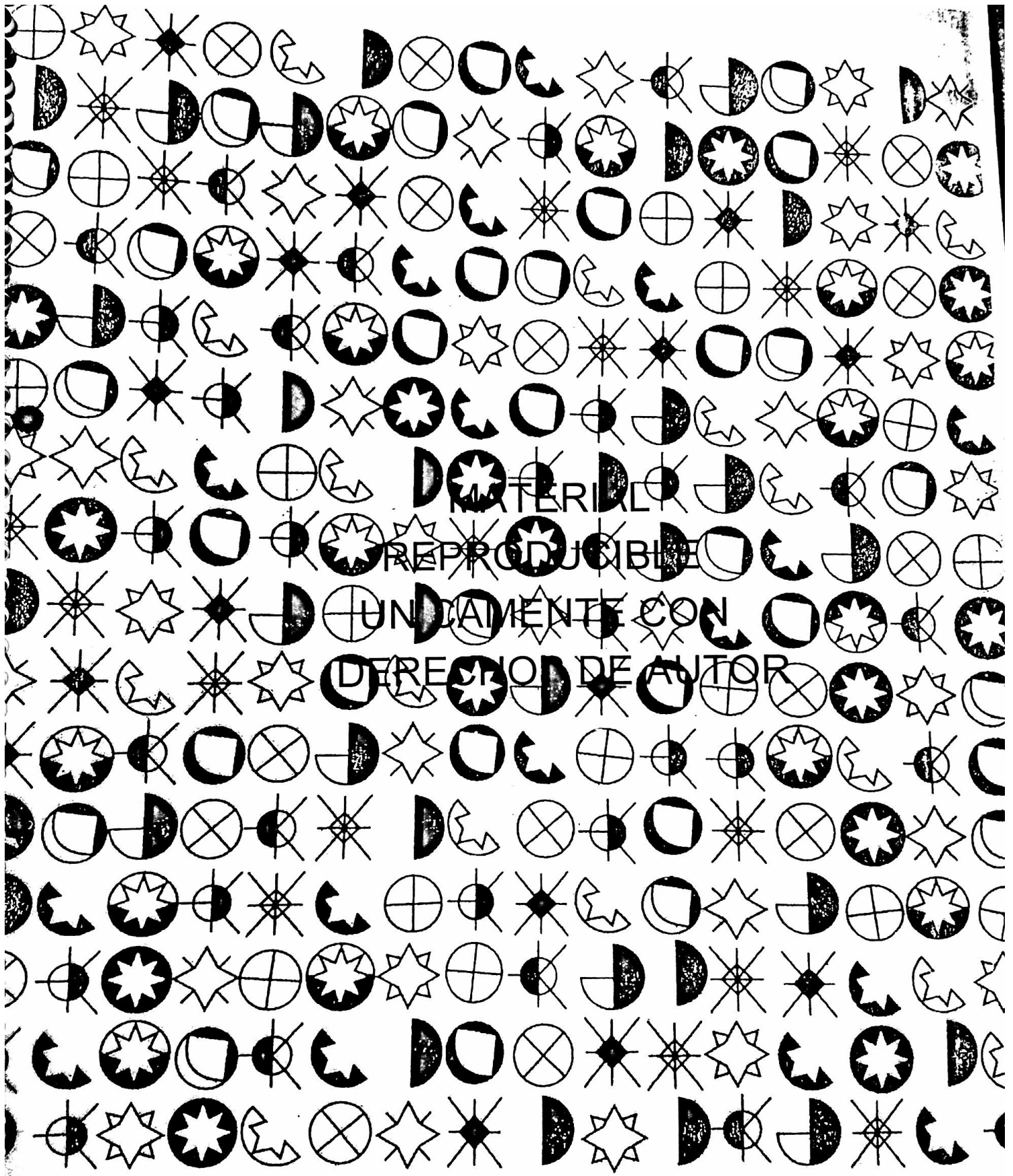
pera* _____

lápiz _____

ceja _____

INTRUSIONES _____

TOTAL _____(6)



MATERIAL
REPRODUCIBLE
FUNDAMENTE CON
DERECHO DE AUTOR