



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**  
**Residencia en Neuropsicología Clínica**

**“Danza y cognición en adultos mayores”**

**T E S I S**

**Que para optar por el grado de:**

**Maestra en Psicología**

**Presenta:**

**Laura Marcial Tlamintzi**

**Tutor principal:**

**Dr. Jorge Bernal Hernández (FES-I UNAM)**

**Miembros del Comité:**

**Dra. Cristina Alejandra Mondragón Maya (FES-I UNAM)**

**Dra. Judith Salvador Cruz (FES-Z UNAM)**

**Dra. Hermelinda Salgado Ceballos (CMN-SXXI)**

**Dr. Mario Rodríguez Camacho (FES-I UNAM)**

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, Mayo 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## Agradecimientos

A la UNAM, por fungir como mi hogar y semillero de sueños, habilidades y caminos fortuitos. Por permitirme desarrollarme en lo académico, profesional y personal.

A mi tutor, comité y maestros, que me brindaron su apoyo en la revisión de este trabajo. A CONACYT.

A mi familia. Gracias mamá por tu ejemplo de ternura, paciencia, perseverancia y por transmitirme esa claridad de metas en tu andar. Gracias papá por ser siempre mi sustento y fuerza, por tanto amor y tanto cuidado, por escucharme y siempre estar para mí sin importar nada más. Gracias tita y tito por motivarme, creer en mí e impulsarme con su sabiduría y consejos, por esas ganas de vivir y de disfrutar. Gracias Nico por acompañarme estos años en noches de desvelo, por tu contención, por tu mirada bondadosa y por regalarme alegría. Las palabras no bastan para concretar el amor que siento por ustedes.

Gracias a mis amigos: Rami, Isa, Omar, Leo, Ale, Zenti, Moni y Enrique. Por ser apoyo siempre.

A Maurita, por permitirme seguir aprendiendo de su trabajo y por darme orientación en todos estos años.

A las instituciones y sus responsables que brindaron su confianza y abrieron sus puertas para realizar este trabajo: UTE, INAPAM, UNIDE. A los participantes de este proyecto que siempre se mostraron interesados, dispuestos y generosos.

A Dios.

“Lo que sabemos es una gota de agua; lo que ignoramos es el océano”

Newton

Dedicatoria:

A mi padre y madre, por el amor que nos trasciende.

## Índice

Índice de Tablas y Figuras .....	8
Índice de Abreviaturas .....	9
Resumen.....	12
Introducción .....	14
Envejecimiento .....	14
<i>Clasificación Del Envejecimiento</i> .....	16
Alteraciones Cognitivas en el Envejecimiento.....	17
<i>Deterioro Cognitivo Leve/Trastorno Neurocognitivo Leve</i> .....	19
<i>Deterioro Cognitivo Mayor/Trastorno Neurocognitivo Mayor</i> .....	21
Prevención del TNL.....	21
Prevención y Tratamiento Conductual de las Alteraciones Cognitivas en el Envejecimiento .....	23
Prevención .....	23
<i>Tratamiento</i> .....	26
Beneficios de la Actividad Física en la Salud .....	29
<i>Beneficios de la Actividad Física/Ejercicio en la Salud Física</i> .....	30
<i>Beneficios de la Actividad Física/Ejercicio en la Salud Psicológica</i> .....	30
<i>Beneficios de la Actividad Física/Ejercicio en la Salud Cognitiva</i> .....	30
Entrenamiento Cognitivo y Actividad Física .....	34
<i>Fuerza y Marcha-Agarre</i> .....	35
<i>Cognición</i> .....	35
<i>Inactividad Física</i> .....	39
<i>Factores que Obstaculizan que Adultos Mayores Realicen Actividad Física</i> .....	40
Danza y Cognición en Adultos Mayores.....	41

<i>Danza</i> .....	41
<i>Danza: Actividad Física y Cognición</i> .....	42
<i>Danza: Beneficios en la Salud Física</i> .....	43
<i>Danza: Beneficios en la Salud Cognitiva</i> .....	44
<i>Neuropsicología de la Actividad Dancística</i> .....	47
<i>Danza y Patología</i> .....	49
Justificación .....	50
Pregunta de Investigación .....	52
Objetivo .....	52
<i>Objetivo General</i> .....	52
<i>Objetivos Específicos</i> .....	52
Hipótesis .....	53
Variables .....	53
<i>Variables Independientes:</i> .....	53
<i>Variable Dependiente</i> .....	54
<i>Criterios de Inclusión y Exclusión</i> .....	54
<i>Criterios de inclusión:</i> .....	54
<i>Criterios de exclusión:</i> .....	54
Método .....	55
Participantes Fase 1.....	55
Participantes Fase 2.....	55
Instrumentos.....	55
<i>Fase 1</i> .....	55
Fase 2.....	56

Diseño y Procedimiento .....	58
Procedimiento .....	59
<i>Fase 1</i> .....	59
<i>Fase 2</i> .....	62
<i>Fase 3</i> .....	64
Resultados .....	65
Fase 1 .....	65
Variables Sociodemográficas.....	65
Fase 2 .....	67
Actividad Física .....	67
<i>Diferencias en Gasto Energético Entre Hombres y Mujeres</i> .....	70
Esfera cognitiva .....	71
Funcionalidad.....	77
<i>Relación entre sexo y funcionamiento cognitivo</i> .....	80
<i>Relación entre edad cronológica y funcionamiento cognitivo</i> .....	80
Discusión .....	84
Limitaciones.....	92
Futuras aproximaciones .....	93
Conclusiones .....	93
Referencias.....	95
Apéndice A. Carteles de invitación para participar en el proyecto de investigación .....	114
Apéndice B. Consentimiento informado .....	117
Apéndice C. Ejemplo de reporte de resultados entregado en la Fase 1 .....	120
Apéndice D. Ejemplo de reporte de resultados entregado en la Fase II .....	122





## Índice de Tablas y Figuras

<b>Tabla 1.</b> Variables sociodemográficas de los participantes incluidos en el estudio.....	67
<b>Tabla 2.</b> Actividad física.....	68
<b>Figura 1.</b> Esquema del procedimiento: Fase 1.....	62
<b>Figura 2.</b> Esquema del procedimiento: Fase 2 y 3.....	64
<b>Figura 3.</b> Gráfica de los participantes de la Fase 1.....	66
<b>Figura 4.</b> Gráfica de diferencias entre hombres y mujeres en el gasto energético para la tarea de lavar.....	70
<b>Figura 5.</b> Gráfica de diferencias entre hombres y mujeres en el gasto energético para la tarea de preparar comida....	71
<b>Figura 6.</b> Gráfica de las puntuaciones obtenidas en las subpruebas de orientación.....	72
<b>Figura 7.</b> Gráfica de las puntuaciones obtenidas en las subpruebas de atención.....	73
<b>Figura 8.</b> Gráfica de las puntuaciones obtenidas en las subpruebas de memoria-codificación.....	74
<b>Figura 9.</b> Gráfica de las puntuaciones obtenidas en las subpruebas de memoria-evocación.....	75
<b>Figura 10.</b> Gráfica de las puntuaciones obtenidas en las subpruebas de funcionamiento ejecutivo.....	76
<b>Figura 11</b> Gráfica de las puntuaciones obtenidas en las subpruebas de memoria de trabajo.....	77
<b>Figura 12.</b> Gráfica de las puntuaciones obtenidas en la escala de funcionalidad para actividades básicas de la vida cotidiana.....	78
<b>Figura 13.</b> Gráfica de las puntuaciones obtenidas en la escala de funcionalidad para actividades instrumentales de la vida cotidiana.....	79
<b>Figura 14.</b> Correlación entre edad cronológica y cubos en regresión.....	81
<b>Figura 15.</b> Correlación entre edad cronológica y memoria verbal espontánea.....	82
<b>Figura 16.</b> Correlación entre edad cronológica y memoria verbal por claves.....	83

**Figura 17.** Correlación entre edad cronológica y fluidez no verbal.....84

### Índice de Abreviaturas

BNDF: Factor Neurotrófico Derivado del Cerebro

C: Caras

CA: Curva de Aprendizaje

CB: Cubos en regresión

CP: Cubos en Progresión

DCL: Deterioro Cognitivo Leve

DCM: Deterioro Cognitivo Mayor

DD: Detección de Dígitos

DV: Detección Visual

EA: Enfermedad de Alzheimer

ENASEM: Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México

EP: Enfermedad de Parkinson

FC: Formación de Categorías

FE: Funciones Ejecutivas

FES-I: Facultad de Estudios Superiores Iztacala

FM: Función Motora

FNV: Fluidez no Verbal

FR: Figura de Rey

FVF: Fluidez Verbal Fonológica

FVS: Fluidez Verbal Semántica

INAPAM: Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores

MET: Índice Metabólico

ML: Memoria Lógica

MoCA: Montreal Cognitive Assessment

MVC: Memoria Verbal por Claves

MVE: Memoria Verbal de Evocación

MVR: Memoria Verbal de Reconocimiento

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud

PA: Pares Asociados

ProFaNe: Prevention of Falls Network Europe

RD: Retención de dígitos

RDR: Retención de Dígitos en Regresión

SA: Stroop Aciertos

SNC: Sistema Nervioso Central

SS: Series Sucesivas

ST: Stroop Tiempo

TNL: Trastorno Neurocognitivo Leve

TNM: Trastorno Neurocognitivo Mayor

UNIDE: Unidad de Desarrollo y Educación para la tercera edad

UTE: Universidad de la Tercera Edad

YPAS: Cuestionario de Actividad Física de Yale

## Resumen

**Introducción.** El incremento en la esperanza de vida conlleva aumento en la proporción de adultos mayores en el mundo, que se acompaña de nuevos problemas de salud como el trastorno neurocognitivo leve, caracterizado por alteración en las habilidades cognitivas; que puede progresar a trastorno neurocognitivo mayor, incapacitando la realización de actividades de la vida diaria de la persona que lo padece. Por lo anterior, resulta primordial crear programas de prevención e intervención para el trastorno neurocognitivo, que permitan abordar oportunamente a la población adulta mayor. Los estudios sobre el tema sugieren que la danza favorece la esfera cognitiva en adultos mayores, como consecuencia de la estimulación de las funciones cognitivas necesarias para la actividad. **Objetivo.** Evaluar el efecto de la danza como actividad aeróbica con sobre el desempeño cognitivo en las habilidades de atención, memoria y dominios específicos del funcionamiento ejecutivo como fluidez, categorización, inhibición y función motora en una muestra de en adultos mayores sin trastorno neurocognitivo y comparados con la norma. **Método.** Se evaluaron 64 participantes que practicaban diferentes estilos de danza con al menos tres meses de antigüedad en la actividad. 11 conformaron la muestra final; se les aplicó la batería Neuropsi Atención y Memoria, Escala de Lawton y Brody, Índice de Katz y Cuestionario de Actividad Física de Yale. **Resultados.** En los 11 participantes que completaron la evaluación se observó un desempeño superior en: codificación y evocación de memoria episódica, evocación por reconocimiento de memoria verbal seriada, categorización-abstracción, fluidez verbal fonológica y no verbal gráfica, y velocidad de procesamiento, y un desempeño típico comparado con la Norma en orientación, atención, memoria, fluidez verbal y no verbal semántica, habilidad motora, memoria de trabajo y control inhibitorio. Las habilidades de la vida diaria se encontraron conservadas. **Conclusión.** En el grupo de adultos mayores practicantes de danza se observó desempeño superior a la Norma en memoria episódica,

dominios del funcionamiento ejecutivo y sin indicadores de deterioro cognitivo, lo que sugiere que la práctica de danza puede favorecer estos procesos cognoscitivos.

*Palabras clave:* danza, adultos mayores, trastorno neurocognitivo, actividades de la vida diaria.

## Introducción

### Envejecimiento

Todas las especies tienen un periodo de vida particular que está determinado por factores evolutivos y que es modificable por factores epigenéticos (Kanasi et al., 2016).

En la especie humana, el envejecimiento es una etapa de la vida que puede ser definida como aquella en la que existen cambios unidireccionales que afectan células, tejidos y órganos alterando la integridad de las funciones fisiológicas y que trae consigo diversas patologías (Kanasi et al., 2016; González y Ham-Chande, 2007; Beltrán et al., 2011) como desórdenes neurológicos (Kanasi et al., 2016), déficits conductuales, cognitivos y emocionales (Bentosela y Mustaca, 2016). Existen distintas teorías que dan una explicación de por qué ocurren estos cambios a nivel orgánico:

a) Genética: las alteraciones presentes en el envejecimiento son asociadas al mecanismo de replicación del ácido desoxirribonucleico.

b) Estrés oxidativo: provoca disfunción a nivel mitocondrial misma que causará otras dificultades a nivel celular, de tejidos y órganos, generando un daño sostenido debido a la exposición a oxidantes (Beltrán et al., 2011).

En el ámbito social, quienes cursan por esta etapa de la vida son acuñados con el término “*personas adultas mayores*”, que hace referencia a individuos de 60 años o más; es importante considerar que dicho término engloba un grupo que se caracteriza por una gran heterogeneidad, ya que presentan diferentes edades, antecedentes, necesidades y capacidades (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2002).

En los últimos años la proporción de adultos mayores en relación con el porcentaje de la población general ha incrementado, debido a factores como el aumento en la esperanza de vida y la disminución en tasas de natalidad (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2016).

Actualmente, las personas adultas mayores representan el 8% de la población total en América Latina y el Caribe (OPS, 2002) y se calcula que entre el año 2000 y 2030 el porcentaje de la población de adultos mayores aumentará hasta 11%, mientras que para el año 2060 representará el 30% de la población mundial (OMS, 2016).

Actualmente, 80% de los adultos mayores tienen una enfermedad crónica y 50% presentan dos; dichas condiciones incrementan la morbilidad, mortalidad y costos en el sector salud derivando en incapacidades severas que afectan negativamente la calidad de vida de las personas. Adicionalmente, el incremento del grupo poblacional de adultos mayores se vincula con aumento en la incidencia de patologías características del envejecimiento; entre las más frecuentes están las alteraciones orales, cardiopatías, enfermedad vascular, cáncer, diabetes y problemas cognitivos (Kanasi et al., 2016), sumado a esto, la población adulta mayor es el segundo grupo con más riesgos de caídas y traumatismo craneoencefálico (Berrol et al., 1997).

En la esfera económica, se estima que un adulto mayor con problemas de salud destina alrededor de 6000 pesos anuales a gastos relacionados a la enfermedad (sin considerar hospitalizaciones), lo que representa un gasto importante no sólo para él sino para sus cuidadores primarios y las instituciones de salud del país (González et al., 2011).

Por lo tanto, el incremento de la población de adultos mayores conlleva nuevos retos para el sector salud ya que la calidad de vida de dicho grupo poblacional puede verse afectada de forma importante. Adicionalmente, pueden sumarse afectaciones importantes en la esfera



económica, en el sector de políticas públicas, etc. Por lo que resulta de suma importancia establecer medidas que permitan un abordaje óptimo de los nuevos desafíos que implica este fenómeno sociodemográfico.

### ***Clasificación Del Envejecimiento***

Previamente se expuso que la población de adultos mayores es un grupo con vasta heterogeneidad. En este sentido, se han desarrollado diversas propuestas para clasificar el envejecimiento en diferentes tipos que consideran la salud física y el nivel de funcionalidad para realizar actividades de la vida diaria. A continuación se presenta la clasificación de González y Ham-Chande (2007), que en relación con otras clasificaciones además del ámbito de salud física y nivel de funcionalidad, también atiende la percepción subjetiva de bienestar del propio individuo, consumo de sustancias y cantidad de actividad física.

1.- Envejecimiento ideal: se define como la capacidad de realizar actividades de la vida diaria e instrumentales, sin diagnóstico de enfermedades crónicas, sin deterioro cognitivo, sin consumo de alcohol o tabaco, con presencia de actividad física y percepción subjetiva de un buen estado físico. Este tipo de envejecimiento es el que cuenta con menor incidencia en la población mexicana.

2.- Envejecimiento activo: existe diagnóstico de alguna enfermedad crónica, ligera incapacidad funcional sin dependencia, pueden o no tener ligero deterioro cognitivo, tienen factores de riesgo reducidos y perciben su estado de salud como regular.

3.- Envejecimiento patológico: existe diagnóstico de enfermedad(es) crónica(s), presentan deterioro cognitivo, los factores de riesgo no tienen relevancia pues el estado de salud

está afectado en varias dimensiones, son personas que dependen de terceros y tienen una mala autoevaluación de su estado general.

Desafortunadamente, en México el envejecimiento ideal, se estima que ocurre sólo en alrededor del 0.6% de la población adulta mayor, siendo los dos subtipos restantes los más comunes en la población mexicana: el 81.5% con envejecimiento activo y el 17.9% con envejecimiento patológico (González y Ham-Chande, 2007).

### *Alteraciones Cognitivas en el Envejecimiento*

Como se ha descrito previamente, el tipo de envejecimiento activo que incluye al 67.3% y el patológico con 7.1%, son los más comunes en la población mexicana. Ambos tipos se asocian con diversas patologías y presentan indicadores de alteración cognitiva (González y Ham-Chande, 2007).

Las alteraciones cognitivas en población geriátrica comienzan alrededor de la quinta década de la vida y principalmente se manifiestan en los siguientes procesos cognitivos: disminución de la velocidad de procesamiento (Roselli y Ardila, 2012; Bentosela y Mustaca, 2006), aprendizaje, memoria semántica, memoria de trabajo, evocación de la memoria, control atencional, procesamiento verbal, funciones ejecutivas (FE), (Grady, 2012; Ballesteros et al., 2012; Tseng et al., 2011; Levin et al., 2017) y procesamiento emocional (Bentosela y Mustaca, 2016). Para concluir que dichas variables cognitivas se encuentran alteradas durante el envejecimiento, se han realizado diversos estudios con modelos animales y humanos.

Los estudios en humanos han considerado dos grupos de edad, incluyendo jóvenes con edades alrededor de los 20 años y adultos mayores con edades superiores a 60 años; los grupos

son emparejados en variables como escolaridad, género, etc., y se comparan en su nivel de ejecución en tareas de aprendizaje de pares asociados, clasificación, recuerdo libre, reconocimiento de rostros, tareas de rotación mental, fluencia verbal, velocidad de procesamiento y de memoria de trabajo; encontrando diferencias significativas, lo que indica una ejecución diferenciada en relación con la edad cronológica de los participantes (Bartolini et al., 1996).

Acerca de las investigaciones en modelos animales, en un estudio se evaluaron dos grupos de ratas: ratas maduras (12-18 meses de edad) y longevas (mayores a 18 meses de edad); mostrando que existen diferencias en la ejecución de tareas de consolidación de información y evocación de memoria lógica, al realizar las evaluaciones utilizando la “Versión Espacial de Agua de Morris” en donde los modelos animales deben aprender a encontrar una plataforma no visible sumergida en agua, dicha tarea se relaciona con el funcionamiento del área temporal medial. Los resultados indican diferencias significativas en el desempeño de tareas de memoria entre ratas jóvenes y viejas bajo estas condiciones, pero no así cuando la plataforma es visible. Dichos hallazgos también se encontraron utilizando el laberinto en “T” y el radial (ocho brazos).

Así mismo, se expuso a ratas jóvenes y envejecidas ante tareas de reconocimiento de objetos novedosos, donde la respuesta típica es el aumento en la latencia de exploración para estímulos novedosos, dicho comportamiento sólo fue observado en el grupo de ratas jóvenes, con lo que se infiere que el grupo de ratas envejecidas no discrimina entre objetos familiares y novedosos, lo que se asocia con dificultades en memoria de trabajo (Bartolini et al., 1996). Ward et al. (1999) entrenaron ratas maduras (9-10 meses) y ancianas (22 meses), con un procedimiento de condicionamiento de miedo al contexto que consiste en presentar un tono y choque eléctrico

en determinado entorno; después de condicionarlas fueron expuestas al tono, se observó que las ratas envejecidas tenían una respuesta de miedo (congelamiento) menor a la esperada.

Schoenbaum et al. (2002) mostraron en una tarea de reversión de aprendizaje que ratas jóvenes y gerontes tienen la misma habilidad para aprender contingencias iniciales, sin embargo, el grupo de ratas gerontes necesitó significativamente más ensayos para adquirir la reversión, fenómeno que se explica por disminución de flexibilidad cognitiva. Adicionalmente, Ajmani et al. (2000) mostraron que al disminuir el aporte de oxígeno al tejido cerebral de ratas envejecidas, existe déficit en la ejecución de tareas de aprendizaje en el laberinto en T y tienen más errores para llegar al criterio de aprendizaje en comparación con ratas jóvenes sometidas al mismo procedimiento y el grupo control.

Por otro lado, en el envejecimiento existen funciones cognitivas que de manera típica no sufren alteraciones como la memoria procedimental y las habilidades perceptiva-motoras (Bentosela y Mustaca, 2016).

Este perfil cognitivo característico de las personas adultas mayores, se ha vinculado con alteraciones en la corteza prefrontal y núcleos de la base, entre otras estructuras, así como disminución del 10-20% del flujo sanguíneo cerebral (Tseng et al., 2011), lo cual se ha demostrado con técnicas de imagen funcional (Bentosela y Mustaca, 2016; Levin et al., 2017).

### **Deterioro Cognitivo Leve/Trastorno Neurocognitivo Leve**

Los cambios cognitivos asociados a la edad descritos en el apartado anterior pueden acentuarse en etapas posteriores derivando en un envejecimiento patológico con la presencia de trastorno neurocognitivo leve (TNL) que puede progresar a mayor.

El deterioro cognitivo leve (DCL) o TNL, se ha descrito como una división entre el envejecimiento saludable y patológico. El DCL/TNL se define como la condición en donde existen quejas subjetivas de dificultades mnésicas por parte de la persona que son comprobadas a través de pruebas objetivas, sin embargo, no existen alteraciones en la funcionalidad, es decir, para llevar a cabo actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, y la persona es independiente.

A continuación se presentan los subtipos de DCL/TNL:

- 1) DCL/TNL clásico: evaluado objetivamente presenta alteración cognitiva en memoria.
- 2) DCL/TNL no mnémico: evaluado objetivamente presenta alteración cognitiva en otros dominios que no corresponden con memoria, por ejemplo: atención, lenguaje, FE o habilidades viso espaciales.
- 3) DCL/TNL multidominio: evaluado objetivamente presenta alteración en más de un dominio cognitivo (Roselli y Ardila, 2012; Yanhong et al., 2013).

Así mismo, el TNL se vincula con cambios estructurales en el sistema nervioso central (SNC) que incluyen adelgazamiento de la corteza y disminución del volumen cerebral en: corteza estriada, prefrontal, entorrinal e hipocampo (Grady, 2012); pérdida de materia gris amigdalal y materia blanca temporal medial, lesión vascular; atrofia generalizada (Yanhong et al., 2013), reducción en la conectividad de zonas frontales con zonas posteriores (Grady, 2012) y menor conectividad sináptica (Morrison y Baxter, 2012).

Las alteraciones presentes en el TNL no afectan la funcionalidad de las personas que lo padecen, sin embargo, alrededor del 12% al 80%, progresa a deterioro cognitivo mayor o trastorno neurocognitivo mayor (DCM/TNM) afectando la funcionalidad y la calidad de vida de la persona que lo padece (Roselli y Ardila, 2012; Yanhong et al., 2013).

### **Deterioro Cognitivo Mayor/Trastorno Neurocognitivo Mayor**

El DCM/TNM se caracteriza por evidente declive en uno o más dominios cognitivos comparado con el nivel previo de rendimiento de una persona, dichos déficits interfieren de manera importante en la autonomía para la realización de las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, las dificultades se observan en diferentes contextos y no se explican mejor por otro trastorno mental (Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, 2014). El TNM afecta aproximadamente a 35 millones de personas a nivel mundial (Bentosela y Mustaca, 2016).

### **Prevención del TNL**

Si bien la presencia de alteración cognitiva se relaciona con antecedentes heredofamiliares, también está asociada con el estilo de vida. Dentro del estilo de vida se pueden incluir las actividades que posiblemente favorezcan la salud cognitiva incluyendo la actividad física, mental y social. Algunos estudios reportan que estos factores protectores reducen la incidencia del TNL en 28% al 47% (Dannhauser et al., 2014). Actualmente, no se conocen los mecanismos que subyacen el mantenimiento cognitivo (Dannhauser et al., 2014), sin embargo, se han propuesto algunas de las siguientes hipótesis:

La hipótesis de que el aumento de la frecuencia cardíaca y de la perfusión genera cambios en la expresión de proteínas y eleva la expresión de factores neurotróficos en el cerebro, impactando con ello en la plasticidad cerebral (Foster, 2013).

Los estudios sugieren una vinculación entre la actividad física, la plasticidad cerebral y la activación de las reservas protegiendo estructuras cerebrales, promoviendo la expresión de genes

relacionados con factores tróficos, el desarrollo de las fibras nerviosas, sinapsis y capilares favoreciendo con esto último la salud vascular (Landi et al., 2007).

El incremento del flujo sanguíneo, favorece la densidad capilar y reduce el almacenamiento de proteínas oxidantes, reduce la presión sanguínea, incrementa la tolerancia a la glucosa, y mejora la perfusión cerebral (Landi et al., 2007).

Ho et al. (2015) encontraron una correlación positiva entre los niveles de cortisol y la progresión del TNM en adultos mayores. La liberación de cortisol indica actividad del eje hipotálamo-pituitario-adrenal responsable de la respuesta de estrés que a su vez propicia la acción del sistema inmune. Recientemente se ha observado una relación entre niveles elevados crónicos de cortisol y la progresión rápida de cuadros demenciales, además de reducción del volumen hipocampal y disminución del desempeño en tareas de aprendizaje y memoria. De acuerdo con esto, algunas investigaciones indican que promover vínculos sociales significativos acompañados de actividad física moderada favorece la estabilización de niveles de cortisol en adultos mayores (Ho et al., 2015).

Por último, existen autores que indican que en un tercio de las personas con diagnóstico de enfermedad de Alzheimer ([EA]; el TNM de superior incidencia) se puede atribuir a uno o más de siete factores modificables: nivel educativo, hipertensión, obesidad y diabetes en la mediana edad, inactividad física, tabaquismo y depresión (Norton et al., 2014).

Por lo tanto, existen condiciones que pueden favorecer el mantenimiento de las habilidades cognitivas y, que son susceptibles de modificación a través de la transformación de hábitos.

## **Prevención y Tratamiento Conductual de las Alteraciones Cognitivas en el Envejecimiento**

### ***Prevención***

El envejecimiento está asociado con un declive en la capacidad sensorial, motora y cognitiva. Existen distintos factores que repercuten en la manera en la que estas funciones se ven afectadas conforme se envejece, entre los más importantes están el factor genético y el estilo de vida (Gajewski y Falkenstein, 2016).

En cuanto al estilo de vida, se ha reportado que las actividades recreativas, cognitivas, físicas y sociales son factores protectores para el riesgo de desarrollar deterioro cognitivo (Gajewski y Falkenstein, 2016). En este sentido, se ha asociado el nivel educativo con mejor desempeño cognitivo y menor riesgo de desarrollar trastorno neurocognitivo.

Por ejemplo, en un estudio se dio seguimiento a una muestra de 1000 adultos mayores laboralmente activos y se observó que aquellos empleos con baja demanda así como trabajos repetitivos por largos periodos de tiempo se asociaron con menor desempeño cognitivo (Gajewski y Falkenstein, 2016). Desjardin-Crépeau et al. (2014) encontraron que mayor actividad física se vinculó con mejor desempeño en tareas de FE, velocidad de procesamiento y memoria, observándose un mayor volumen de materia gris en el hipocampo y la corteza prefrontal (Erickson et al., 2011).

En relación con la actividad física, diversos estudios han evaluado la asociación entre dicha variable y la función cognitiva, observándose que los adultos mayores sedentarios que fueron sometidos a un programa de actividad física aeróbica tres veces por semana con duración de 12 semanas, mejoraron su rendimiento en comparación con un grupo control, en la tarea de



clasificación de cartas vinculada con toma de decisiones (Albinet et al., 2010), lo que sugiere que la actividad física puede impactar de manera positiva en la función cognitiva.

Existen estudios correlacionales que indican asociación positiva entre la función cardiorrespiratoria y el volumen y activación funcional de algunas áreas cerebrales como cíngulo anterior, corteza prefrontal y parietal lateral, mientras que otros estudios indican dicha asociación con mayor volumen hipocampal, así como un mejor desempeño en tareas cognitivas (Erickson et al., 2011), específicamente en velocidad de procesamiento, funcionamiento ejecutivo y memoria, evaluadas con el test auditivo verbal de Rey y el test de memoria de trabajo 2-back (Gajewski y Falkenstein, 2016).

Adicionalmente, un estudio longitudinal encontró asociación entre realizar actividad física y el rendimiento en tareas de FE evaluado 25 años después (Chang et al., 2010). Otro estudio realizado con potenciales evocados motores en el que se evaluaron participantes de 16 a 86 años de edad dividiéndolos en dos grupos: con actividad física alta y baja, encontró que el grupo con actividad física alta presentó menor latencia responsiva en potenciales corticales relacionados con el movimiento, además se observó que la diferencia en la latencia de respuesta entre grupos se incrementó significativamente a partir de los 30 años de edad, es decir, a mayor edad la diferencia era más importante entre grupos, lo que sugiere que conforme incrementa la edad de los participantes los beneficios obtenidos por la actividad física también se incrementan (Berchicci et al., 2013).

Por su parte, Hillman et al. (2006) estudiaron el potencial P3b asociado con procesos de memoria de trabajo y velocidad de procesamiento, para lo cual evaluaron dos grupos de adultos mayores uno con y otro sin actividad física, encontrando que el grupo con actividad física

presentó mayor amplitud en P3b, sugiriendo mejor desempeño en dichas habilidades cognitivas; mientras que en un estudio en el que se comparó la respuesta N2 y N450 para evaluar control inhibitorio en dos grupos con alto y bajo nivel de actividad física, los hallazgos indicaron que el grupo con mayor actividad física presentó significativamente mejor desempeño en la tarea, observando incremento en la amplitud de N2 y N450 y menor tiempo de reacción (Gajewski y Falkenstein, 2016).

Forte et al. (2013) entrenaron a 42 adultos mayores por tres meses en diferentes tipos de actividad física como coordinación, balance, resistencia, etc., encontrándose que independientemente de la actividad física realizada, al finalizar el entrenamiento todos los participantes presentaron mejora en control inhibitorio. Aunado a lo anterior, Erickson realizó un estudio en donde los participantes fueron sometidos a 12 meses de entrenamiento aeróbico y al finalizar se observó un incremento en el volumen del hipocampo anterior, lo cual se encuentra relacionado con la memoria espacial (Erickson et al., 2011).

Fratiglioni et al. (2004) proponen tres factores primordiales para prevenir el declive cognitivo: redes sociales, actividades cognitivas de ocio y la actividad física.

En este sentido, los adultos mayores que a lo largo de su vida han realizado actividades recreativas y/o ejercicio posiblemente presenten menor riesgo para desarrollar problemas cognitivos, adicionalmente a través de estudios de imagen se observa que estos individuos presentan menor atrofia y mejor conectividad cerebral en comparación con aquellos que no realizaron dichas actividades (Lam et al., 2015).

### ***Tratamiento***

Se han generado diferentes propuestas que buscan dar tratamiento a las alteraciones cognitivas o promover el mantenimiento cognitivo de las mismas una vez que se ha desarrollado algún déficit, entre las más comunes se encuentran las terapias farmacológicas y los tratamientos conductuales.

La investigación en el área de los tratamientos farmacológicos para las alteraciones cognitivas es limitada, aunque algunos estudios han indicado efectividad en la disminución de la progresión del trastorno cognitivo como en aquellos fármacos inhibidores de colinesterasa (donepezil, galantamina, rivastigmina y tacrina), sin embargo, los resultados aún resultan controversiales (Ho et al., 2015).

Por otro lado, los tratamientos conductuales más frecuentes son: entrenamiento cognitivo, técnicas de relajación, ejercicio físico y/o actividad física y la actividad social (Bentosela y Mustaca, 2016); argumentándose que dichas actividades pueden generar un beneficio en la salud cognitiva de la población adulta mayor, tanto en el ámbito preventivo como de tratamiento de las alteraciones cognitivas.

De manera específica, la actividad física ha demostrado generar cambios positivos tanto neurofisiológicos como en las habilidades cognitivas. Por lo tanto, las estructuras del SNC y su funcionamiento son influidas por los cambios medioambientales, por el mecanismo de adaptación conocido como plasticidad cerebral (Beltrán et al., 2011; Binotti et al., 2009). En las últimas décadas se ha sugerido que la intervención cognitiva y la actividad física en los adultos mayores sanos disminuye significativamente las alteraciones cognitivas asociadas con el TNM

(Kraft, 2012) y genera cambios en el SNC asociados a la plasticidad cerebral (Bamidis et al., 2014).

La actividad física en adultos mayores genera beneficios cognitivos (Landi et al., 2007; Colcombe et al., 2004), aumento del flujo sanguíneo en zonas frontales del cerebro (Voelcker y Niemann, 2013) y aumento en la concentración del factor neurotrófico derivado del cerebro (BNDF) vinculado con procesos de neurogénesis (Gajewski y Falkenstein, 2016; Barha et al., 2016).

Lo anterior se ha sugerido a partir de estudios en los que se han reclutado participantes alto y bajo nivel de actividad física, los cuales realizaron diferentes tareas cognitivas y a quienes se les aplicó un estudio de resonancia magnética funcional. Se observó que el grupo de actividad física alta, presentó mayor activación en zonas frontales (Colcombe et al., 2004).

Mientras que, en un estudio realizado por Anderson et al. (2012) conformado por tres grupos: 1) actividad física tradicional, 2) ciberejercicio (ejercicio a través de programa de videojuego) y 3) grupo control, en el que se entrenó a los participantes durante tres meses, se observó que el grupo con ciberejercicio presentó un incremento significativo en los niveles de BDNF. Por otra parte, en estudios realizados con modelos animales se observó que después de practicar actividad física, las ratas presentaron un aumento en la expresión de sinapsina 1 y sinaptofisina en el hipocampo, con respecto a un grupo control (Nokia et al., 2016).

Lam et al. (2015) reclutaron 1,469 participantes adultos mayores, con edad media de 71 años y escolaridad media de 7 años, a los cuales se les aplicó la *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) para medir habilidad cognitiva y la escala Estudio de la Actividad Cognitiva y Estilo de Vida para determinar actividades de la vida diaria. Los resultados indicaron que existe una

correlación positiva entre los años de educación y el nivel de actividad física con respecto al nivel de desempeño cognitivo ( $p < 0.001$ ), (Lam et al., 2015).

Por otro lado, Bruin et al. (2013) compararon dos grupos de adultos mayores, el primer grupo fue sometido a una intervención a través de entrenamiento cognitivo y actividad física, mientras que el segundo solamente recibió entrenamiento físico y al medir los tiempos de reacción y habilidades de atención selectiva, se observó que el grupo con entrenamiento cognitivo mostró mejor rendimiento en habilidades cognitivas. De forma similar Falbo et al. (2016) formaron dos grupos de adultos mayores, uno recibió intervención con actividad física, mientras que el otro grupo además de intervención física tuvo estimulación cognitiva. Los resultados indicaron que el grupo con ambas modalidades de intervención presentó mejor rendimiento en pruebas cognitivas de control inhibitorio.

Adicionalmente, otro estudio comparó tres grupos de adultos mayores, uno tuvo entrenamiento físico y cognitivo, el segundo sólo tuvo entrenamiento físico y un tercer grupo sirvió como control. Los resultados mostraron un mejor desempeño de los participantes que recibieron entrenamiento físico y cognitivo en tareas de memoria (León et al., 2015).

Los estudios referidos muestran que la actividad física y/o recreativa acompañada de estimulación cognitiva promueven mayormente el mantenimiento de la salud cognitiva y que si dichas actividades son realizadas de manera independiente, presentan mejores efectos cuando se realizan en un medio de interacción social (Dannhauser et al., 2014; Levin et al., 2017).

En conclusión, existen actividades que pueden ser utilizadas como medidas preventivas o como tratamiento para las alteraciones cognitivas y se ha comprobado que son efectivas en población de adultos mayores.

### **Beneficios de la Actividad Física en la Salud**

La actividad física es definida como el movimiento realizado por el sistema músculo esquelético, se distingue del ejercicio en que éste último es un tipo de actividad física específica que es planeada, estructurada y repetida, con la finalidad de promover o mantener el peso corporal, el balance, la fuerza o la resistencia, entre otras (Burton, 2017).

La “*Prevention of Falls Network Europe*” (ProFaNe) identifica seis categorías de ejercicio: 1) entrenamiento de agarre, equilibrio y funcional; 2) fuerza y resistencia, 3) flexibilidad, 4) ejercicio tridimensional, 5) actividad física general y 6) entrenamiento aeróbico. Y recomiendan que el ejercicio físico realizado debe comprender al menos dos de las categorías mencionadas (Debra y Fnak, 2015).

En adultos mayores se recomienda la realización de actividad física con una frecuencia de dos días a la semana y una duración total de 150 minutos de actividad intensa-moderada de forma semanal o 75 minutos de intensidad vigorosa ( con evidente esfuerzo físico), así como cualquiera de las combinaciones anteriores (OMS, 2016). Se han determinado dichos niveles de actividad física recomendados ya que se ha vinculado con adecuado mantenimiento físico y menor riesgo de desarrollar patología cardiovascular. Para los adultos mayores con movilidad limitada, se recomienda hacer ejercicio de balance tres veces por semana para prevenir caídas (Burton, 2017).

Los múltiples beneficios de la actividad física pueden observarse después de dos meses de entrenamiento, dichos hallazgos se reportan en estudios en donde comparan un grupo control con el experimental. El grupo experimental recibió entrenamiento físico y se monitoreó su desempeño cognitivo, observándose mejora cognitiva en relación al grupo control, a partir de los

2 meses. El mantenimiento de los efectos positivos se estableció después de una práctica de entrenamiento físico de seis meses, sugerido a partir de estudios en los que se volvieron a evaluar grupos de individuos que habían recibido entrenamiento físico y después dejaron de practicarlo por diferentes periodos de tiempos (Gajewski y Falkenstein, 2016; Erickson et al., 2011; Hyodo et al., 2012).

### ***Beneficios de la Actividad Física/Ejercicio en la Salud Física***

Los beneficios obtenidos en salud física tras realización de ejercicio son múltiples, entre los más destacados se encuentran la reducción del riesgo de padecer hipertensión, alteración cardíaca, infartos, diabetes mellitus, cáncer de colon, caídas, alteraciones funcionales y muerte prematura. Adicionalmente, se ha descrito que favorece la salud ósea, incrementa la longevidad (se ha estimado que suma dos años de vida en adultos mayores), aumenta la resistencia del sistema cardiorrespiratorio a las enfermedades; promueve el mantenimiento muscular, preserva la funcionalidad, mejora el equilibrio, favorece la independencia en la realización de actividades de la vida diaria y aumenta la esperanza de vida (Burton, 2017).

### ***Beneficios de la Actividad Física/Ejercicio en la Salud Psicológica***

Los beneficios ofrecidos por la actividad física también se observan en la salud mental, ya que algunos estudios reportan reducción del estrés, mejor control emocional, mejor estado anímico, disminución del riesgo de padecer algunos trastornos psiquiátricos como depresión; y mejor calidad en las relaciones sociales; variables que se han evaluado con instrumentos de auto-reporte (Burton, 2017).

### ***Beneficios de la Actividad Física/Ejercicio en la Salud Cognitiva***

Se ha establecido que la actividad física impacta de manera positiva en la fisiología del cerebro y que dichos cambios se asocian con beneficios en la salud cognitiva, promoviendo el mantenimiento de dichas habilidades en adultos mayores (Burton, 2017; Landi et al., 2007); por ejemplo, algunos estudios refieren que llevar a cabo actividad física reduce alrededor de 35% el riesgo de presentar declive cognitivo y de 18% para desarrollar demencia (Burton, 2017).

De forma general, se ha observado que la actividad física propicia cambios a nivel neurofisiológico y cognitivo en adultos mayores. Por citar algunos ejemplos, se ha reportado mayor activación de la corteza prefrontal e hipocampal, dichos hallazgos se encontraron al comparar dos grupos que recibieron entrenamiento físico y a los cuales se les aplicó una evaluación pre-post del volumen de las estructuras neuroanatómicas con resonancia magnética estructural, niveles de BDNF a través de muestras sanguíneas y test cognitivos (Erickson et al., 2011).

Por otro lado, un estudio realizado para comprobar los efectos agudos del ejercicio en adultos mayores realizó un análisis de espectroscopia funcional cercano al infrarrojo para determinar el nivel de oxigenación cerebral durante la realización de una tarea tipo Stroop, los hallazgos indicaron incremento en la activación del área frontopolar derecha, sin embargo, es importante considerar que la muestra sólo incluyó 16 participantes, por lo que los resultados no se pueden generalizar (Hyodo et al., 2012).

En estudios en donde se evaluó la respuesta bioeléctrica cerebral, se encontró que los participantes que tuvieron actividad física durante tres meses presentaron incremento en la amplitud de las ondas P3 y N2 asociadas con procesos atencionales (Chuang et al., 2015); incremento del volumen de materia gris en el cíngulo anterior, corteza prefrontal lateral y



parietal lateral evaluado a través de técnicas de neuroimagen (Gajewski y Falkenstein, 2016); aumento en la síntesis de serotonina asociada con reducción de sintomatología ansiosa y depresiva, evaluada con análisis de ELISA, el Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado e Inventario de Depresión de Beck en 70 participantes (Wipfli et al., 2011).

En otra investigación en donde participaron 18 personas con diagnóstico de depresión moderada-mayor y un grupo control pareado, el grupo experimental realizó actividad física aeróbica con un ergómetro, al finalizar se evaluó el nivel de expresión de BDNF y liberación de factores tróficos en plasma después de 10-60 minutos (Gustafsson et al., 2009), los hallazgos sugirieron que la actividad física favoreció los procesos de neurogénesis en el giro dentado (Chuang et al., 2015). Aunadas a la anterior, otras investigaciones han reportado una relación entre la actividad física y la plasticidad cerebral; ya que promueve la activación de reservas cerebrales que protegen su estructura, regula favorablemente la expresión de genes que codifican factores tróficos beneficiando el desarrollo de fibras nerviosas y la formación de sinapsis y capilares vasculares en el cerebro, reduce el almacenamiento de proteínas oxidantes y de la presión sanguínea, incrementa la tolerancia a la glucosa y fomenta la adecuada perfusión cerebral (Landi et al., 2007; Kattenstroth et al., 2010).

Resulta importante mencionar que uno de los componentes que promueve la eficacia en la plasticidad cerebral es modulado por neurotrofinas como el BDNF (Kattenstroth et al., 2010). Estos datos sugieren que el ejercicio físico ofrece protección e incremento de las conexiones neuronales (Rojas-Vega et al., 2008). Se debe considerar que los datos aportados por las investigaciones expuestas en el presente apartado, son estudios que permiten establecer hipótesis acerca de los mecanismos neurales involucrados en la actividad física y que cada estudio ha

implementado diseños de investigación con alcances diferentes por lo que es indispensable realizar más investigaciones que permitan comprobar las premisas sugeridas.

También se ha observado que los cambios fisiológicos en el SNC regulados por la actividad física, a su vez se relacionan con modificaciones en las habilidades cognitivas. Tras la realización de dicha actividad se han identificado mejoras en FE (Hyodo et al., 2012; Berchicci et al., 2013; Gajewski y Falkenstein, 2016), memoria a corto plazo (Erickson et al., 2011; Gajewski y Falkenstein, 2016), episódica (Wipfli et al., 2011) y de trabajo, velocidad de procesamiento, control atencional, inhibición y flexibilidad cognitiva (Gajewski y Falkenstein, 2016).

Debido a que la actividad física disminuye el riesgo a desarrollar patologías como obesidad, hipertensión y diabetes, las cuales se consideran un factor de riesgo para presentar deterioro cognitivo, la práctica de actividad física protegerá contra dicho deterioro (Ngandu et al., 2015).

No obstante lo anterior, al parecer los distintos tipos de actividad física/ejercicio benefician las habilidades cognitivas de forma diferencial en la población adulta mayor.

1.- Entrenamiento aeróbico: entre otras habilidades cognoscitivas, las FE se han descrito especialmente sensibles a los efectos del envejecimiento (Chuang et al., 2015). En este sentido, el entrenamiento de tipo aeróbico ha demostrado generar beneficios en atención, memoria, memoria viso espacial y de trabajo, e inhibición (Levin et al., 2017; Borhan et al., 2018; Erickson et al., 2011; Hyodo et al., 2012; Acevedo et al., 2014; Lubans et al., 2016).

Adicionalmente, a través de la medición de P300 y N400 se ha observado mejor desempeño en tareas de control inhibitorio (Chuang et al., 2015).

En modelos animales de primates no humanos, se ha estudiado el papel de la actividad física aeróbica, por ejemplo, en un grupo de monos que fueron entrenados durante tres meses para correr se encontraron diferencias en el volumen vascular de la corteza motora y en las tareas de aprendizaje así como en el número de ensayos para realizar la tarea correctamente, al compararlos con un grupo sin actividad física aeróbica. Dichos hallazgos indican que la actividad física aeróbica se asocia con cambios a nivel estructural y en el funcionamiento de habilidades cognoscitivas como la memoria (Rhyu et al., 2010).

Otros estudios demuestran que la práctica de natación, artes marciales y esgrima durante una hora tres veces a la semana, generaron mejoras en la velocidad para resolver tareas de planeación y de forma general las FE (Berchicci et al., 2013). Mientras que el entrenamiento en bicicleta fija también reporta cambios benéficos en las FE después de 6 meses de práctica (Colcombe, et al., 2004),

2.- Entrenamiento no aeróbico: Después de practicar durante seis meses caminata o de tres meses estiramiento, se observaron beneficios en tareas de control inhibitorio y atención viso espacial (Colcombe, et al., 2004), así mismo otros estudios refieren que el estiramiento muscular sumado con actividad coordinada promueve mejor funcionamiento cognitivo general (Borhan et al., 2018).

### **Entrenamiento Cognitivo y Actividad Física**

Se ha descrito que la actividad física aunada a la intervención cognitiva, ofrece más beneficios en la salud física y mental en comparación con la realización independiente de dichas intervenciones y que dichos cambios son más duraderos, como se ha observado en la práctica del tai chi y la danza, las cuales promueven ambos tipos de estimulación (Gheysen et al., 2018).

Debido a lo anterior, diversos estudios han evaluado la efectividad de diferentes tipos de actividad física en combinación con entrenamiento cognitivo como se describe a continuación.

### ***Fuerza y Marcha-Agarre***

En un estudio se evaluó el efecto del entrenamiento físico de fuerza y agarre y se brindó entrenamiento cognitivo como prevención de caídas en adultos mayores; se formaron dos grupos: 1) entrenamiento físico y balance por 45 min, 2 veces a la semana durante 12 semanas; 2) entrenamiento físico y balance más entrenamiento cognitivo 3 veces a la semana durante 10 semanas. Los hallazgos sugieren diferencias significativas entre los grupos, mostrando un desempeño superior en velocidad de respuesta y menor miedo a caídas en el grupo dos con entrenamiento físico más cognitivo (Bruin et al., 2012). Dichos hallazgos resaltan la importancia de brindar intervención integral que permita el mejoramiento de habilidades cognitivas como la velocidad de respuesta que puede impactar directamente en las actividades motoras, es decir, que el entrenamiento cognitivo también produce ganancias en la esfera física de las personas que reciben los tratamientos.

### ***Cognición***

Aunado al o anterior, también se ha explorado el impacto de ambas modalidades de intervención en la esfera cognoscitiva en adultos mayores sin alteración. Por ejemplo, León et al. en 2015 formaron tres grupos de adultos mayores: control, con actividad física aeróbica y con actividad física aeróbica más actividad cognitiva y, después de 12 semanas de intervención evaluaron a los adultos mayores en tareas motoras, tiempo de reacción y tareas cognitivas, reportando que el grupo que realizó actividad física más actividad cognitiva, tuvo mejor desempeño en comparación con los dos grupos restantes.

Fabre et al. (2002) también compararon el efecto del entrenamiento cognitivo asociado con actividad física en adultos mayores, para lo cual formaron cuatro grupos: actividad física, entrenamiento cognitivo, actividad física-entrenamiento cognitivo y sin intervención. Los resultados mostraron diferencias significativas en las variables de aprendizaje, memoria lógica y cociente de memoria en donde el grupo con actividad física-entrenamiento cognitivo presentó un mejor desempeño.

Otra muestra donde se formaron dos grupos sometidos a entrenamiento durante 12 semanas: 1) ejercicio y 2) ejercicio y actividad cognitiva; reveló que el grupo ejercicio-actividad cognitiva tuvo mejor desempeño en tareas de control inhibitorio (Falbo et al., 2016). Mientras que en una muestra formada por 138 participantes aleatorizados en tres grupos: control, entrenamiento físico y entrenamiento físico más cognitivo que también recibieron 12 semanas de entrenamiento, volviéndose a encontrar que el ejercicio físico más actividad cognitiva comparado con entrenamiento físico por sí sólo tiene mayores beneficios en velocidad de respuesta (León et al., 2015).

Al comparar el desempeño de adultos mayores con entrenamiento cognitivo, entrenamiento físico o ambos, durante 40 minutos tres veces a la semana a lo largo de 4 meses; se observó que el grupo que recibió ambos tipos de entrenamiento tuvo un mejor desempeño en memoria de trabajo, memoria a largo plazo, velocidad de procesamiento, fluidez verbal, rastreo visual, y nominación (Shatil, 2013).

En otro tipo de diseño de investigación con en el que se incluyeron 47 adultos mayores sin alteración cognitiva divididos en tres grupos: 1) actividad física, 2) entrenamiento de memoria y actividad física de caminata y 3) danza como actividad cognitiva y física; se realizó

medición basal, a los 3 y a los 6 meses y después de un año de haber recibido el programa de entrenamiento de una hora, 2 veces por semana, durante 6 meses. Los resultados indicaron que el grupo con intervención de danza tuvo mejor rendimiento en memoria de trabajo, atención, control ejecutivo y memoria verbal en comparación con las demás intervenciones (Eggenberger et al., 2015).

O'Dwyer et al. (2007) estudiaron a 36 adultos mayores sin datos de deterioro cognitivo los cuales dividieron aleatoriamente en tres grupos: 1) entrenamiento físico durante 16 semanas, 2) ejercicio físico y estimulación cognitiva durante 16 semanas y 3) control (sin actividad), evaluando su desempeño en la semana 0, 16 y 40; mostrando que la actividad física acompañada de actividad cognitiva tiene mejores resultados que las intervenciones que incluyen de manera independiente alguna de las dos modalidades.

Aunque algunos meta-análisis han señalado que en intervenciones con actividad física y entrenamiento cognitivo en adultos mayores, el grupo con entrenamiento cognitivo presenta mejores puntuaciones en las habilidades cognoscitivas evaluadas, dichos beneficios fueron específicos para la habilidad entrenada, lo que arroja poca validez ecológica. Más aún, las habilidades que obtuvieron beneficio con la intervención cognoscitiva, no precisamente se generalizan a las actividades de la vida diaria que es finalmente el objetivo de la intervención y por lo tanto resulta una limitante para estos reportes. Por su parte, las intervenciones basadas en la actividad física han demostrado mejoría en la habilidad cognoscitiva global, esto quiere decir que existe mejor desempeño general que no necesariamente se focaliza en un proceso cognitivo, lo que le confiere una mayor validez ecológica (Karr et al., 2014).

Adicionalmente se ha estudiado que el formato de entrenamiento físico y cognitivo combinado, puede incrementar la eficacia de la intervención. Es decir, realizar entrenamiento cognitivo y físico simultáneamente o realizar entrenamiento en ambas modalidades de forma secuencial, produce diferentes beneficios, ya que al comparar dichos formatos de intervención que ambos grupos mejoraron en procesamiento verbal y memoria pero, el grupo con entrenamiento secuencial mostró además mejoría significativa en memoria de trabajo. Dichos resultados sugieren que es diferente el resultado si el entrenamiento combinado se da de forma simultánea o si se da de forma secuencial y cómo pueden estar modulando la mejoría observada en la esfera cognoscitiva, sin embargo, dicha hipótesis aún requiere mayor número de estudios (Lai et al., 2017).

Más aún, se ha documentado el impacto de la intervención con actividad física y estimulación cognitiva aplicadas de forma combinada en adultos mayores con deterioro cognitivo. En una investigación realizada en 20 adultos mayores diagnosticados con demencia, se formaron dos grupos que recibieron la intervención 30 minutos al día, tres veces por semana, durante 12 semanas: 1) actividad física (bicicleta) y cognitiva y 2) solo actividad cognitiva, observándose que el grupo con actividad física y cognitiva tuvo mejor desempeño en tareas de balance-equilibrio, memoria, atención, memoria de trabajo y calidad de vida (Yoon et al., 2013).

Otro trabajo que comparó intervención cognitiva más actividad física en adultos mayores con diagnóstico de demencia, mostró que después de 3 meses de intervención de 30 minutos, tres veces a la semana, el grupo con intervención cognitiva acompañada de actividad física tuvo mayores beneficios estadísticamente significativos en tareas de balance, sintomatología depresiva, independencia para actividades básicas e instrumentales y en tamizaje cognitivo (Yoon et al., 2013).

Las investigaciones realizadas en población adulta mayor con deterioro cognitivo, indican que la intervención de multicomponente tiene beneficios significativos en pruebas de cribado cognitivo al compararla con intervenciones que no incluyen actividad física, representando así una propuesta para el mantenimiento cognitivo en el adulto mayor con alguna alteración en esta función (Kim et al., 2016).

En relación con modelos animales, se puede citar un estudio en el cual se utilizaron ratas Sprague-Dawley que realizaron actividad física a través de una rueda de correr y entrenamiento en tareas de memoria en el laberinto de Morris de 8 brazos y, después de dos meses observaron que tenían mejor habilidad en resolución de tareas de laberintos y presentaron menor número de errores en comparación con las ratas que recibieron de forma separada el entrenamiento físico o el entrenamiento cognitivo y el grupo sin actividad (Langdon y Corbett, 2012).

En conclusión, el entrenamiento cognitivo combinado con actividad física de múltiples componentes (elasticidad, fuerza, equilibrio, etc.) parece tener más beneficios en la esfera cognitiva agregando otros beneficios en distintas áreas como la física, emocional, habilidad motora (equilibrio) y actividades de la vida diaria; adicionalmente, ha demostrado mayor mantenimiento a mediano y largo plazo de los efectos positivos encontrados en comparación con otras intervenciones (Zhu et al., 2016).

### ***Inactividad Física***

La ausencia de actividad física en la población general (incluyendo adultos mayores), se asocia con diversas complicaciones entre las que destacan 25% de riesgo de padecer cáncer de colón, 27% de riesgo de desarrollar diabetes y 30% de padecer infarto al miocardio (Burton,



2017); mal control de peso corporal, alteración en la función física, menor longevidad y disminución en la calidad de vida (Fon Yang et al., 2018).

### ***Factores que Obstaculizan que Adultos Mayores Realicen Actividad Física***

De acuerdo con Burton (2017) y Dannhauser et al. (2014), entre los factores que pueden evitar la implementación de alguna actividad física en la población adulta mayor destacan los siguientes:

- Demográficos: comorbilidades que influyen en la movilidad, hábitos establecidos, factores económicos, etc.
- Nivel de independencia: facilidad para realizar actividades básicas e instrumentales de la vida diaria.
- Alteraciones del estado de ánimo: presencia de alteraciones mentales (depresión, ansiedad, etc.) que pueden perjudicar la realización de actividades físicas.
- Personales: ocupaciones, actitud hacia la actividad física, redes de apoyo, baja motivación para las actividades de tipo recreativo, aspectos vinculados con la personalidad del individuo, etc.
- Sociales: nivel de motivación, grupos de referencia que promuevan realizar actividad física, facilidades de transporte, ausencia de soporte social que permita apoyo en la ejecución de sus actividades, estereotipos, etc.
- Contextuales: infraestructura, inseguridad, accesibilidad, equipamiento adecuado de áreas, etc.
- Desinformación: Escaso conocimiento por parte de los adultos mayores de los beneficios obtenidos a través de la realización de la actividad física.

## **Danza y Cognición en Adultos Mayores**

### ***Danza***

Se ha reportado que un factor determinante para el mantenimiento en la realización de actividad física es que resulte gratificante para la persona que la lleva a cabo, por lo que una alternativa para motivar a los adultos mayores a realizar actividad física consiste en ofrecer una gama amplia de actividades, especialmente aquellas que resulten novedosas (Burton, 2017).

En este sentido, la danza es reconocida como una actividad física sumamente agradable, versátil y adaptable (Fon Yang et al., 2018). La danza además de implicar actividad física en la mayoría de los casos requiere interacción social, la cual ha sido reportada como un factor protector (Levin et al., 2017). Es una actividad de multicomponente, es decir, estimula física y cognitivamente; implica varios tipos de ejercicio y es una de las alternativas más accesibles para adultos mayores.

La danza es una conducta humana universal, cuyas primeras manifestaciones fueron expresiones representativas de rituales sociales (Cross y Ticini, 2012). Actualmente es definida como el movimiento corporal que se realiza al ritmo de la música como forma artística/emocional de expresión, integrando múltiples elementos físicos, cognitivos y sociales (Merom et al., 2013); pudiendo ser practicada de forma individual o grupal (Fon Yang et al., 2018; Brown y Parsons, 2008).

Otras definiciones la consideran una actividad sensoriomotora rítmica compleja que integra movimientos corporales organizados en el patrón espacial, temporalmente sincronizados con cronometradores y otros bailarines y, adherida a un mapa de trayectoria del cuerpo en el

espacio exocéntrico (Brown et al., 2006; Li et al., 2015; Cross y Ticini, 2012; Brown y Parsons, 2008).

Y también se ha explicado como una actividad que comprende ejercicio aeróbico y/o actividad física, coordinación de movimientos, equilibrio, kinestesia, propiocepción, percepción táctil y vestibular ejecutados en un sistema de retroalimentación (Berrol y Katz, 1985).

### ***Danza: Actividad Física y Cognición***

Lo relevante es que se ha sugerido que la práctica de actividad dancística produce efectos benéficos en el estado físico y en la salud cognitiva de la población adulta mayor (Coubard et al., 2011).

De acuerdo con la ProFaNe, la danza se clasifica como un ejercicio tridimensional, ubicándola en la categoría de actividad física más recomendada debido a que engloba tres tipos de ejercicio: entrenamiento funcional, equilibrio-marcha, y fuerza-resistencia, ofreciendo con ello mayores beneficios que otro tipo de actividades (Debra y Fnak, 2015).

Se ha propuesto que la práctica de danza una hora por semana, genera cambios favorables en el cerebro similares a los que produce el ejercicio (Ho et al., 2015).

Adicionalmente, la práctica de danza presenta alta adherencia por parte de los practicantes, implica bajos costos a nivel económico, puede emplearse en grupos numerosos de personas, puede practicarse en distintos escenarios y es atractiva para distintos grupos de edad (Merom et al., 2013; Keogh et al., 2009).

Dichas características la hacen una tarea física y cognitiva compleja y de gran motivación para los adultos mayores, presentando menor tasa de deserción en comparación con otros tipos

de actividad física, por ejemplo en un estudio donde personas con enfermedad de Parkinson (EP) recibieron intervención con fisioterapia y con actividad dancística, los resultados indicaron que el grupo con actividad de danza mostró 90% de adherencia terapéutica (Fon Yang et al., 2018; Volpe et al., 2013).

### ***Danza: Beneficios en la Salud Física***

La actividad dancística es recomendada como una forma alternativa de actividad física y ejercicio (Fon Yang et al., 2018), ya que mejora la condición física y repercute de manera positiva en la salud general de los individuos que la practican (Hui et al., 2009).

Por ejemplo, en el caso de las caídas, que representan uno de los principales riesgos de salud en adultos mayores, ubicándose entre las primeras causas de mortalidad, la danza ha demostrado reducir el riesgo de presentarlas, como efecto del incremento del balance estático y dinámico, coordinación y disminución del tiempo de respuesta (Gajewski y Falkenstein, 2016; Lam et al., 2015; Debra y Fnak, 2015; Fernández-Argüelles et al., 2014; Merom et al., 2016; Ferrufino et al., 2011; Roberson y Pelclova, 2014).

Adicionalmente, se ha reportado que el entrenamiento de una hora semanal durante 6 meses disminuye el tiempo de respuesta motora; aumenta equilibrio, flexibilidad, balance, fuerza muscular, resistencia, agilidad y agarre, mejora la funcionalidad, la postura y la percepción subjetiva de bienestar por parte de los practicantes (Gajewski y Falkenstein, 2016; Fon Yang et al., 2018; Guzmán et al., 2011; Levin et al., 2017; Roberson y Pelclova, 2014; Berrol et al., 1997; Foster, 2013).

Por ejemplo, en un estudio donde se llevó a cabo una intervención en adultos mayores con actividad dancística, se encontró que después de un año de intervención el grupo que

practicaba danza mostró incremento en la flexibilidad, en la velocidad al caminar y disminuyó los tiempos de reacción (Zhang et al., 2008).

En la esfera médica, la danza mejora la actividad del sistema inmune y el funcionamiento cardíaco (Hui et al., 2009; Roberson y Pelclova, 2014; Fon Yang et al., 2018), fortalece los huesos, especialmente en mujeres durante la menopausia (Roberson y Pelclova, 2014; Fon Yang et al., 2018), reduce el índice de grasa corporal, así como el nivel de triglicéridos y cortisol. En un estudio donde se compararon los niveles de colesterol y glucosa sanguíneos de dos grupos de personas practicantes de danza y de ejercicio cardiovascular, se encontró que quienes llevaron a cabo la actividad cardiovascular en forma de danza tuvieron niveles menores en las mediciones de ambos elementos (Fon Yang et al., 2018).

Por lo anterior, la danza es considerada una actividad física que involucra varios componentes, que posiblemente favorece la salud física de los adultos mayores e incide positivamente en las alteraciones que pueden afectar la calidad de vida de este grupo poblacional.

### ***Danza: Beneficios en la Salud Cognitiva***

De acuerdo con Foster (2013), la danza es una actividad física que requiere de funciones cognitivas como la psicomotricidad, percepción, atención, memoria, aprendizaje, recuperación de información, FE y orientación halocéntrica (Kosmat y Vranic, 2016; Cross y Ticini, 2012; Sheets, 2012).

Existen varios estudios que reportan un efecto positivo de la actividad dancística en la esfera cognitiva. Por ejemplo, Coubard et al. (2011) compararon los efectos cognitivos de la práctica de Tai Chi y danza improvisada, observando que el grupo que practicaba danza tenía

mejor capacidad de cambio de tarea. Kattenstroth et al. (2010) compararon bailarines *amateur* con aquellos que no practicaban danza y encontraron que los bailarines tenían mejor desempeño en el funcionamiento cognitivo general y mejor calidad de vida. Aunado a lo anterior, Verghese (2006) observó que las personas que practicaban danza social, tenían menor riesgo para desarrollar demencia al compararlas con aquellas que no la realizaban.

Diferentes investigaciones han comparado el desempeño cognitivo de un grupo con actividad dancística y otro con actividad física/ejercicio, los resultados indican que existe un mejor rendimiento cognitivo en el grupo con actividad dancística, principalmente en puntuaciones de concentración, atención selectiva, control atencional (Gajewski y Falkenstein, 2016; Kattenstroth et al., 2010), habilidad perceptual y motora (Kattenstroth et al., 2010; Foster, 2013; Berrol et al., 1997).

Más aún, estudios similares han encontrado diferencias en habilidades de sustracción numérica, puntuaciones de *Trail Making Test A y B*; *California Older Adult Stroop Test* (Gajewski y Falkenstein, 2016), fluidez verbal, procesamiento visual (Levin et al., 2017), lenguaje; atención (Levin et al., 2017), memoria de trabajo, espacial, verbal seriada (Foster, 2013; Berrol et al., 1997; Gajewski y Falkenstein, 2016), implícita y explícita (Homann, 2010) y disminución de la latencia responsiva (Foster, 2013; Berrol et al., 1997; Gajewski y Falkenstein, 2016).

En resumen, el estudio de los beneficios de la práctica de danza en la cognición ha encontrado un impacto positivo en: psicomotricidad, percepción, orientación halocéntrica, atención (selectiva y control atencional), memoria (verbal seriada y procedimental), aprendizaje,

recuperación de información, memoria de trabajo, fluidez verbal, procesamiento visual, incremento en velocidad de procesamiento y lenguaje.

Algunas hipótesis indican que dichos efectos se encuentran asociados con un incremento en la oxigenación cerebral, siendo más significativo después de los 30 años de edad, lo que sugiere que la población adulta mayor se beneficia más de la práctica dancística que la población joven. Otras hipótesis indican que existen tres variables en el estilo de vida que favorecen el mantenimiento cognitivo en el adulto mayor: 1) actividad física, 2) estimulación cognitiva y 3) relaciones sociales. En este sentido, la actividad dancística cumple con los tres criterios ya que involucra actividad física a través de los movimientos ejecutados, estimula diversas habilidades cognoscitivas y tiene un componente social relevante (Fratiglioni et al., 2004).

Cabe resaltar que algunos autores han reportado que los efectos encontrados tras la práctica dancística se mantienen a largo plazo, alcanzando hasta los 25 años (Gajewski y Falkenstein, 2016).

Además de la actividad física involucrada en la actividad dancística, existe un componente musical, el cual también contribuye positivamente en los practicantes, ya que el procesamiento musical se ha asociado con habilidades matemáticas (Kattenstroth et al., 2010) y sociales (Roberson y Pelclova, 2014; Foster, 2013).

Aunque se ha señalado que, la práctica dancística presenta un efecto positivo tanto en la salud física como en la salud cognitiva, es importante mencionar que gran parte de los estudios que han medido las variables cognitivas, utilizan pruebas inespecíficas (instrumentos diseñados para medir una variable distinta a la esfera cognitiva) o brindan puntajes de funciones generales de las funciones cognitivas evaluadas como atención y memoria, sin definir de forma específica

los componentes de cada dominio cognitivo, como por ejemplo control atencional, atención selectiva; memoria visual o memoria verbal, entre otras.

### *Neuropsicología de la Actividad Dancística*

Como se ha descrito anteriormente, la actividad dancística conjuga actividad física y estimulación cognitiva, las cuales están asociadas para su ejecución con ciertas áreas cerebrales.

Entre las regiones involucradas en la ejecución de la danza se encuentran, a nivel cortical la corteza parietal posterior inferior, encargada de la integración de la información visual y comandos motores, cuyas proyecciones llegan a la corteza motora primaria y secundaria (secuenciación motora y ejecución) (Cross y Elizarova , 2014), generando impulsos neurales que viajan principalmente por el tracto corticoespinal, el fascículo longitudinal y el cuerpo calloso, haciendo relevo con grupos musculares que llevan a cabo la actividad motora (Giacosa et al., 2016).

Mientras que los órganos presentes en los músculos mandan información al cerebro retroalimentándolo sobre la orientación espacial del cuerpo, acción que implica la participación de estructuras subcorticales como el cerebelo y los ganglios basales, los cuales intervienen en el ajuste, fineza y perfeccionamiento del movimiento (Brown y Parsons, 2008). Adicionalmente, existe activación de redes hipocampales y entorrinales asociadas con la memoria espacial (Foster, 2013) y activación del surco temporal superior asociado con el procesamiento emocional (Cross y Ticini, 2012).

Estudios de neuroimagen con tomografía por emisión de positrones, han mostrado que bailarines experimentados de tango presentan mayor activación en el precúneo, vermis



cerebeloso, del núcleo geniculado medial y del área 44 de Brodmann en el hemisferio derecho (Brown y Parsons, 2008). Por su parte, estudios de resonancia magnética estructural, han descrito una relación positiva entre la capacidad cardiorrespiratoria y el volumen cerebral, la activación funcional de la corteza cingulada anterior, la corteza prefrontal lateral y la corteza parietal lateral, e incremento del volumen de la materia gris en el hipocampo (Gajewski y Falkenstein, 2016).

También se ha descrito que el incremento de la frecuencia cardíaca y la perfusión sanguínea, promueve cambios en la expresión de proteínas y factores neurotróficos como el BDNF, favoreciendo con ello la plasticidad cerebral (Foster, 2013; Levin et al., 2017).

La danza unifica el nivel de actividad cortical, la regulación emocional, el sistema de neuronas espejo y la integración de la actividad de los hemisferios derecho e izquierdo. La excitación cortical se ha asociado con la actividad de la formación reticular, los nervios craneales, la médula espinal, el puente y el cerebelo (Homann, 2010).

Acerca de la regulación emocional, Damasio describió la naturaleza del marcador somático que representa la relación entre el estado físico y la sensación, dicho concepto explica que la interpretación acerca de los eventos está mediada por los cambios fisiológicos que experimentamos (niveles hormonales, presión arterial, actividad digestiva, neurotransmisores, etc.), en este sentido la corteza somatosensorial hace un mapa de nuestro cuerpo, esta región se conecta con el sistema límbico, hipocampo y amígdala, para darle al estado sensorial connotación emocional; mientras que la integración de hemisferio derecho e izquierdo comprende la actividad conjugada, es decir, la coordinación de la actividad de ambos hemisferios a través de la comunicación con el cuerpo caloso (Homann, 2010).

Los cambios efectuados por la danza en la esfera neuropsicológica requieren alrededor de 6 semanas de ejecución dancística y algunos autores reportan que los efectos se mantienen a largo plazo hasta por 25 años (Gajewski y Falkenstein, 2016). De manera similar, existen reportes de que cuando se usa imaginación o se observa actividad dancística, se activa la red de neuronas espejo, para lograr dicho efecto también se requieren 6 semanas previas de entrenamiento (Cross y Ticini, 2012).

### *Danza y Patología*

Debido a los beneficios reportados, en años recientes, la danza ha sido considerada parte esencial de algunas intervenciones terapéuticas en enfermedades neurodegenerativas, implementándose como intervención en pacientes con distintas alteraciones neurológicas, tal es el caso de la EP (McNeely et al., 2015; Hulbert et al., 2017; Kattenstroth et al., 2010; Borhan et al., 2018), que tras recibir la intervención con actividad dancística, presentaron mejoría en FE y retraso del deterioro cognitivo (Prewitt et al., 2017).

Mientras que en la EA también se ha reportado retraso del deterioro cognitivo (Kosmat y Vranic, 2016); en la esquizofrenia ha mejorado la cognición, particularmente la memoria (Chen et al., 2016; Kattenstroth et al., 2010); en pacientes con demencia ha logrado mejorar el estado anímico y disminuir los niveles de estrés (Guzmán et al., 2016; Kattenstroth et al., 2010); y en pacientes con evento vascular cerebral (EVC) se reportó un incremento en la habilidad cognitiva general (Berrol y Katz, 1985; Berrol, 1992). Sólo en el estrés postraumático, los resultados son controversiales (Dieterich, 2017).

En adultos mayores con demencia, se ha documentado que la intervención con danza reduce los niveles de agitación emocional, mejora el equilibrio, facilita la comunicación y es un

medio de expresión para pacientes que tienen un declive importante en habilidades verbales y adicionalmente se ha demostrado que a través de la música se pueden recuperar memorias con contenido emocional (Ho et al., 2015). En este sentido, se ha reportado que nueve sesiones de intervención por 30-45 minutos con danza en pacientes con demencia, genera beneficios en habilidades de planeación (Hokkanen et al., 2008), disminución en tiempos de reacción, mejor postura y desempeño motor, con un mayor beneficio para los participantes que en la línea base presentaron un desempeño menor (Kattenstroth et al., 2010).

### **Justificación**

Existe un incremento en la proporción de adultos mayores a nivel mundial, dicho fenómeno a su vez se asocia con el aumento en la prevalencia de algunas patologías características de esta población, entre las que se encuentran los trastornos neurocognitivos. Datos derivados de la Encuesta de Salud y Envejecimiento de Latinoamérica SABE (2001), indican que 11% de la población mayor de 60 años padece algún grado de alteración cognitiva; en México 8% de la población mayor a 65 años de edad presentan esta condición (Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México [ENASEM], 2007). Debido a ello resulta primordial generar medidas preventivas que impacten positivamente en las condiciones de salud física y mental de este sector.

De acuerdo con esto, la danza es considerada una actividad reforzante con alta adherencia que involucra actividad física, emoción, interacción social, comunicación no verbal, estimulación sensorial, coordinación motora, estimulación acústica, etc. (Kattenstroth et al., 2010). Por lo tanto, favorece el buen funcionamiento físico, emocional y cognitivo (Gheysen et al., 2018).

A pesar de que la actividad dancística como actividad física ha mostrado resultados positivos (Kosmat y Vranic, 2016; Debra y Fnak, 2015; Garatachea y De Paz, 2005) el estudio de los beneficios en las habilidades cognitivas en adultos mayores que realizan danza aún se encuentra en desarrollo debido a que los hallazgos en torno a la cognición suelen ser descritos en forma general, es decir, no se han identificado con precisión cuáles son los procesos específicos que se ven beneficiados con esta práctica. Por citar un ejemplo, los beneficios reportados en memoria no indican en qué fase y/o tipo de memoria existe tal efecto, lo mismo se puede observar para los resultados de otros dominios cognitivos que se ven impactados de forma positiva por la práctica dancística como la atención y FE.

La información específica de los dominios cognitivos que presentan mejoría a partir de la práctica dancística, resulta indispensable debido a que existen estructuras neuroanatómicas asociadas diferenciadas para cada subproceso; siguiendo el ejemplo de la memoria, la codificación de la información se encuentra principalmente asociada con estructuras como el hipocampo, mientras que la recuperación de la información está principalmente mediada por estructuras frontales, favoreciendo el acceso a la información, por lo tanto, indicar mejorías en la “memoria” como dominio general resulta amplio; lo mismo se puede observar para los demás dominios cognitivos.

Por otra parte, algunos estudios previos realizaron mediciones de las variables cognitivas a través de pruebas inespecíficas, es decir, diseñadas para la medición de otros constructos psicológicos y no cuentan con baremos para la población de interés. Por lo tanto, la importancia de este estudio radica en generar información más específica acerca de los efectos de la danza como actividad aeróbica en los procesos de atención, memoria, FE (fluidez, categorización, inhibición y función motora) en adultos mayores, mediante la utilización de pruebas

estandarizadas, sensibles y confiables para la valoración de los procesos cognitivos de interés en dicha población, especificando mejor los dominios en donde la danza puede aportar beneficios.

Los resultados permitirán valorar la pertinencia de la actividad dancística como una posible alternativa que promueva el desempeño cognitivo y el funcionamiento en actividades básicas e instrumentales de adultos mayores.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cuáles son los beneficios de la danza como actividad física sobre las habilidades cognitivas de atención, memoria y en dominios específicos del funcionamiento ejecutivo como fluidez, categorización, inhibición y función motora al comparar con la Norma una muestra de adultos mayores sin trastorno neurocognitivo?

### **Objetivo**

#### ***Objetivo General***

Evaluar el efecto de la danza sobre el desempeño cognitivo en habilidades de atención, memoria y dominios específicos del funcionamiento ejecutivo como fluidez, categorización, inhibición y función motora en una muestra de adultos mayores sin trastorno neurocognitivo y comparados con la Norma.

#### ***Objetivos Específicos***

Explorar en un grupo de adultos mayores que practiquen danza como actividad la ejecución en los siguientes procesos:

- 1.- Orientación en persona, tiempo y espacio.
- 2.- Atención selectiva, sostenida y control atencional.
- 3.- Codificación y evocación de memoria verbal seriada, memoria episódica y viso espacial.
- 4.- Las FE de memoria de trabajo; fluidez verbal y no verbal; categorización; inhibición y función motora.
- 5.- Caracterizar y describir procesos de atención, memoria y funcionamiento ejecutivo en esta muestra de adultos mayores sin trastorno neurocognitivo que practican la danza, considerando las variables de edad cronológica y sexo.

### **Hipótesis**

Existirá un mejor rendimiento cognitivo en los procesos de atención, memoria y los componentes del funcionamiento ejecutivo como fluidez verbal y no verbal, categorización, inhibición y función motora, en adultos mayores sin trastorno neurocognitivo que realizan danza comparados con el desempeño típico para su edad y escolaridad.

### **Variables**

#### ***Variables Independientes:***

Actividad dancística: número de horas/semana dedicadas a esta actividad.

Actividad aeróbica: expresada en gasto energético, determinada de acuerdo al grado de actividad y el tiempo destinado semanalmente a cada actividad.

### ***Variable Dependiente***

Desempeño cognitivo: puntajes normalizados del desempeño en las variables cognitivas de orientación en persona, tiempo y espacio, atención selectiva, sostenida y control atencional, codificación y evocación de memoria verbal seriada, memoria episódica y viso espacial, memoria de trabajo, fluidez verbal y no verbal, categorización, inhibición y función motora (Ver Apéndice A).

### ***Criterios de Inclusión y Exclusión***

Criterios de inclusión:

- Mayores de 60 años.
- Participantes que tengan condiciones de salud aptas para la realización de actividad física.
- Realizar actividad dancística al menos desde hace tres meses con frecuencia de dos veces por semana y con duración de 150 min. semanalmente. Es importante mencionar que el tipo de actividad dancística no fue considerado, siempre que cumplieran con el criterio de frecuencia y duración.

Criterios de exclusión:

- Problemas de salud que los pongan en riesgo.
- Presencia de patología neurológica y/o psiquiátrica.
- Presencia de indicadores de trastorno neurocognitivo. Esta entidad se evaluó con la prueba tamiz MoCA, en donde el punto de corte para establecer demencia es  $\leq 26$  puntos.

- Realizar actividad aeróbica y/o recreativa adicional durante el proceso de investigación.
- Presencia de indicadores de depresión determinada con la escala Yesavage-30 ítems con punto de corte  $\leq 9$  puntos.

## **Método**

### **Participantes Fase 1**

Se evaluaron 64 participantes, 15 hombres y 49 mujeres, cuya edad cronológica media fue de 68.7 (DE=6.4) años, escolaridad media=14.1 (DE= 3.1) años. A todos los participantes se les aplicó historia clínica breve, la escala MoCA y la Escala de Depresión Geriátrica GDS Yesavage-30 ítems para evaluar que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión del protocolo de investigación.

### **Participantes Fase 2**

Once participantes cumplieron con los criterios de inclusión, 6 hombres y 5 mujeres, con edad cronológica promedio de 70 (DE= 6.7) años, escolaridad promedio de 15 (DE= 3.6) años. A dichos participantes se les aplicó la batería Neuropsi Atención y Memoria, Índice de Katz, Índice de Lawton y Brody y Cuestionario de Actividad Física de Yale.

## **Instrumentos**

### ***Fase 1***

1.- Historia clínica: exploración de antecedentes escolares, desarrollo, laborales, recreativos, personales patológicos y heredofamiliares para asegurar que los participantes cumplieran con los criterios de inclusión/exclusión.



2.- MoCA: instrumento de cribado para determinar indicadores de trastorno neurocognitivo que evalúa codificación y evocación de memoria verbal seriada, atención audioverbal, habilidad viso espacial, praxias constructivas, abstracción, orientación, fluidez verbal, repetición, memoria de trabajo, planeación, cálculo y denominación. Su aplicación tiene una duración aproximada de 10 minutos, con un punto de corte de  $\leq 26$  puntos. Sus características psicométricas describen un alto nivel de confiabilidad y validez con una sensibilidad de 87% y una especificidad de 90% para DCL, cuyo punto de corte es  $< 26$  (Pedraza et al., 2016).

3.- Escala de Depresión Geriátrica GDS Yesavage, versión 30 ítems: escala dicotómica que presenta enunciados que exploran 5 factores de depresión, incluyendo tristeza, falta de energía, humor positivo, agitación y retraimiento social. Tiene una validez convergente alta con  $r = 0.74$ ,  $p = 0.001$  y un Alfa de Cronbach de 0.87; sensibilidad de 92% y especificidad del 89%. El punto de corte es de  $\geq 9$  puntos (Sheikh et al., 1991).

## ***Fase 2***

4.- Batería Neuropsi Atención y Memoria: para la medición del funcionamiento cognitivo (Ostrosky et al., 2012). Esta batería se encuentra validada para población mexicana, cuenta con baremos para años de educación (0 a 24 años) y rango de edad (6 a 85 años); la administración en población no clínica dura aproximadamente 60 minutos. Consiste en varias subpruebas de lápiz y papel y estímulos visuales (libretas de estímulos y cubos) que permiten evaluar procesos de atención (orientación, span atencional, selectiva, sostenida y control atencional), memoria (memoria de trabajo, a corto y largo plazo) y algunos dominios de FE

(memoria de trabajo, categorización, fluidez, inhibición y función motora) en modalidad verbal y visual. La escala de medición es numérica (puntuaciones escalares) (Ardila et al., 2003).

Se encuentra adaptada y validada para población mexicana y, se ha empleado en diversas investigaciones con pacientes psiquiátricos, neurológicos y con problemas médicos (Ardila et al., 2003).

5.- Escala de índice de Katz: para medir la funcionalidad en actividades básicas de la vida cotidiana, evalúa el grado de dependencia/independencia utilizando seis funciones básicas: baño (esponja, ducha o bañera), vestido, uso del retrete, movilidad, continencia y alimentación. Su fiabilidad ha sido valorada en múltiples estudios presentando altos coeficientes de correlación ( $> 0.70$ ) y test-re test ( $> 0.90$ ), siendo mayores en pacientes menos deteriorados (Katz et al., 1963).

Dicho instrumento se basa en la medición de las actividades básicas de la vida diaria, de acuerdo con estudios de desarrollo de habilidades de independencia y fundamentos antropológicos y se ha probado en muestras de más de 1000 pacientes con diferentes patologías (Parkinson, fractura de cadera, diabetes, etc.), demostrando ser eficaz (Katz et al., 1963).

6.- Escala de Lawton y Brody: se utiliza para evaluar la autonomía física y las actividades instrumentales de la vida diaria. El tiempo estimado de aplicación es de 4 minutos y se compone de 8 ítems: capacidad para utilizar el teléfono, hacer compras, preparación de comida, cuidado de casa, lavado de ropa, uso de medios de transporte, medicación y administración financiera; presenta una escala dicotómica donde se asigna un valor numérico 1 (independiente) o 0 (dependiente), la puntuación final oscila entre 0 (máxima dependencia) y 8 (independencia total). Esta información se obtiene preguntando directamente al individuo o a su cuidador principal (Cid-Ruzafa y Damían-Moreno, 1997).

En cuanto a la validez concurrente, todos los coeficientes de correlación fueron superiores a 0.40 (comparado con el índice de Barthel, la escala SF-12, la WOMAC-escala y el QuickDASH). Por último, los resultados de sensibilidad al cambio fueron moderados-altos (tamaño del efecto entre 0.79 y 0.84 en pacientes clasificados como "peores") (Cid-Ruzafa y Damían-Moreno, 1997).

7.- Cuestionario de Actividad Física de Yale (YPAS): evalúa la actividad física que realizan los participantes en la vida cotidiana. Su aplicación tiene una duración aproximada de 25 minutos. Consta de dos partes: la primera consiste en un historial cuantitativo de actividades realizadas en una semana típica del último mes, se registra el tiempo destinado para cada actividad (domésticas, laborales, de exterior, cuidado de otras personas y de ocio); la segunda parte mide la participación en actividades según la intensidad percibida por el individuo, se calcula la actividad física a partir de la suma de las horas dedicadas a la semana y el gasto energético en actividad física, calculado a partir del índice metabólico (MET) de cada actividad evaluada que a su vez es multiplicado por el tiempo empleado para su realización (semanal), cabe mencionar que dichos parámetros se encuentran preestablecidos en el cuestionario. Se ha reportado que tiene una correlación alta con medidas directas de actividad física a través del uso de un acelerómetro (Kolbe-Alexander et al., 2006; Donaire-González et al., 2011).

El cuestionario YPAS tiene un índice de correlación con dichas mediciones de 0.80 a 0.99 ( $p < 0.0001$ ) (Kolbe-Alexander et al., 2006; Donaire-González et al., 2011).

## **Diseño y Procedimiento**

Diseño: exploratorio, transversal y multicentro.

### ***Procedimiento***

#### Fase 1.

1.- Se realizó el trámite administrativo con las autoridades correspondientes de la “Unidad de Desarrollo y Educación para la tercera edad” (UNIDE), el “Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (INAPAM): Centro Cultural San Francisco”, “Universidad de la Tercera Edad: Mixcoac” (UTE) y Comunidad de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FES-I).

2.- Se invitó a participar en el protocolo de investigación a los integrantes de cada institución.

En UNIDE; el Centro Cultural San Francisco INAPAM y la UTE Mixcoac, se realizaron carteles que fueron colocados en distintos lugares destinados para propaganda de cada institución en donde se hacía la invitación a participar en el protocolo de investigación y se colocaba información sobre el estudio, así como los medios de contacto para mayor información (Apéndice A y B).

En UNIDE y Centro Cultural San Francisco INAPAM, se solicitó autorización para poder brindar una presentación del proyecto en las clases de baile y registrar los datos (nombre, edad, teléfono) de los interesados en participar en el proyecto. Particularmente en el Centro Cultural San Francisco, se colocó una libreta en el módulo de información en donde los interesados podían dejar sus datos de contacto, cabe destacar que dicha libreta se puso en resguardo con el personal de vigilancia. Mientras que en UTE Mixcoac se dio información en la sala de espera a las personas que se encontraban cambiando de clase y, a quienes estuvieron

interesados en participar, se les tomaron sus datos (nombre, edad y teléfono) para poder contactarlos y agendar una cita.

Además, se repartieron volantes entre algunas clases a las personas que se encontraban dentro de las instalaciones de cada institución (Apéndice A).

Se contactó con el responsable del Programa de Psicología del Envejecimiento en la Clínica Universitaria de la Salud Integral Iztacala de la UNAM para compartir información sobre el proyecto de investigación y evaluar su interés en colaborar para lo que se obtuvo una respuesta favorable. Posteriormente se agendó cita para acordar la dinámica de trabajo, se entregaron carteles para que fueran colocados en los salones de atención del programa y las personas interesadas pudieran ponerse en contacto con el evaluador (Apéndice A).

Debido a que hubo personas que no realizaban actividad dancística interesadas en participar en el protocolo de investigación, fueron consideradas para la Fase 1 y se les explicó que podían recibir la valoración inicial.

### 3.- Sesión 1:

Todas las personas interesadas en participar en el proyecto de investigación fueron citadas en sus respectivas sedes; en dicha sesión se brindó una explicación acerca del proyecto de investigación y se entregó una carta de consentimiento informado para su firma, antes de lo cual, todas las dudas surgidas fueron resueltas por el investigador a cargo (Apéndice A).

Posteriormente, los participantes fueron evaluados con los siguientes instrumentos:

-Historia clínica: se utilizó para conocer el estado general de salud del participante y para descartar antecedentes heredofamiliares y personales (como EA, patología neurológica,

psiquiátrica, etc.) o condiciones de actividad (que realizaran actividades físicas adicionales como yoga, gimnasia, etc.) que impidieran su participación en el protocolo.

-Tamiz cognitivo: los participantes fueron evaluados con la prueba MoCA para descartar indicadores de trastorno neurocognitivo; el punto de corte fue  $\leq 25$  puntos, es decir, igual o menor a dicho puntaje representó un desempeño con sospecha de alteración cognitiva.

-Tamiz de depresión: Se aplicó la escala Yesavage de 30 ítems para descartar sintomatología depresiva, siendo el punto de corte  $\geq 9$  puntos, es decir, un puntaje igual o mayor a nueve representaba estado anímico con alteración.

#### 4.- Sesión 2:

Las personas evaluadas en la Sesión 1, fueron citadas nuevamente para hacer la entrega de un reporte escrito de resultados de valoración tamiz (ficha de identificación, objetivo de la valoración, esfera afectiva, esfera cognitiva y recomendaciones/sugerencias). En dicha sesión, se les explicó su reporte de resultados y se resolvieron dudas (Apéndice B).

En los casos de participantes con sintomatología depresiva y/o cognitiva se les canalizó a instituciones en donde pudieran recibir atención especializada. En UNIDE se refirieron al “Servicio de Psicología” de la universidad y a la Clínica Universitaria de Salud Integral FES-I; en UTE y Centro Cultural San Francisco INAPAM fueron referidos a la Facultad de Psicología (Figura 1).

**Figura 1**

*Esquema del procedimiento: Fase 1*



## Fase 2.

### 1.-Sesión 3

Los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión fueron invitados a participar en la Fase 2 del estudio, integrándolos a la sesión 3 en la que se hizo:

- a) Evaluación cognitiva: se utilizó la batería neuropsicológica Neuropsi Atención y Memoria.
- b) Evaluación de actividades básicas e instrumentales de la vida diaria: se aplicó la escala de índice de Katz y Lawton y Brody que brindan información acerca del estado funcional en actividades básicas e instrumentales de la vida cotidiana.

c) Actividad Física: se aplicó la escala de YPAS, para medir la actividad física realizada durante el estudio.

#### Sesión 4

Los participantes que fueron valorados durante la Sesión 3, fueron citados para la entrega de reporte de resultados de su valoración cognitiva, donde se les explicó su desempeño en las diferentes tareas, hallazgos neuropsicológicos y recomendaciones/sugerencias y, finalmente se resolvieron dudas (Apéndice C).

Grupo control: se destinaron alrededor de 6 meses para reunir al grupo control, haciendo la invitación en las distintas sedes participantes: INAPAM, UTE Mixcoac y UNIDE, y se acudió a otras sedes como el Bosque de San Juan de Aragón, en donde se pegaron carteles con las características solicitadas para los participantes control, sin embargo, no hubo respuesta favorable, motivo por el cual se decidió comparar los resultados de las evaluaciones realizadas con la Norma (Figura 2; Apéndice A)



**Figura 2**

*Esquema del procedimiento: Fase 2 y 3.*



### Fase 3

Tratamiento estadístico de los datos.

- 1.- Se elaboró una base de datos obtenidos en el programa estadístico SPSS- Versión 20.
- 2.- Se llevó a cabo la prueba Shapiro-Wilks para determinar la normalidad en la distribución de los datos, en donde se determinó que no presentaron una distribución normal.
- 3.- Se obtuvieron las puntuaciones naturales y escalares para todas las variables cognitivas.
- 3.- Se realizaron estadísticos descriptivos para las variables evaluadas.

4.- Para determinar si existieron diferencias en las variables cognitivas, gasto energético, nivel de actividad física, se realizó un análisis estadístico de U de Mann Whitney.

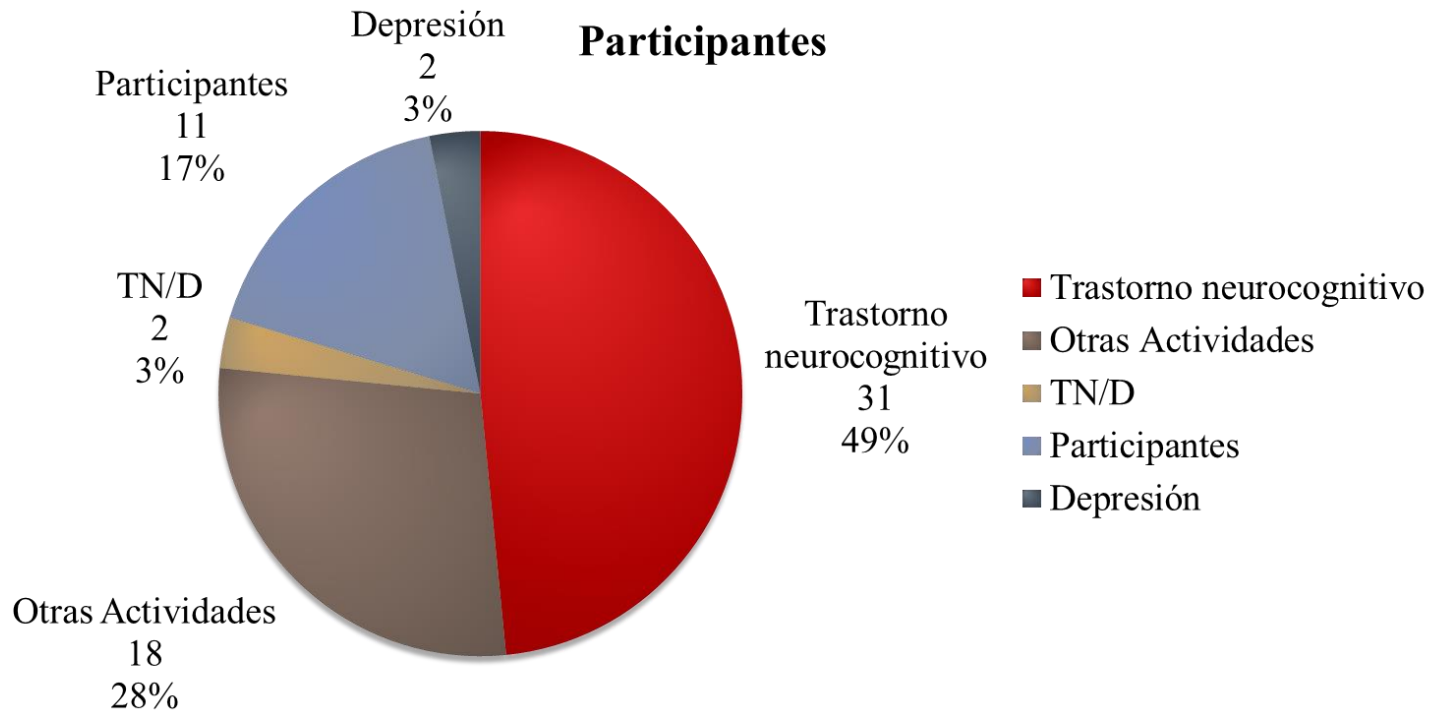
Adicionalmente, se realizaron análisis de correlación rho de Spearman.

## **Resultados**

### **Fase 1**

#### ***Variables Sociodemográficas***

Se evaluaron 64 participantes, 15 hombres y 49 mujeres, media de edad cronológica de 68.7 (DE = 6.4) años, media de escolaridad de 14.1 (DE = 3.1) años. Once participantes cumplieron los criterios de inclusión para formar la presente muestra incluida en esta investigación (Tabla 1). La Figura 3 muestra la distribución y causas por las que los participantes de la Fase 1 fueron descartados del estudio.

**Figura 3***Gráfica de los participantes de la Fase 1*

*Nota.* El gráfico muestra las causas por las que no formaron parte de la muestra de estudio, expresadas en porcentajes y número de participantes que corresponden a cada condición. Otras actividades, incluye la realización de actividad física que no cumpliera con los criterios de inclusión para el proyecto de investigación; TN/D: sospecha de trastorno neurocognitivo ( $\leq 25$  puntos en la escala MoCA), D: sintomatología depresiva ( $\geq 9$  puntos en la Escala Geriátrica de Depresión Yesavage).

**Tabla 1.***Variables sociodemográficas de los participantes incluidos en el estudio.*

Variables		Media (DE)
Tiempo en la actividad física (meses)		4.6 (1.6)
Edad (años)		69.4 (6.3)
Escolaridad (años)		14.9 (3.2)
Actividad danza (horas)		3.2 (1.4)
Sexo n (%)	Hombre	6(55)
	Mujer	5(45)
Estado civil n (%)	Casados	8(73)
	Solteros	3(27)
Ocupación n (%)	Jubilados	7(64)
	Trabajo de medio tiempo	4(36)

*Nota.* n= número; DE = desviación estándar.**Fase 2*****Actividad Física***

En la Tabla 2 se muestran los tipos de actividad física de los participantes del estudio, donde se observa que los participantes dedican más tiempo a la semana a la actividad de bailar con 21 horas, comparado con otras actividades de ocio o de la vida diaria. En relación al gasto energético, se observó que bailar obtuvo un total de 20, lo que comparado con otras actividades resulta mayor.

**Tabla 2***Actividad física.*

<b>Actividades</b>	<b>Horas/sem ± (DE)</b>	<b>Gasto energético (MET.h/sem) ± (DE)</b>
Compras	3.4 (2,3)	12 (8.2)
Uso de escaleras con peso	0.88 (1,5)	7.49 (12.9)
Lavado de ropa	2.27 (2,1)	6.8 (6.4)
Tareas domésticas ligeras	2.9 (3,3)	8.72 (10.19)
Tareas domésticas pesadas	1.18 (1.7)	5.31 (8)
Preparación de alimentos	4.13 (5.1)	10.34 (12.8)
Sirviendo alimentos	1.06 (2.25)	2.67 (5.63)
Lavando trastos	1.86 (1.7)	4.66 (4.33)
Reparaciones ligeras	0.09 (.20)	0.27 (0.6)
Reparaciones pesadas	0	0
Actividad física relacionada con el trabajo	0.27 (0.9)	0.27 (0.9)
Jardinería exterior	0.65 (0.93)	2.96 (4.2)
Despejar caminos	0.38 (1.2)	1.93 (6)

Cuidado de adultos mayores	1.36 (3.03)	7.5 (16.6)
Cuidado de niños	0	0
Caminar rápido	1.96 (2.76)	11.78 (16.56)
Gimnasia	1.24(2)	3.73 (6.02)
Aerobic	0	0
Bicicleta	0.09 (0.30)	0.54 (1.8)
Natación	0	0
Paseo	0.79 (1.28)	2.78 (4.5)
Bordar	0	0
Bailar	3.63 (1.8)	20 (9.92)
Bolos	0	0
Golf	0	0
Raqueta	0	0
Billar	0	0
Cartas	.63 (1.12)	0.95 (1.68)

*Nota.*  $\bar{x}$  = media; DE: desviación estándar.

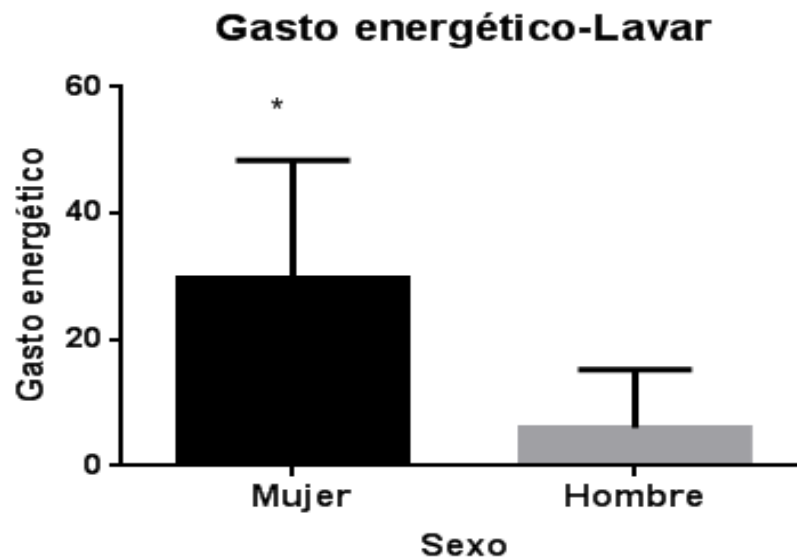
### *Diferencias en Gasto Energético Entre Hombres y Mujeres*

Para de determinar diferencias en el gasto energético para las actividades evaluadas con el cuestionario YPAS entre hombres y mujeres, se llevó a cabo la prueba U de Mann Whitney entre dichas variables.

El análisis mostró diferencias significativas entre hombres y mujeres para gasto energético de la actividad lavar (U de Mann Whitney = 0.03; Figura 4), preparación de alimentos/comida (U de Mann Whitney = 0.004; Figura 5), siendo en ambos casos mayor para el grupo de mujeres.

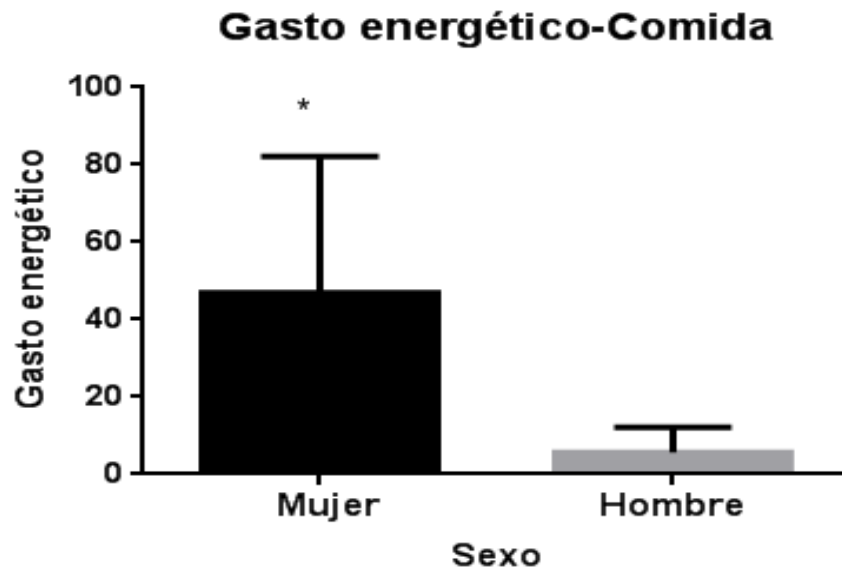
**Figura 4**

*Gráfica de diferencias entre hombres y mujeres en el gasto energético para la tarea de lavar.*



**Figura 5**

*Gráfica de diferencias entre hombres y mujeres en el gasto energético para la tarea de preparar comida.*



### *Esfera cognitiva*

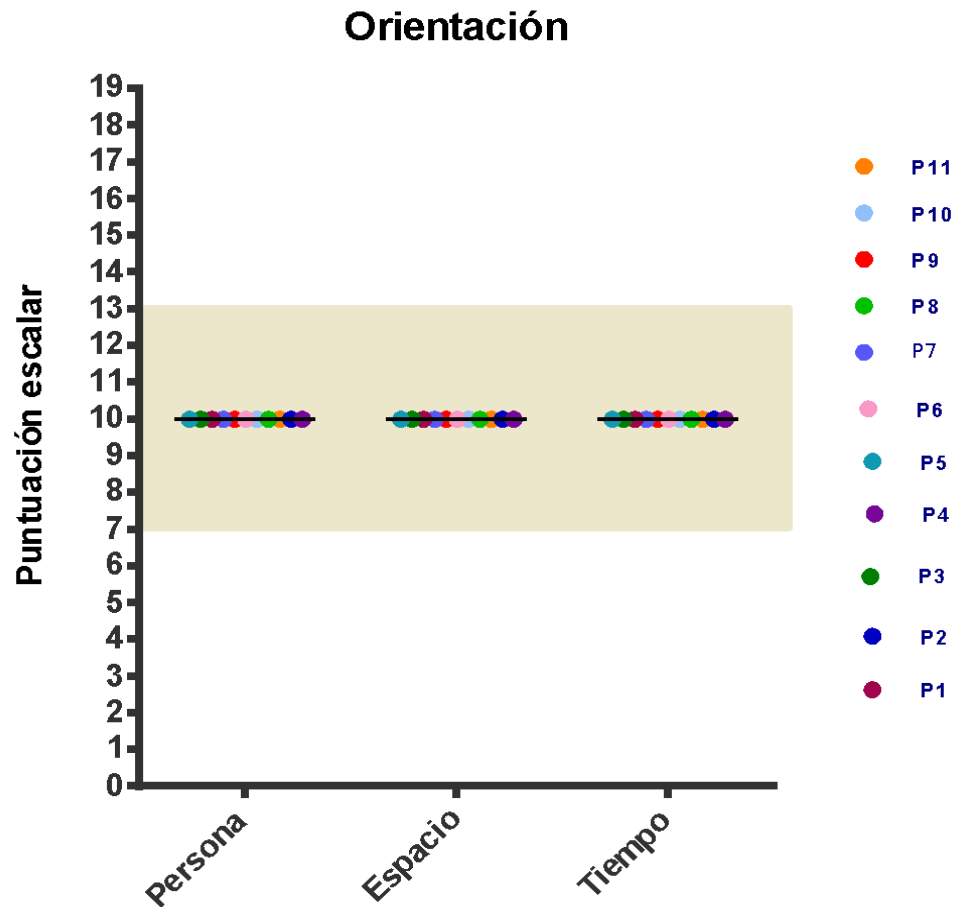
Se calcularon las medias de las puntuaciones escalares del desempeño de los participantes para cada subprueba de la batería Neuropsi Atención y Memoria, los resultados por dominio son los siguientes:

Orientación La media para la subprueba de orientación tanto en persona como en espacio fue de 10 (DE = 0) y para tiempo fue de 9.18 (DE = 2.7); encontrándose todas dentro de rango normal (Figura 6).



**Figura 6**

Gráfica de las puntuaciones obtenidas en las subpruebas de orientación.

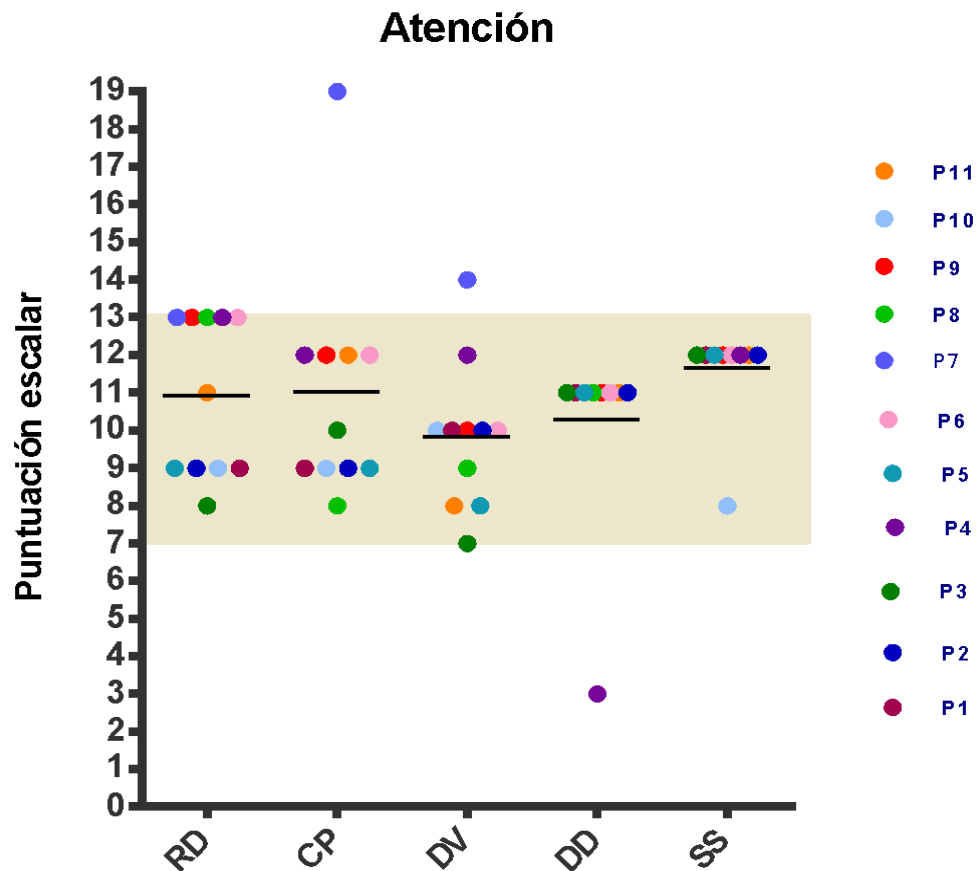


*Nota.* P (1, 2,3, etc.): número de participante. Las medias de cada subprueba están señaladas con líneas negras. La media para la puntuación escalar es de 10 (DE = 3). Rango normal: 7 a 13.

Atención: las medias para las subpruebas aplicadas fueron retención de dígitos (RD) 10.91 (DE = 2.1), cubos en progresión (CP) 11 (DE = 3), detección visual (DV) 9.82 (DE = 1.9), detección de dígitos (DD) 10.27 (DE = 2.4) y series sucesivas (SS) 11.64 (DE = 1.2). Los puntajes escalares de todas las subpruebas estuvieron en el rango normal (Figura 7).

Figura 7

Gráfica de las puntuaciones obtenidas en las subpruebas de atención.

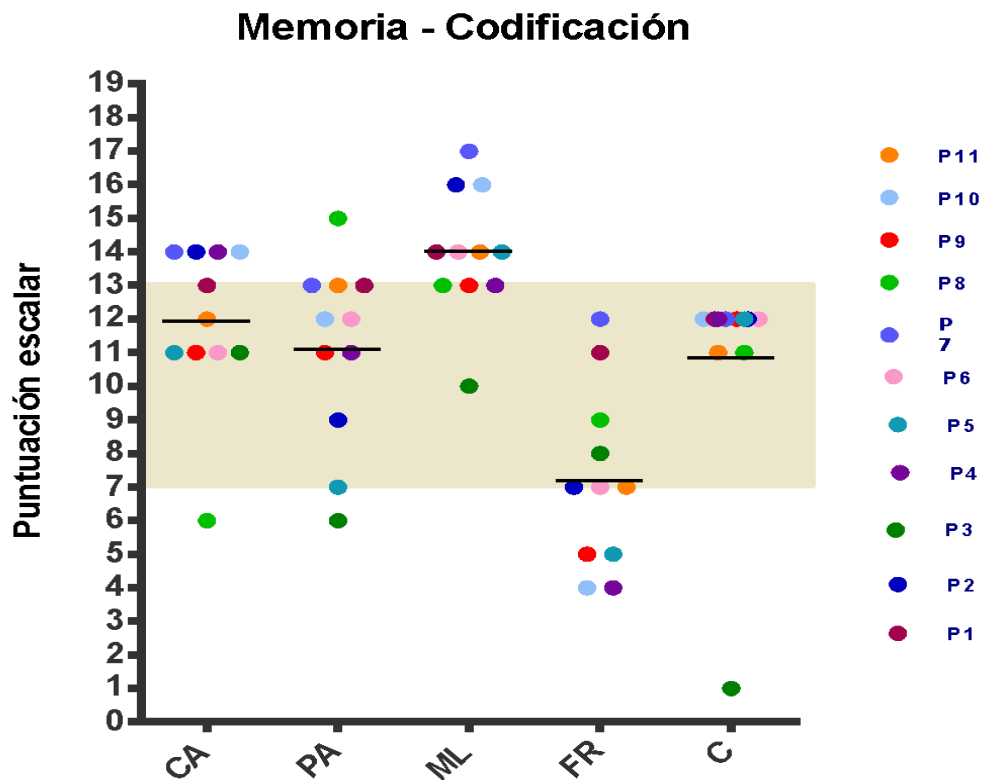


*Nota.* P (1, 2,3, etc.): número de participante. RD: retención de dígitos, CP: cubos en progresión, DV: detección visual, DD: detección de dígitos, SS: series sucesivas. Las medias de cada subprueba están señaladas con líneas negras. La media para puntuación escalar es de 10 (DE = 3). Rango normal: 7 a 13.

Memoria-codificación: las medias para las subpruebas aplicadas fueron curva de aprendizaje (CA) 11.91 (DE = 2.3), pares asociados (PA) 11.09 (DE = 2.7), memoria lógica (ML) 14 (DE= 1.8), figura de Rey (FR) 7.18 (DE = 2.6) y caras (C) 10.82 (DE = 3.2). Las subpruebas de CA, PA, FR y C se encontraron dentro de rango normal, mientras que la subprueba de ML presentó un puntaje por arriba del promedio (Figura 8).

Figura 8

Gráfica de las puntuaciones obtenidas en las subpruebas de memoria-codificación.

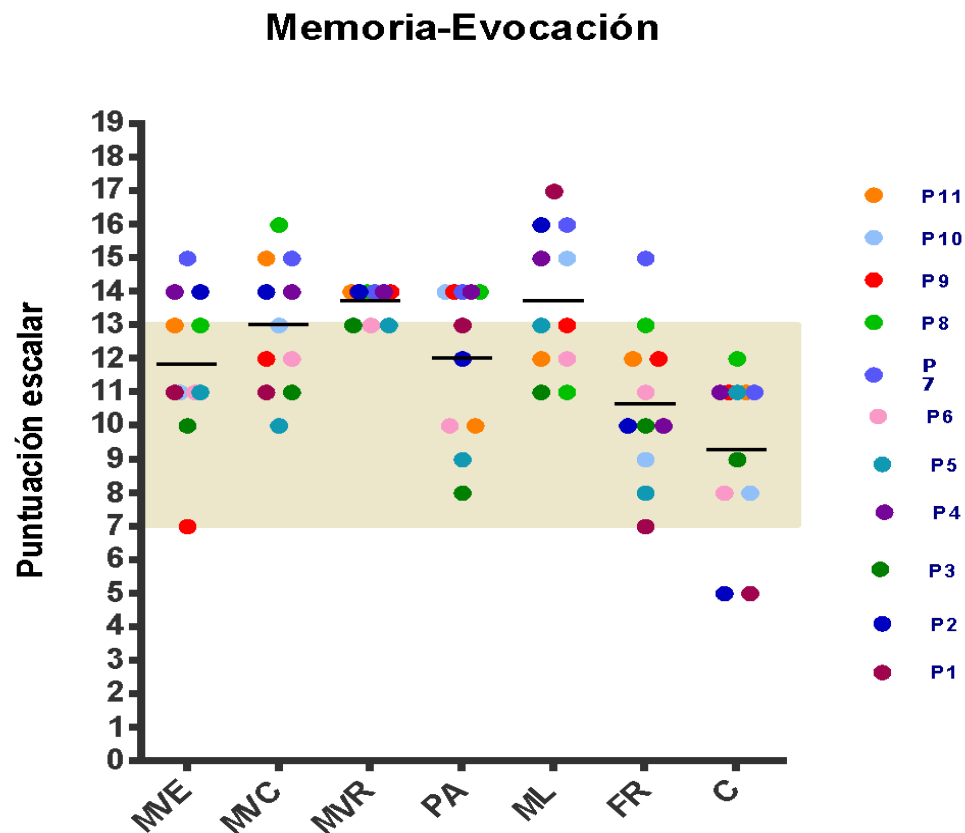


Nota. P (1, 2,3, etc.): número de participante. CA: curva de aprendizaje, PA: pares asociados, ML: memoria lógica, FR: Figura de Rey y C: caras. Las medias de cada subprueba están señaladas con líneas negras. La media para puntuación escalar es de 10 (DE = 3). Rango normal: 7 a 13.

Memoria-evocación: las medias para las subpruebas aplicadas fueron memoria verbal de evocación (MVE) 11.82 (DE = 2.2), memoria verbal por claves (MVC) 13 (DE = 1.9), memoria verbal de reconocimiento (MVR) 13.73 (DE = 0.4), PA 12 (DE = 2.3), ML 13.73 (DE = 2.1), FR 10.64 (DE = 2.2) y C 9.27 (DE = 2.4). Las subpruebas de MVE, MVC, PA, FR, y C se encontraron dentro del rango normal, mientras que las de MVR y ML presentaron un puntaje por arriba del promedio (Figura 9).

Figura 9

Gráfica de las puntuaciones obtenidas en las subpruebas de memoria-evocación.



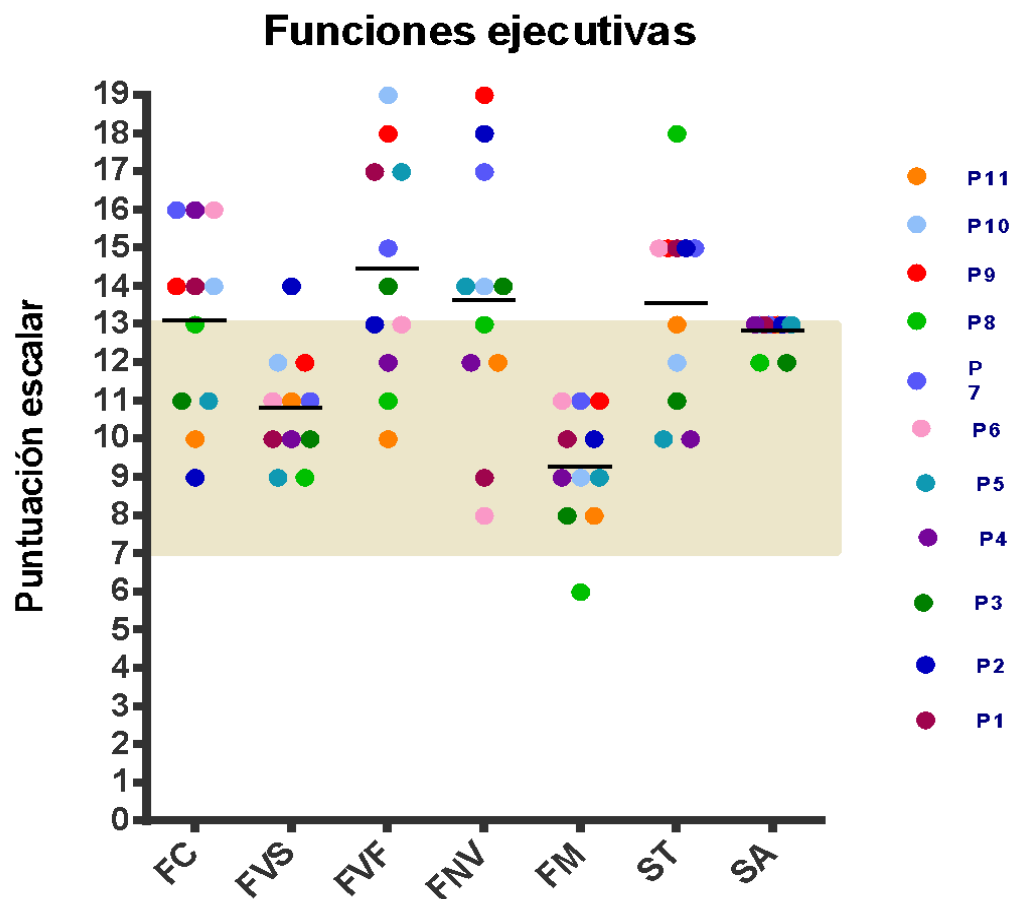
Nota. P (1, 2,3, etc.): número de participante. MVE: memoria verbal espontánea, MVC: memoria verbal por categorías, MVR: memoria verbal de reconocimiento, PA: pares asociados, ML: memoria lógica, FR: Figura de Rey y, C: caras. Las medias de cada subprueba están señaladas con líneas negras. La media para puntuación escalar es de 10 (DE = 3). Rango normal: 7 a 13.

FE. Las medias para las subpruebas aplicadas fueron formación de categorías (FC) 13.09 (DE = 2.5), fluidez verbal semántica (FVS) 10.82 (DE = 1.4), fluidez verbal fonológica (FVF) 14.45 (DE = 2.9), fluidez no verbal (FNV) 13.64 (DE = 3.4), función motora (FM) 9.27 (DE = 1.5), Stroop-tiempo (ST) 13.55 (DE = 2.5) y Stroop-aciertos (SA) 12.73 (DE = 0.4). Las

subpruebas de FVS, FM y SA se encontraron dentro del rango normal, mientras que las de FC, FVF, FNV y ST mostraron puntajes por arriba del promedio (Figura 10).

**Figura 10**

*Gráfica de las puntuaciones obtenidas en las subpruebas de funcionamiento ejecutivo.*

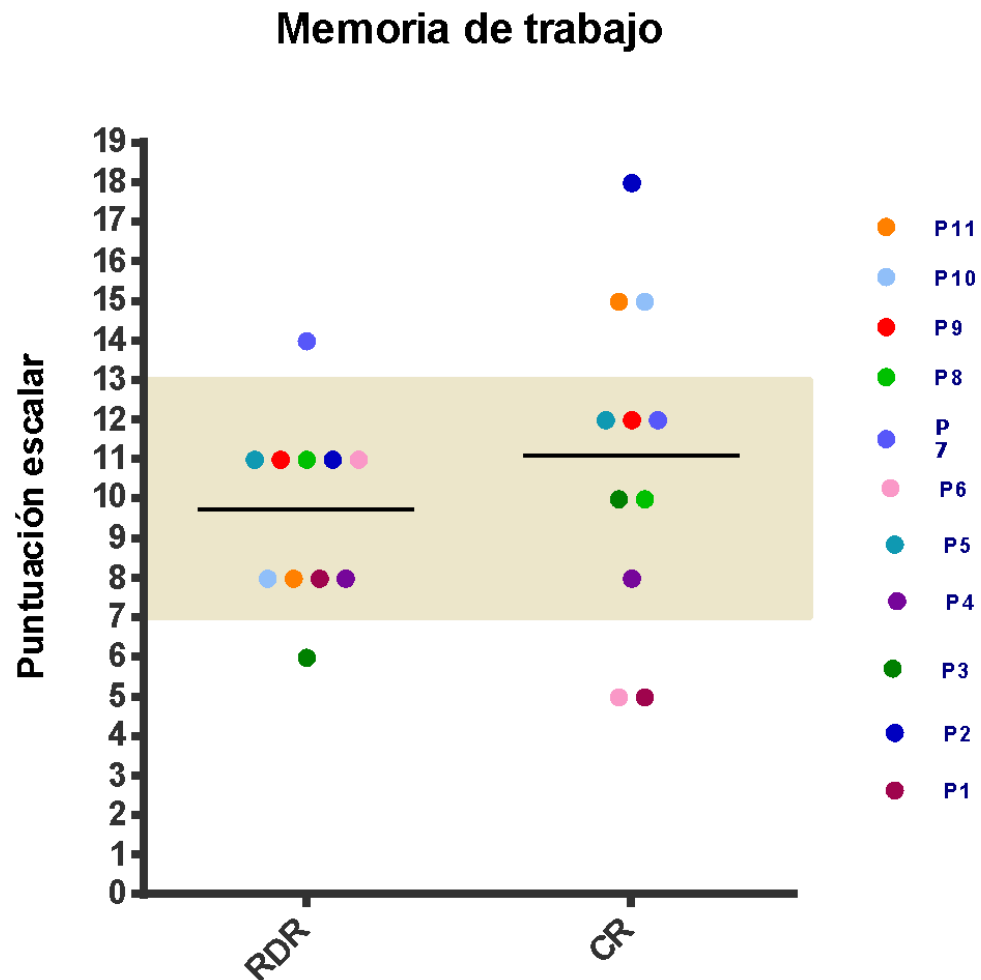


*Nota.* P (1, 2, 3, etc.): número de participante. FC: formación de categorías, FVS: fluidez verbal semántica, FVF: fluidez verbal fonológica, FNV: fluidez no verbal, FM: función motora, ST: Stroop-tiempo y SA: Stroop-aciertos. Las medias de cada subprueba están señaladas con líneas negras. La media para puntuación escalar es de 10 (DE = 3). Rango normal: 7 a 13.

Memoria de trabajo: las medias para las subpruebas aplicadas fueron retención de dígitos en regresión (RDR) 9.73 (DE = 2.2) y cubos en regresión (CR) 11.09 (DE = 4.0), las cuales se encuentran dentro del rango normal (Figura 11).

Figura 11

Gráfica de las puntuaciones obtenidas en las subpruebas de memoria de trabajo.



Nota. P (1, 2,3, etc.): número de participante. RDR: retención de dígitos en regresión y CR: cubos en regresión. Las medias de cada subprueba están señaladas con líneas negras. La media para puntuación escalar es de 10(DE = 3). Rango normal: 7 a 13.

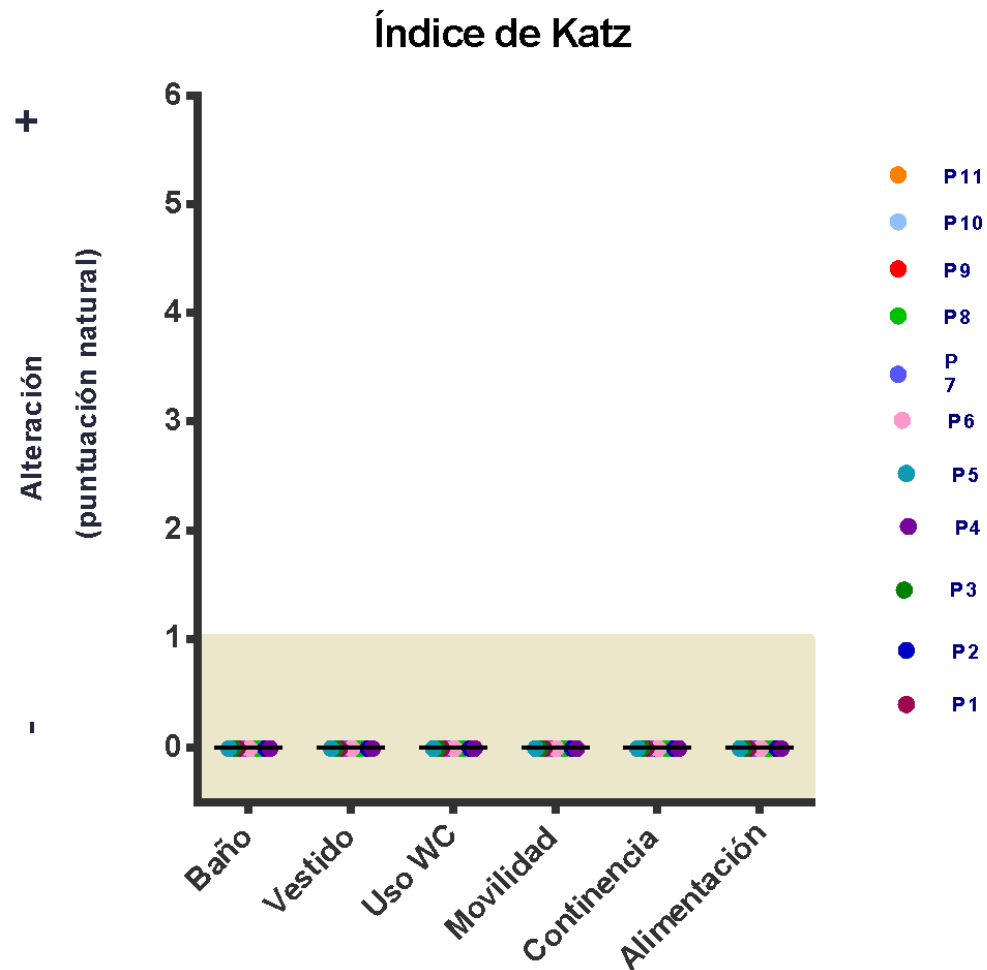
### Funcionalidad

Índice de Katz: con esta prueba se observó que las medias para todos los dominios de actividades básicas de la vida cotidiana considerados como son baño, vestido, uso de WC,

movilidad, continencia y alimentación fueron de 0, lo que indica un nivel de funcionalidad sin alteración (Figura 12).

**Figura 12**

*Gráfica de las puntuaciones obtenidas en la escala de funcionalidad para actividades básicas de la vida cotidiana.*



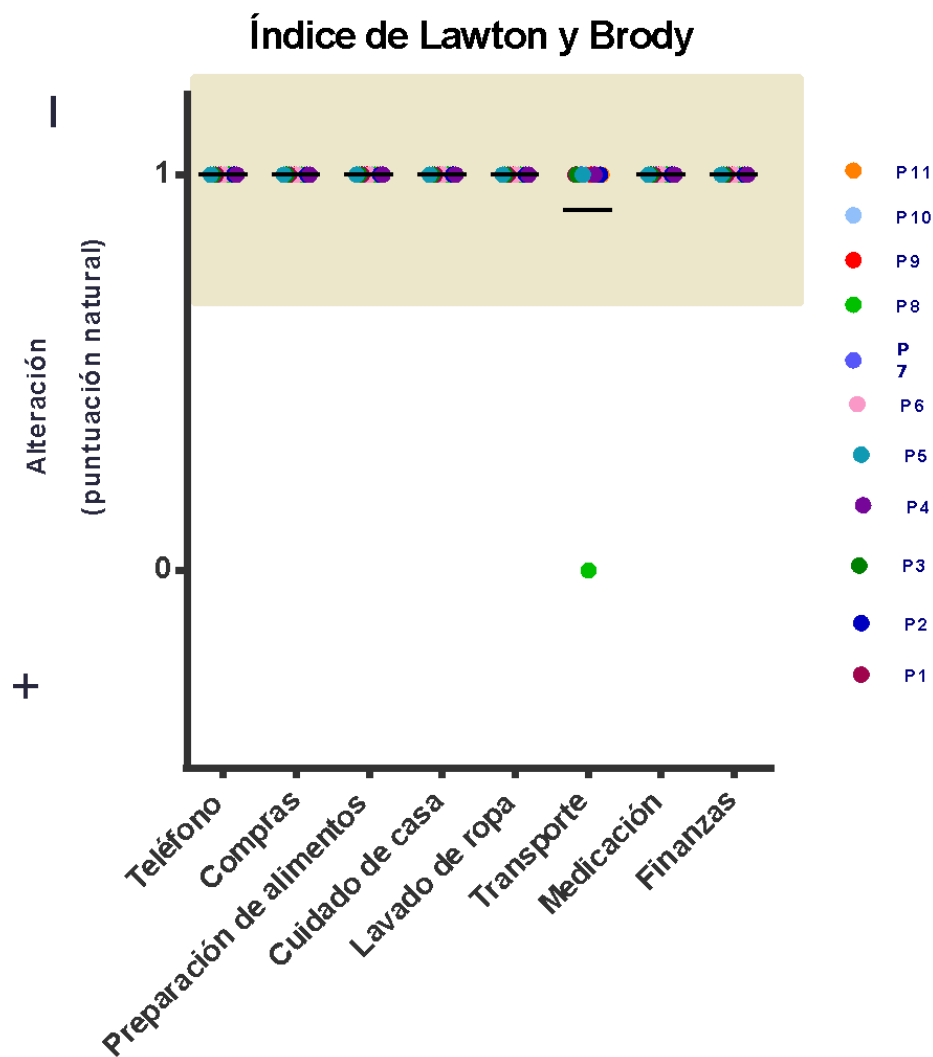
*Nota.* P (1, 2,3, etc.): número de participante. Puntuación de 0 indica un grado de funcionalidad normal, mientras que puntuación de 6 representa disfunción total.

Índice de Lawton y Brody: se utilizó para evaluar todos los dominios funcionales de las actividades instrumentales de la vida incluyendo uso de teléfono, compras, preparación de

alimentos, cuidado de la casa, lavado de ropa, medicación y finanza.; La media fue de 1 (DE = 0), lo que indica un nivel de funcionalidad sin alteración. Mientras que en el rubro de transporte el participante 8 mostró disfunción (Figura 13).

**Figura 13**

*Gráfica de las puntuaciones obtenidas en la escala de funcionalidad para actividades instrumentales de la vida cotidiana.*



*Nota.* P (1, 2,3, etc.): número de participante. Puntuación de 1 indica un grado de funcionalidad normal, mientras que puntuación de 0 representa disfunción.



***Relación entre sexo y funcionamiento cognitivo***

Para determinar la relación de las habilidades cognitivas entre hombres y mujeres, se llevó a cabo un análisis estadístico de U de Mann Whitney. Es importante mencionar que los grupos no fueron pareados. El análisis mostró diferencias significativas entre hombres y mujeres en la puntuación natural de MVR (U de Mann Whitney = 0.017), con un desempeño mayor para el grupo de mujeres, y en la puntuación natural de FVF (U de Mann Whitney = .030) con mejor rendimiento para el grupo de hombres.

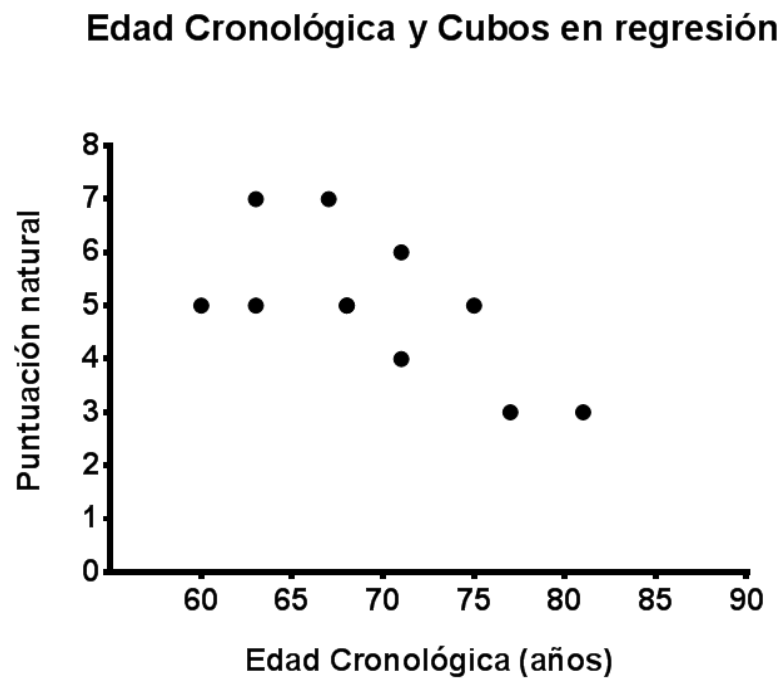
***Relación entre edad cronológica y funcionamiento cognitivo***

Para determinar la relación entre la edad cronológica y el desempeño en los procesos cognitivos evaluados en cada subprueba (puntuación natural), se llevó a cabo una correlación de Spearman entre estas variables.

El análisis mostró una correlación inversamente proporcional significativa entre la edad cronológica y la puntuación natural en las subpruebas de CR ( $r = -0.630$ ,  $p = 0.038$ ; correlación moderada-fuerte; Figura 14), recuperación de MVE ( $r = -0.671$ ,  $p = 0.24$ ; correlación moderada-fuerte; Figura 15), recuperación de MVC ( $r = -0.667$ ,  $p = 0.25$ ; correlación moderada-fuerte; Figura 16) y FNV (puntuación natural;  $r = -0.835$ ,  $p = 0.001$  fuerte; Figura 17).

**Figura 14**

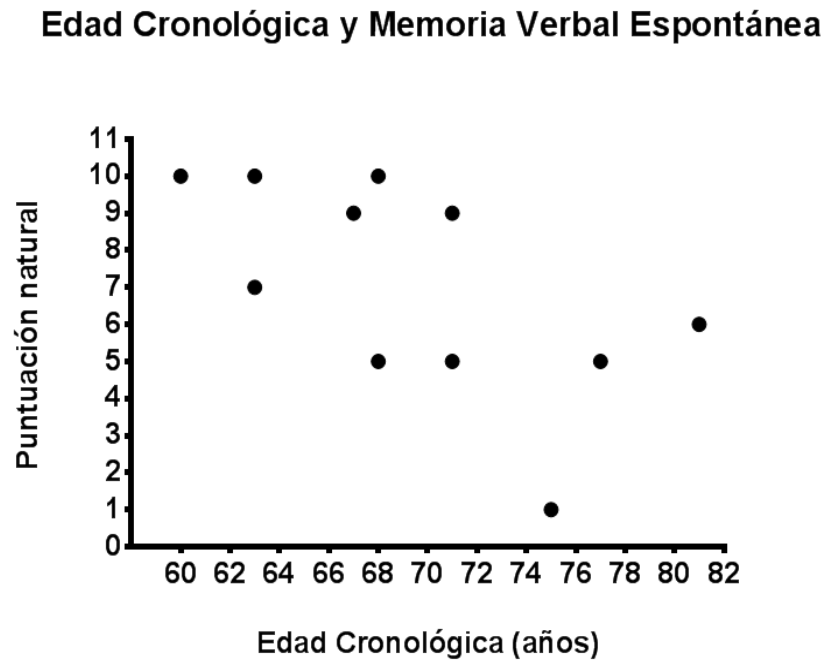
*Correlación entre edad cronológica y cubos en regresión.*



*Nota.* Correlación de Spearman ( $r = -0.630$ ,  $p = 0.038$ ; correlación moderada-fuerte) entre la edad cronológica y la prueba de cubos en regresión.

**Figura 15**

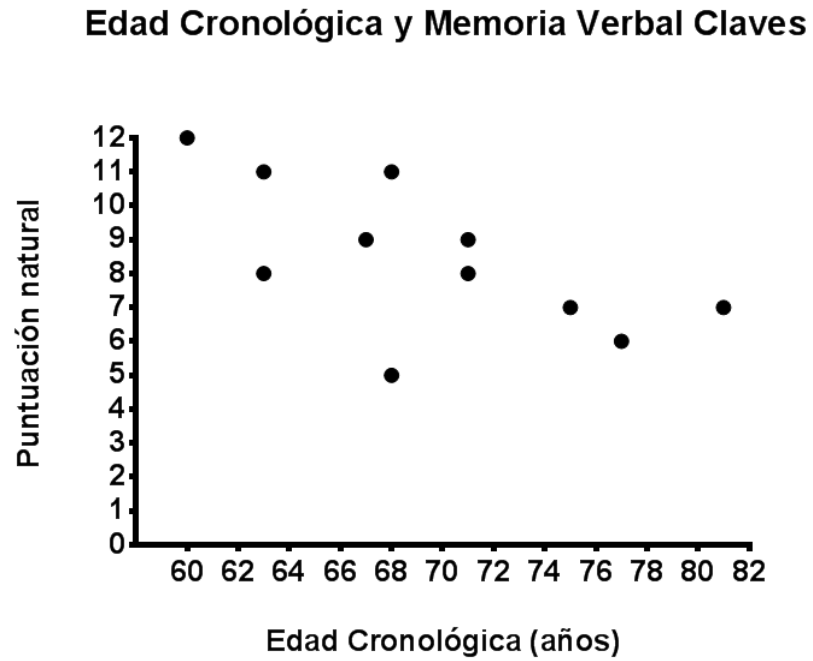
*Correlación entre edad cronológica y memoria verbal espontánea.*



*Nota.* Correlación de Spearman ( $r = -0.671$ ,  $p = 0.24$ ; correlación moderada-fuerte) entre la edad cronológica y la memoria verbal espontánea.

**Figura 16.**

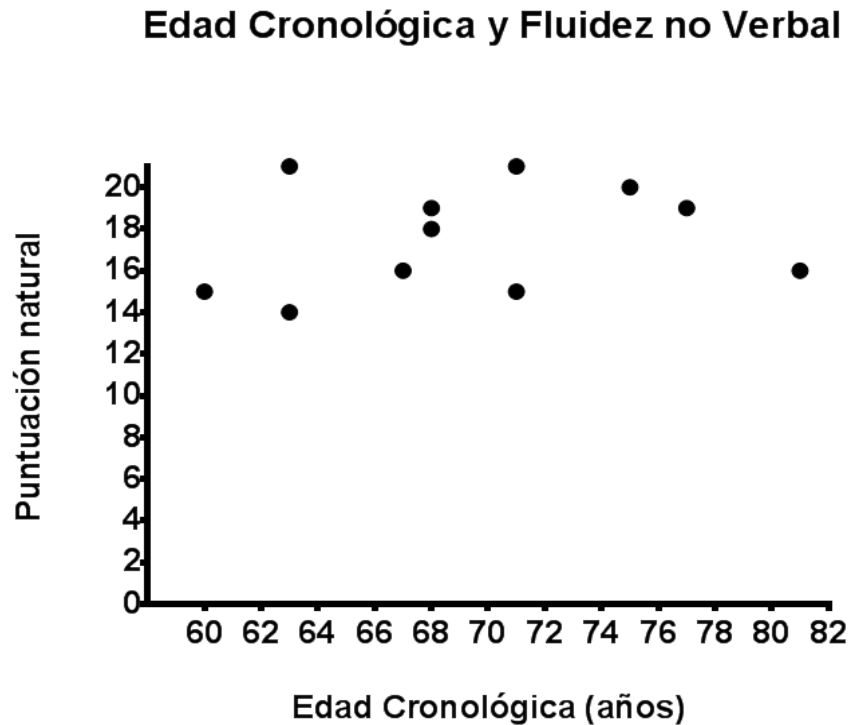
*Correlación entre edad cronológica y memoria verbal por claves.*



*Nota.* Correlación de Spearman ( $r = -0.667$ ,  $p = 0.25$ ; correlación moderada-fuerte) entre la edad cronológica y la MVC.

**Figura 17**

*Correlación entre edad cronológica y fluidez no verbal.*



*Nota.* Correlación de Spearman ( $r = -0.835$ ,  $p = 0.001$ ; correlación fuerte) entre la edad cronológica y la fluidez no verbal.

### Discusión

El objetivo principal de este trabajo fue evaluar los procesos cognitivos de orientación, atención, memoria, y algunos dominios específicos de las FE como memoria de trabajo, fluidez verbal y no verbal, categorización, control inhibitorio y función motora, en adultos mayores que realizan actividad dancística.

De acuerdo con la OMS, la pirámide poblacional se está invirtiendo, de tal manera que el grupo de adultos mayores se incrementó de forma importante, representando hoy en día aproximadamente 125 millones de personas a nivel mundial. El envejecimiento se acompaña de un declive general en la salud física y mental, entre las que se encuentran las demencias

actualmente denominadas TNM (OMS, 2019), es necesario generar alternativas que favorezcan un envejecimiento saludable y permitan mejorar el funcionamiento cognitivo de la población adulta mayor.

En diversos estudios se ha mostrado que la actividad física genera cambios positivos en la cognición de los adultos mayores, fungiendo como factor protector para el desarrollo de alteraciones cognitivas como el TNL y el TNM, además de generar beneficios en la salud física y el estado emocional, lo que se traduce en una mejor calidad de vida.

De forma general se ha encontrado que la danza genera beneficios en la salud cognitiva (Coubard et al., 2011) y que ejerce un efecto positivo en enfermedades neurológicas; ya que por ejemplo, Chen et al. (2016) reportan que adultos mayores con esquizofrenia, EP o EA que realizan actividad dancística, muestran mejorías en memoria. Por lo que el estudio en este campo ha tenido resultados prometedores para la implementación de estrategias preventivas ante el deterioro cognitivo.

El presente trabajo, consideró la medición de las variables cognitivas descritas en la literatura y consideradas como las más sensibles al envejecimiento incluyendo aprendizaje, memoria semántica, evocación de la memoria, memoria de trabajo, control atencional y parte de las FE (memoria de trabajo, categorización, control inhibitorio, función motora, fluidez verbal y no verbal) (Grady, 2012; Ballesteros et al., 2012; Tseng et al., 2011), las mediciones realizadas exploraron los subdominios de cada función cognitiva evaluada. Adicionalmente, se utilizó una batería neuropsicológica diseñada especialmente para la evaluación cognitiva, y que cuenta con baremos para población mexicana en los que se considera edad y escolaridad.

Por lo tanto, los resultados de este estudio son un primer acercamiento a la evidencia con relación a los efectos específicos que tiene la práctica dancística como actividad física en la salud cognitiva de los adultos mayores.

La Fase 1 del presente estudio, conformada por 64 participantes, mostró que 49% de la muestra presentó en el test MoCA indicadores de trastorno neurocognitivo; dato relevante, si se considera que la muestra tuvo una media de escolaridad alta. La escolaridad junto con otras variables (alimentación, redes sociales, etc.), es considerada como factor protector ante la aparición de TNL. En esta muestra, el porcentaje de personas con indicadores de deterioro cognitivo fue alto, sugiriendo que los adultos mayores que no cuentan con escolaridad media-alta como factor protector pudieran estar presentando porcentajes más elevados de indicadores de deterioro cognitivo.

A pesar de que el ENASEM, en 2001 señaló que 7% de los adultos mayores presentaron indicadores de deterioro cognitivo, los datos recolectados en el presente trabajo sugieren un porcentaje de 49%, mayor a los datos reportados. Lo que puede deberse al uso de los instrumentos para valoración de indicadores de deterioro cognitivo como Mini Examen del Estado Mental que ha demostrado menor sensibilidad que el MoCA (Aguilar et al., 2018).

De la muestra total ( $n = 64$ ) en la Fase 1 del estudio, 3% mostró indicadores de depresión y el 3% de TN en combinación con sintomatología depresiva, lo que representa un porcentaje bajo, ya que el ENASEM en 2001 registró que en México que 37.9% de los adultos mayores presentaban sintomatología depresiva. Para la muestra de este estudio, el porcentaje de participantes con sintomatología depresiva fue menor, lo que puede estar asociado a que la muestra fue reclutada de espacios recreativos a los cuales los adultos mayores acudían de manera voluntaria, esperándose que el índice de depresión fuera bajo en relación con otros espacios

como casas de asistencia o bien en mediciones con adultos mayores que no tengan acceso a dichos espacios, entre otras razones.

En la Fase 2, la muestra (n = 11) se caracterizó por tener escolaridad alta (media = 14,9 años) 73% eran casados y 64% jubilados. De acuerdo con el ENASEM (2001), en México el 32.7% de los adultos mayores de 60-69 años realizan actividad física, el 22.9% de 70-79 años de edad y el 14.2% de los adultos de 80 años o más. Dichos datos muestran una relación inversamente proporcional entre el porcentaje de personas que realizan actividad física y la edad cronológica (Gerst, Michaels y Wong, 2011).

Como podemos observar, no hay datos de la cantidad de horas por semana que son dedicadas a la actividad física, lo cual es relevante ya que en diversos estudios se ha reportado que los efectos positivos de la actividad física en la cognición pueden observarse después de tres meses de práctica con un promedio de 3 horas semanales. En el presente trabajo la media de tiempo dedicado a la actividad dancística fue de 3.63 horas, por lo que los participantes reclutados en el presente proyecto tuvieron al menos 3 meses de práctica dancística para poder ser incluidos en el proyecto de investigación. Se puede concluir que el tiempo y la frecuencia son factores determinantes en la actividad y que se requiere realizar psicoeducación a fin de brindar orientación sobre los beneficios y la manera adecuada de llevar a cabo la activación física para tener efectos benéficos.

Todos los participantes que conformaron la Fase 2, mostraron un desempeño típico para los procesos de orientación en persona, tiempo y espacio; span atencional en modalidad visual y verbal; control atencional para la modalidad visual y verbal; atención selectiva verbal y visual; atención sostenida verbal y visual; aprendizaje verbal y FE (memoria de trabajo, fluidez verbal semántica y no verbal semántica, categorización, control inhibitorio y función motora). Dichos



datos estarían indicando que los participantes del estudio cursan por un envejecimiento activo-ideal, por lo que se podría pronosticar una funcionalidad preservada en años posteriores, buenas condiciones de vida y riesgo bajo para desarrollar TNM.

Cabe destacar que, en los participantes del estudio se observó un desempeño superior a la norma en recuperación de la memoria verbal por reconocimiento, codificación y recuperación de información episódica, abstracción, fluidez verbal fonológica y motora no semántica y menor tiempo en la realización de tareas de control inhibitorio. Exceptuando la codificación de información episódica, dichas habilidades forman parte de las FE, y se ha descrito que durante el envejecimiento normal, se observa un declive general de la función cognitiva, específicamente de habilidades como el aprendizaje, velocidad de procesamiento y recuperación de la información en un tiempo limitado, siendo estas últimas parte de las FE.

Por lo que estos hallazgos sugieren que la actividad dancística promueve el mantenimiento de las habilidades cognitivas principalmente afectadas durante el proceso de envejecimiento y nos brinda orientación sobre su efectividad como factor protector o componente en la intervención neuropsicológica en el adulto mayor. En este sentido, existen estudios que indican que las personas adultas mayores se ven más beneficiadas de la actividad física en su salud cognitiva que grupos etarios de menor edad, en este sentido una hipótesis podría ser que los procesos cognitivos más afectados durante la etapa adulta mayor son aquellos que muestran una mejoría más significativa que aquellas habilidades que no se modifican o incluso de fortalecen con la edad (vocabulario, lenguaje, etc.). Además es importante considerar que la práctica dancística ha indicado beneficios principalmente en funciones como: atención, memoria y parte de las FE; correspondiendo con los hallazgos encontrados en el presente trabajo.

Adicionalmente, Morrison y Baxter (2012) propusieron que la memoria de tipo episódica es uno de los dominios que principalmente se alteran durante el envejecimiento y su deterioro es sensible a la aparición del TNL. De manera similar, el desempeño en tareas de fluidez verbal también es considerado sensible a la presencia de TNL. En este trabajo, se observó que los participantes tuvieron un puntaje escalar por arriba del promedio para ambas habilidades con relación a su grupo de referencia en edad y escolaridad; por lo que estos datos podrían indicar que la actividad dancística favorece que estas habilidades cognitivas que decaen durante el envejecimiento normal y son sensibles al trastorno neurocognitivo, se mantengan en buen estado.

Uno de los principales indicadores de calidad de vida en los adultos mayores corresponde al nivel de preservación de la funcionalidad en actividades básicas e instrumentales de la vida diaria. En este trabajo se encontró que todos los participantes mostraron niveles de funcionalidad para actividades básicas e instrumentales de la vida diaria dentro de lo esperado, lo que significa que son capaces de realizar sus actividades de manera adecuada e independiente. Si bien, la funcionalidad depende de habilidades relacionadas con fuerza muscular y movilidad, entre otras, también tienen de base un alto componente cognitivo. En conclusión, además de que las mediciones cuantitativas de la habilidad cognitiva de los participantes se encontraron dentro del promedio o por encima, las mediciones de la funcionalidad refuerzan dicha preservación.

En este estudio se identificó que a mayor edad cronológica había un menor desempeño en memoria de trabajo visual (CB), recuperación de información verbal seriada espontánea (MVE), recuperación de información verbal con claves (MVC) y FNV. Algunos estudios reportan que la población adulta mayor es más susceptible a los beneficios ofrecidos por la actividad física comparada con grupos de menores edades.

En este sentido, los datos podrían fungir también como una aproximación a los procesos cognitivos más favorecidos con la práctica de danza con relación a la edad cronológica de los ejecutantes, es decir, el desempeño en los procesos cognitivos evaluados que no guardaron relación con la edad cronológica de los participantes sugieren un mantenimiento en el desempeño independientemente del envejecimiento tales como: atención, velocidad de procesamiento, memoria de trabajo (verbal) y parte de las FE, y refuerzan el orden de ideas de que la danza puede fungir como un protector de habilidades cognitivas ante variables biológicas como la edad.

Algunos estudios han analizado las diferencias en el desempeño cognitivo entre hombres y mujeres, y por ejemplo Frias et al. (2006), encontraron que las mujeres eran mejores en tareas de memoria episódica, reconocimiento verbal y de caras, así como en tareas de fluidez semántica; mientras que los hombres eran mejores para tareas de diseño con cubos y razonamiento; sin embargo, los hallazgos no son concluyentes ya que no se considera el efecto que la escolaridad puede tener en el desempeño.

En los estudios en donde esta variable se controla, se ha observado que las mujeres tienen mejor desempeño en tareas de memoria verbal (codificación y evocación) y aprendizaje verbal, mientras que los hombres se desempeñan mejor en tareas de fluidez verbal, memoria de trabajo y atención sostenida. A pesar de que existe un esfuerzo en determinar el papel que juega la variable sexo en la cognición de adultos mayores, hay estudios que reportan que el rendimiento cognitivo en la tercera edad se ve mayormente influenciado por otras variables como son el nivel educativo más que por el sexo (Navarro et al., 2014). En este trabajo se encontró que las mujeres se desempeñan significativamente mejor en tareas de MVR y, los hombres en FVF, mientras que en el resto de los dominios cognitivos explorados no se encontraron diferencias.

Estos datos en parte corresponden con los hallazgos previos, en donde se reporta que las tareas de aprendizaje y memoria verbal son realizadas con mayor efectividad por las mujeres, mientras que las tareas de fluidez verbal que forman parte de las FE son mejor realizadas por hombres. Es importante considerar que la muestra estudiada en la presente investigación fue pequeña, que los participantes no fueron pareados y que tuvieron una escolaridad alta, pero además hay que considerar que existen otros factores que pueden determinar el nivel de ejecución en las tareas cognitivas como el campo de estudio en su formación académica que sin duda favorece, a través del entrenamiento, determinadas funciones cognitivas, así mismo, la actividad laboral a la que se dedicaron, entre otras variables de interés.

Finalmente, se encontraron diferencias significativas en el gasto energético realizado para la actividad de lavar ropa y cocinar/preparar alimentos, en donde las mujeres tuvieron un mayor gasto comparadas con los hombres. Dato que resulta de interés ya que indica mayor actividad física por parte del grupo de mujeres y podría indicar. Este resultado es consistente con las costumbres y normas culturales de nuestra sociedad en las cuales las mujeres tienden a dedicar gran parte de su tiempo a labores del hogar, a diferencia de los hombres (INEGI, 2009).

A manera de conclusión general, existen diversas actividades físicas que han brindado evidencia sobre sus efectos positivos en la esfera cognitiva en adultos mayores. En este caso, se estudió la relación de la actividad dancística con las funciones cognitivas de atención, memoria y parte de las FE (fluidez verbal y no verbal, categorización, inhibición y función motora). Se encontró un desempeño superior en: codificación y evocación de memoria episódica, evocación por reconocimiento de memoria verbal seriada, categorización-abstracción, fluidez verbal fonológica y no verbal gráfica, y velocidad de procesamiento; y desempeño dentro de lo esperado en: orientación, atención, memoria, fluidez verbal y no verbal semántica, habilidad

motora, memoria de trabajo y control inhibitorio; podemos decir que la práctica dancística se asocia con un mantenimiento cognitivo general y que se vincula con un mejor rendimiento en procesos cognitivos vinculados con memoria y funcionamiento ejecutivo.

Por lo que la práctica dancística es relevante, dado que ha indicado resultados positivos como posible modelo preventivo ante el deterioro de algunas funciones cognitivas específicas, en este orden de ideas se puede proponer como parte de un modelo preventivo ante deterioro cognitivo y de intervención en enfermedades neurodegenerativas como la EA (con afectaciones principalmente en memoria), EP (caracterizada por alteración en funcionamiento ejecutivo y atencional), entre otras condiciones de salud cognitiva prevalentes en adultos mayores.

Adicionalmente, la práctica dancística se asoció con mantenimiento de la esfera funcional en actividades básicas e instrumentales de la vida diaria de adultos mayores.

### **Limitaciones**

Los adultos mayores son un grupo heterogéneo y presentan gran comorbilidad, dichas características complicaron encontrar participantes para el estudio que cumplieran los criterios de inclusión, por lo que se descartó 83% de los sujetos incluidos en la Fase 1 al no cubrir los criterios de selección. Lo anterior condujo a que el tamaño de la muestra final del estudio se redujera a 11 participantes. No obstante lo anterior, aunque los resultados encontrados en este trabajo brindan una aproximación al campo de estudio entre las variables danza y cognición en los adultos mayores el tamaño de la muestra final, no permiten generalizar los hallazgos.

Existieron diferencias en el tipo de actividad dancística de los participantes que no pudieron ser controladas, ya que se dividieron entre danza folklórica y baile de salón; lo cual pudo tener impacto en las habilidades cognitivas presentadas. Sin embargo, el estilo de danza no representó una diferencia en los resultados del desempeño cognitivo.

Para esta muestra se destinó alrededor de un año y para reunir al grupo control se destinaron alrededor de 6 meses y se acudió a otras sedes como el Bosque de San Juan de Aragón, en donde se pegaron carteles con las características solicitadas para los participantes control, sin embargo, no hubo respuesta favorable. Otro factor importante que se estima pudo dificultar formar un grupo control es la escolaridad alta y los niveles de actividad física específicos de los participantes, por lo que se sugiere, que en futuras aproximaciones se consideren dichas circunstancias con el fin de poder incluir un grupo control.

En la aplicación de la historia clínica se consideraron antecedentes personales patológicos y no patológicos, sin embargo, la heterogeneidad de los datos no permitió caracterizar en grupos a los participantes, para evaluar si dichas condiciones tuvieron un efecto en las variables estudiadas, lo cual deberá replantearse.

### **Futuras aproximaciones**

- Se sugiere ampliar la muestra, así como considerar un grupo control. Lo que permitirá contextualizar de manera más precisa los hallazgos encontrados en este trabajo.
- Se sugiere evaluar la totalidad del funcionamiento ejecutivo, ya que en este trabajo se encontró que los participantes tuvieron puntuaciones superiores a la norma mayoritariamente en los dominios que corresponden a las FE.

### **Conclusiones**

De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo, la hipótesis de investigación se acepta. Los hallazgos indican que los participantes practicantes de danza tuvieron un desempeño superior para: codificación y evocación de memoria episódica, evocación por reconocimiento de

memoria verbal seriada, categorización-abstracción, fluidez verbal fonológica y no verbal no semántica y velocidad de procesamiento. Adicionalmente, se observó un desempeño dentro de lo esperado para las habilidades cognitivas de: orientación (persona, espacio, tiempo), atención (span atencional, selectiva, sostenida y control atencional), memoria (a corto y largo plazo; verbal seriada, visual abstracta y para rostros), fluidez verbal semántica y no verbal semántica, habilidad motora, memoria de trabajo (verbal y visual) y control inhibitorio. Finalmente, las habilidades de la vida diaria se encontraron conservadas. Dichos hallazgos sugieren que la danza puede fungir como una propuesta de modelo de prevención de deterioro cognitivo en adultos mayores, así como componente en protocolos de intervención en enfermedad neurodegenerativa, generando un impacto positivo en las funciones cognitivas principalmente alteradas.

Adicionalmente, el presente estudio sugiere un porcentaje mayor de adultos mayores que presentan indicadores de alteración cognitiva del 49%, mayor al reportado en el ENASEM (7%).

### Referencias

Acevedo, C., Ávila, J., & Cárdenas, L. (2014). Efectos del ejercicio y la actividad motora sobre la estructura y función cerebral. *Revista Mexicana de Neurociencia*, *15*(1), 36-53.

Aguilar, S., Mimenza, A., Palacios, A., Gutiérrez, L., & Ávila, J. (2018). Validez y confiabilidad del MoCA para el tamizaje del deterioro cognoscitivo en México. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, *47*(4), 237-243. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2017.05.003>

Ajmani, R., Metter, E., Jaykumar, R., Ingram, D., Spangler, E., Abugo, O., & Rifkind J. (2000). Hemodynamic changes during aging associated with cerebral blood flow and impaired cognitive function. *Neurobiol Aging*, *21*(2), 257-69. [https://doi.org/10.1016/s0197-4580\(00\)00118-4](https://doi.org/10.1016/s0197-4580(00)00118-4).

Albinet, C., Boucard, G., Bouquet, C., & Audiffren, M. (2010). Increased heart rate variability and executive performance after aerobic training in the elderly. *Eur J Appl Physiol*, *109*(4), 617-24. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1393-y>.

Anderson, C., Arciero, P., Brickman, A., Nimon, J., Okuma, N., Westen, S., Merz, M., Pence, B., Woods, J., Kramer, A., & Zimmerman, E. (2012). Exergaming and Older Adult Cognition: a cluster randomized clinical trial. *American Journal of Preventive Medicine*, *42*(2), 109-119. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.10.016>.

Ardila, A., Gómez, M., Matute, E., Ostrosky, F., Pineda, D., & Rosselli, M. (2003). *Neuropsi Atención y Memoria*. American Book Store.

Asociación Americana de Psiquiatría (2020). *Retraso Global del Desarrollo. Guía de Consulta de los Criterios Diagnósticos del DSM-V*.



<https://www.eafit.edu.co/ninos/reddelaspreguntas/Documents/dsm-v-guia-consulta-manual-diagnostico-estadistico-trastornos-mentales.pdf>

Ballesteros, S., Bischof, G., Goh, J., & Park, D. (2012). Neural correlates of conceptual object priming in young and older adults: an event-related functional magnetic resonance imaging study. *Neurobiol. Aging*, *34*(1), 1254–1264.

<https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2012.09.019>

Bamidis, P., & Papageorgiou, S. (2014). A review of physical and cognitive interventions in aging, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *44*(1), 206-220.

<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.03.019>

Barha, C., Galea, L., Nagamatsu, L., Erickson, K., & Liu, T. (2016). Personalising exercise recommendations for brain health: considerations and future directions. *Brain Sports Me*, *51*(1), 636-639. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096710>

Bartolini, L., Casamenti, F., & Pepeu, G. (1996). Aniracetam restores object recognition impaired by age, scopolamine, and nucleus basalis lesions. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, *53*(2), 277–283. [https://doi.org/10.1016/0091-3057\(95\)02021-7](https://doi.org/10.1016/0091-3057(95)02021-7)

Beltrán, V., Padilla, E., Palma, L., Aguilar, A., & Días, S. (2011). Bases neurobiológicas del envejecimiento neuronal. *Revista Digital Universitaria*, *12*(3), 1-11.

<http://www.revista.unam.mx/vol.12/num3/art30/index.html>

Bentosela, M., & Mustaca, A. (2006). Efectos cognitivos y emocionales del envejecimiento: aportes de investigaciones básicas para las estrategias de rehabilitación.

*Interdisciplinaria*, *22*(2), 211-235. <https://doi.org/articulo.oa?id=18022205>

Berchicci, M., Lucci, G., & Di Russo, F. (2013). Benefits of physical exercise on the aging brain: the role of the prefrontal cortex. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 68(11), 1337-1341. <https://doi.org/10.1093/gerona/glt094>

Berrol, C. (1992). The neurophysiologic brain connection the mind-body connection in dance movement therapy. *American Journal of Dance Therapy*, 14(1), 19-30. <https://doi.org/10.1007/BF00844132>

Berrol, C., & Katz, S. (1985). Dance/Movement therapy in the rehabilitation of individuals surviving severe head injuries. *American Journal of Dance Therapy*, 8(1), 46-66. <https://doi.org/10.1007/BF02251441>

Berrol, C., Lock, W., & Katz, S. (1997). Dance/Movement therapy with older adults who have sustained neurological insult: a demonstration Project. *American Journal of Dance therapy*, 19(2), 135-153. <https://doi.org/10.1023/A:1022316102961>

Binotti, P., Spina, D., De La Barrera, M., & Dondo, D. (2009). Funciones ejecutivas y aprendizaje en el envejecimiento normal. Estimulación cognitiva desde una mirada psicopedagógica, *Revista Chilena de Neuropsicología*, 4(2), 119-126. <https://doi.org/articulo.oa?id=179314913005>

Borhan, A., Hewston, P., Merom, D., Kennedy, C., Ioannidis, G., Santesso, N., Santaguida, P., Thabane, L., & Papaloannou, A. (2018). Effects of dance on cognitive function among older adults: a protocol for systematic review and meta-analysis. *Systematic Reviews*, 7(1), 1-5. <https://doi.org/10.1186/s13643-018-0689-6>

Brown, S., & Parsons, L. (2008). The neuroscience of dance. *Brain Biology*, 299(1), 78-83. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0708-78>

Brown, S., Martínez, M., & Parsons, L. (2006). The neural basis of human dance. *Cerebral cortex*, 16(8), 1157-1667. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhj057>

Bruin, E., Reve, E., & Murer, K. (2013). Randomized controlled pilot study assessing the feasibility of combined motor-cognitive training and its effect on gait characteristics in the elderly. *Clin Rehabil.*, 27(3), 215–25. <https://doi10.1177/0269215512453352>

Burton, N. (2017). *Physical Activity and Aging. Report of School of Human Movement and Nutrition Sciences*. The University of Queensland, Australia.

Chang, M., Jonsson, P., Snaedal, J., Bjornsson, S., Saczynski, J., Aspelund, T., Eiriksdottir, G., Jonsdottir, M., Lopez, O., Harris, T, Gudnason, V., & Launer, L. (2010). The effect of midlife physical activity on cognitive function among older adults: AGES-Reykjavik Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.*, 65(12), 1369-74. <https://doi.org/10.1093/gerona/gdq152>.

Chen, M., Kuo, Y., Chang, Y., Hsu, S., Kuo, C., & Chang, J. (2016). Influences of aerobic dance of cognitive performance in adults with schizophrenia. *Occup. Ther. Int.*, 23(4), 346-356. <https://doi.org/10.1002/oti.1436>.

Chuang, L., Hung, H., Huang, C., Chang, Y., & Hung, T. (2015). A 3-month intervention of Dance Dance Revolution improves interference control in elderly females: a preliminary investigation. *Exp Brain Research*, 233(4), 1181-1188. <https://doi.org/10.1007/s00221-015-4196-x>.

Cid-Ruzafa, J., & Damián-Moreno, J. (1997). Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Revista Española de Salud Pública*, *71*(2), 127–137.

<https://doi.org/10.1590/s1135-57271997000200004>

Colcombe, S., Kramer, A., Erickson, K., Scalf, P., McAuley, E., Cohen, N., Webb, A., Jerome, G., Marquez, D., & Elavsky, S. (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *101*(9), 3316-3321. <https://doi.org/10.1073/pnas.0400266101>

Coubard, O., Duretz, S., Lefebvre, V., Lapalus, P., & Ferrufino, L. (2011). Practice of contemporary dance improves cognitive flexibility in aging. *Frontiers in aging neuroscience*, *3*(13), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2011.00013>

Cross, E., & Elizarova, A. (2014). *Motor Control in Action: Using Dance to Explore the Intricate Choreography Between Action, Perception and Production in the Human Brain, Progress in Motor Control*. Springer.

Cross, E., & Ticcini, L. (2012). Neurasthenics and beyond: New horizons in apply science of the brain to the art of dance. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, *11*(1), 5-16. <https://doi.org/10.1007/s11097-010-9190-y>

D'Owyer, S., Burton, N., Pachana, N., & Brown, W. (2007). Protocol for Fit, Fine minds: a randomized controlled trial on the affect of exercise and cognitive training on cognitive functioning in older adults. *BMC Geriatrics*, *7*(23), 1-12. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-7->

Dannhauser, T., Cleverley, M., Whitfield, T., Fletcher, B., Stevens, T., & Walker, Z. (2014). A complex multimodal activity intervention to reduce the risk of dementia in mild cognitive impairment-Thinking Fit: pilot and feasibility study for a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry, 14*(129), 1-9. <https://doi.org/10.1186/1471-244X-14-129>

Debra., R., & Fnak, P. (2015). The role of exercise in preventing falls among older adults. *ACSM's Health y Fitness Journal, 19*(3), 23-29. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.07.003>

Desjardins-Crépeau, L., Berryman, N., Vu, T., Villalpando, J., Kergoat, M., Li, K., Bosquet, L., & Bherer, L. (2014). Physical functioning is associated with processing speed and executive functions in community-dwelling older adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci., 69*(6), 837-44. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbu036>.

Dieterich, R. (2017). Dance/Movement therapy in the treatment of Post-Traumatic Stress: a Reference Model. *The arts in Psychotherapy, 54*(1), 38-46. <https://doi.org/10.1016/j.aip.2017.02.010>

Donaire-González, D., Gimeno-Santos, E., Serra, I., Roca, J., Balcells, E., Rodríguez, E., Farrero, E., Antó, J., & Garcia-Aymerich, J. (2011). Validación del cuestionario de actividad física de Yale en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Archivos de Bronconeumología, 47*(11), 552-560. <https://doi:10.1016/j.arbres.2011.07.002>

Eggenberger, P., Schumacher, V., Angst, M., Theill, N., & D´Bruin, E. (2015). Does multicomponent physical exercise with simultaneous cognitive training boost cognitive

performance in older adults? A 6-month randomized controlled trial with a 1-year follow up. *Clinical Interventions in Aging*, 17(10), 1335-1349. <https://doi.org/10.2147/CIA.S87732>

Encuesta de Salud y Envejecimiento de Latinoamérica (2001). *Salud, bienestar y Envejecimiento en América Latina y el Caribe*.  
<http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/paho-salud-01.pdf>

Erickson, K., Voss, M., Prakash, R., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J., Heo, S., Alves, H., White, S., Wojcicki, T., Mailey, E., Vieira, V., Martin, S., Pence, B., Woods, J., & Kramer, A. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 108(7), 3017–3022. <https://doi.org/10.1073/pnas.1015950108>

Fabre, C., Chamari, K., Mucci, P., Massé-Biron, & Préfaut, C. (2002). Improvement of cognitive function by mental and/or individualized aerobic training in healthy elderly subjects. *International Journal of Sports Medicine*, 23(6), 415-421. <https://doi.org/10.1055/s-2002-33735>

Falbo, S., Condello, G., Capranica, L., Forte, R., & Pesce, C. (2016). Effects of physicalcognitive dual task training on executive function and gait performance in older adults: a randomized controlled trial. *Biomed Res Int*, 2016, 5812092.  
<https://doi.org/10.1155/2016/5812092>

Fernández-Argüelles, E., Rodríguez-Mancilla, J., Espejo, L., Garrido-Ardila, E., & Pérez, R. (2014). Effects of dancing on the risk of falling related factors of healthy older adults: A systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 60(1), 1-8.  
<https://doi.org/10.1016/j.archger.2014.10.003>

Ferrufino, L., Bril, B., Dietrich, G., Nonaka, T., & Coubard, O. (2011). Practice of contemporary dance promotes stochastic postural control in aging. *Frontiers in human neuroscience*, 5(169), 1-9. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2011.00169>

Fon Yang, A., Cogley, S., Chan, C., Pappas, E., Nicholson, L., Ward, R., Murdoch, R., Gu, Y., Trevor, B. Vassallo, A., Wewege, M., & Hiller, C. (2018). The effectiveness of dance interventions on physical health outcomes compared to other forms of physical activity: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(4), 933-951. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0853-5>

Forte, R., Boreham, C., Leite, J., De Vito, G., Brennan, L., Gibney, E., & Pesce, C. (2013). Enhancing cognitive functioning in the elderly: multicomponent vs resistance training. *Clin Interv Aging*, 8, 19–27. <https://doi.org/10.2147/CIA.S36514>

Foster, P. (2013). How does dancing promote brain reconditioning in the elderly?. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 5(4), 1-2. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2013.00004>

Fratiglioni, L., Paillard-Borg, S., & Winblad, B. (2004). An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *The Lancet Neurology*, 3(6), 343–353. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(04\)00767-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(04)00767-7)

Frias, C., Nilsson, L., & Herlitz, A. (2006). Sex differences in cognition are stable over a 10-year period in adulthood and old age. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn.*, 13(3-4), 574-87. <https://doi.org/10.1080/13825580600678418>

Gajewski, P., & Falkenstein, M. (2016). *Performance Psychology: perception, action, cognition and emotion*. Elsevier.

Garatachea, N., & De Paz, J. (2005). Cuantificación de la actividad física en personas mayores. *Revista española de geriatría gerontología*, 40(1), 47-52.

[https://doi.org/10.1016/s0211-139x\(05\)74822-8](https://doi.org/10.1016/s0211-139x(05)74822-8).

Gerst, K., Michaels, A., & Wong, R. (2011). Impact of Physical Activity on disability incidence among Older Adults in Mexico and the United States. *Journal of Aging Research*, 1-

10. <https://doi.org/10.4061/2011/420714>

Gheysen, F., Poppe, L., DeSmet, A., Swinnen, S., Cardon, G. Bourdeaudhuij, I., Chastin, S., & Fias, W. (2018). Physical activity to improve cognition in older adults: can physical activity programs enriched with cognitive challenges enhance the effects? A systematic review and meta-analysis. *International journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(63),

1-13. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0697-x>.

Giacosa, C., Karpati, F., Foster, N., Penhune, V., & Hyde, K. (2016). Dance and music training have different effects on white matter diffusivity in sensorimotor pathways.

*Neuroimage*, 135(1), 273-286. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.04.048>

Goldstein, N. (2016). Dance/Movement Therapy and sensory stimulation: a holistic Approach to Dementia Care. *American Dance Therapy Association*, 38(1), 429-436.

<https://doi.org/10.1007/s10465-016-9221-5>

González, C., & Ham-Chande, R. (2007). Funcionalidad y salud: una tipología del envejecimiento en México. *Salud Pública de México*, 49(4), 448-458.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342007001000003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342007001000003)



González, c., Sánchez, S., Juárez, T., Rosas, O., Gutiérrez, L., & García, C. (2011). Health care utilization in the elderly Mexican population: Expenditures and determinants. *Public Health, 11*(192), 1-10. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-192>.

Grady, L. (2012). The cognitive neuroscience of ageing. *Nat. Rev. Neurosci. 13*(1), 491–505. <https://doi.org/10.1038/nrn3256>.

Gustafsson, G., Lira, C., Johansson, J., Wisén, A., Wohlfart, B., Ekman, R., & Westrin, Å. (2009). The acute response of plasma brain-derived neurotropic factor as a result of exercise in major depressive disorder. *Psychiatry Research, 169*(3), 244–248. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2008.06.030>

Guzmán, A., Freeston, M., Rochester, L., Hughes, J., & James, A. (2016). Psychomotor dance therapy intervention (DANCIN) for people with dementia in care homes: a multiple-baseline single-case study. *International Psychogeriatric association, 28*(10), 1695-1715. <https://doi.org/10.1017/S104161021600051X>.

Guzmán, A., Johannsen, L., & Wing, A. (2011). Dance Exercise for Older Adults: A pilot Study Investigating Standing Balance Following a Single Lesson of Danzón. *American Journal Dance Therapy, 33*(1), 148-156. <https://doi.org/10.1007/s10465-011-9114-6>

Hayes, S., Hayes, J., Cadden, M., & Verfaellie, M. (2013). A review of cardiorespiratory fitness-related neuroplasticity in the aging brain. *Front Aging Neurosci. 5*(31). <https://doi.org/10.3389/fnagi.2013.00031>

Hillman, C., Kramer, A., Belopolsky, A., & Smith, D. (2006). A cross-sectional examination of age and physical activity on performance and event-related brain potentials in a

task switching paradigm. *International Journal of Psychophysiology*, 59(1), 30-39.

<https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2005.04.009>

Ho, R., Cheung, J., Chan, W., Cheung, I., & Lam, L. (2015). A 3-arm randomized controlled trial on the effects of dance movement intervention and exercises on elderly with early dementia. *BMC Geriatrics*, 15(127), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0123-z>.

Hokkanen, L., Rantala, L., Remes, A., Harkonen, B., Viramo, P., & Winbland, I. (2008). Dance and movement therapeutic methods in management of dementia: a randomized, controlled study. *JAGS*, 56(4), 771-772. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.01611.x>

Homann, K. (2010). Embodied concepts of neurobiology in dance/movement therapy practice. *American Journal of Dance Therapy*, 32(1), 80-99. <https://doi.org/10.1007/s10465-010-9099-6>

Hui, E., Chui, B., & Woo, J. (2009). Effects of Dance on Physical and Psychological WellBeing in Older Persons. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 49(1), e45-e50. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2008.08.006>

Hulbert, S., Ashburn, A., Roberts, L., & Verheyden, G. (2017). Dance for Parkinson's. The effects on whole body co-ordination during turning around. *Complementary therapies in Medicina*, 32(1), 91-97. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2017.03.012>.

Hyodo, K., Dan, I., Suwabe, K., Kyutoku, Y., Yamada, Y., Akahori, M., Byun, K., Kato, M., & Soja, H. (2012). Acute moderate exercise enhances compensatory brain activation in older adults. *Neurobiology of Aging*, 33(11), 2621-2632. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2011.12.022>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2009). *Uso del tiempo, una perspectiva estadística de género*.

[http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos\\_download/Uso\\_Tiempo\\_2009.pdf](http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/Uso_Tiempo_2009.pdf)

Kanasi, E., Ayilavarapu, S., & Jones, J. (2016). The aging population: demographics and the biology of aging. *Periodontology*, 2000(72), 13-18. <https://doi.org/10.1111/prd.12126>.

Karr, J., Areshenkoff, C., Rast, P., & García, A. (2014). An empirical comparison of the therapeutic benefits of physical exercise and cognitive training on the executive functions of older adults: a meta-analysis of controlled trials. *Neuropsychology*, 28(6), 829-845.

<https://doi.org/10.1037/neu0000101>

Kattenstroth, J., Kolankowska, I., Kalisch, T., & Dinse, H. (2010). Superior sensory, motor, and cognitive performance in elderly individuals with multi-year dancing activities, *Frontiers in Aging Neuroscience*, 2(31), 1-9. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2010.00031>

Katz, S., Ford, A., Moskowitz, R., & Jackson, B. (1963). Studies of illness in the aged. Standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA*, 185(12), 914-919.

<https://doi.org/10.1001/jama.1963.03060120024016>

Keogh, J., Kilding, A., Pidgeon, P., Ashley, L., & Gillis, D. (2009). Physical benefits of dancing for healthy older adults: a review. *J Aging Phys Act*, 17(4), 479-500.

<https://doi.org/10.1123/japa.17.4.479>.

Kim, M., Han, C., Min, K., Cho, C., Lee, C., Ogawa, Y., Mori, E., & Kohzuki, M. (2016). Physical exercise with multicomponent cognitive intervention for older adults with

Alzheimer's disease: a 6-month randomized controlled trial. *Journal dement geriatric cognitive disorders*, 6(1), 222-232. <https://doi.org/10.1159 / 000446508>

Kolbe-Alexander, T., Lambert, E., Harkins, J., & Ekelund, U. (2006). Comparison of Two Methods of Measuring Physical Activity in South African Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 14(1), 98–114. <https://doi.org/10.1123/japa.14.1.98>

Kosmat, H., & Vranic, A. (2016). The efficacy of Dance Intervention as a Cognitive Training for Old-Old. *Journal of Aging and Physical Activity*, 25(1), 32-40. <https://doi.org/10.1123/japa.2015-0264>.

Kraft, E. (2012). Cognitive function, physical activity, and aging: possible biological links and implications for multimodal interventions. *Neuropsychol. Dev. Cogn. B: Aging. Neuropsychol. Cogn.*, 19(1-2), 248–263. <https://doi.org/10.1080/13825585.2011.645010>.

Lai, L., Bruce, H., Bherer, L., Lussier, M., & Li, K. (2017). Comparing the transfer effects of simultaneously and sequential combined aerobic exercise and cognitive training in older adults. *Journal of cognitive enhancement*, 1, 478-490. <https://doi.org/10.1007/s41465-017-0052-1>

Lam, L., Ong, P., Dikot, Y., Sofiatin, Y., Wang, H., Zhao, M., Li, W., Domínguez, J., Natividad, B., Yusoff, S., Fu, J., Senanarong, V., Fung, A., & Lai, K. (2015). Intellectual and physical activities, but not social activities, are associated with better global cognition: a multi-site evaluation of the cognition and lifestyle activity study for seniors in Asia. *Age and Aging*, 44(5), 835-840. <https://doi.org/10.1093/ageing/afv099>.

Landi, F., Russo, A., Barillaro, C., Cesari, M., Pahor, M., Danese, P., Bernabei, R., & Onder, G. (2007). Physical activity and risk of cognitive impairment among older persons living in the community. *Aging Clinical and Experimental Research*, *19*(5), 410-416.

<https://doi.org/10.1001/archneur.58.3.498>

Langdon, K., & Corbett, D. (2012). Improved working memory following novel combinations of physical and cognitive activity. *Neurorehabil Neural Repair*, *26*(5), 522-532.

<https://doi.org/10.1177/1545968311425919>

León, J., Ureña, A., Bolaños, M., Bilbao, A., & Oña, A. (2015). A combination of physical and cognitive exercise improves reaction time in persons 61-84 years old. *Journal in aging and physical activity*, *23*, 72-77. <https://doi.org/10.1123/JAPA.2012-0313>

Levin, O., Netz, Y., & Ziv, G. (2017). The beneficial effects of different types of exercise interventions on motor and cognitive functions in older age: a systematic review. *European Review of Aging and Physical Activity*, *14*(20) 1-23. <https://doi.org/10.1186/s11556-017-0189-z>.

Li, G., Hui, H., Mengting, H., Xingxing, Z., Jing, L., Yongxiu, L., Cheng, L., & Dezhong, Y. (2015). Identifying enhanced cortico-basal ganglia loops associated with prolonged dance training. *Scientific reports*, *5*(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/srep10271>.

Lubans, D., Richards, J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M., Nilsson, M., Kelly, P., Smith, J., Raine, L., & Biddle, S. (2016). Physical activity for cognitive and mental health in youth: A systematic review of mechanism. *Pediatrics*, *138*(3), 1-15.

<https://doi.org/10.1542/peds.2016-1642>.

McNeely, M., Duncan, R., & Earhart, G. (2015). A comparison of dance interventions in people with Parkinson disease and older adults. *Maturitas*, *81*, 10-16.

<https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.02.007>.

Merom, D., Cumming, R., Mathieu, E., Anstey, K., Rissel, C., Simpson, J., Morton, R., Cerin, E., Sherrington, C., & Lord, S. (2013). Can social dancing prevent falls in older adults? a protocol of the dance, aging, cognition, economics (DAnCE) fall prevention randomized controlled trial. *BMC Public Health*, *13*(477), 1-9. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-477>.

Merom, D., Mathieu, E., Cerin, E., Morton, R., Simpson, J., Rissel, C., Anstey, K., Sherrington, C., Lord, S., & Cumming, G. (2016). Social dancing and incidence of falls in older adults: a cluster randomized controlled trial. *PLOS Medicine*, *13*(8), 1-19.

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002112>

Morrison, J., & Baxter, M., (2012). The ageing cortical synapse: hallmarks and implications for cognitive decline. *Nat. Rev. Neurosc*, *13*, 240–250.

<https://doi.org/10.1038/nrn3200>.

Navarro, E., Calero, M., & Calero, M. (2014). Diferencias entre hombres y mujeres mayores en funcionamiento cognitivo y calidad de vida. *European Journal of Investigation in Health Psychology and education*, *4*(3), 267-277. <https://doi.org/10.1989/ejihpe.v4i3.74>

Ngandu, T., Lehtisalo, J., Solomon, A., Levälähti, E., Ahtiluoto, S., Antikainen, R., Bäckman, L., Hänninen, T., Jula, A., Laatikainen, T., Lindström, J., Mangialasche, F., Pajanan, T., Pajala, S., Peltonen, M., Rauramaa, R., Stigsdotter, A., Strandberg, T., Tuomilehto, J., Soininen, H., & Kivipelto, M. (2015). A 2 year multidomain intervention of diet, exercise,

cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomized controlled trial. *The Lancet*, 385(9984), 1-9.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60461-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60461-5)

Nokia, M., Lensu, S., Ahtiainen, J., Johansson, P., Koch, L., Britton, S., & Kainulainen, H. (2016). Physical exercise increases adult hippocampal neurogenesis in male rats provided it is aerobic and sustained. *Journal Physiol*, 594, 1855–73. <https://doi.org/10.1113/JP271552>

Norton, S., Matthews, F., Yaffe, K., & Brayne, C. (2014). Potential for primary prevention of Alzheimer’s disease: an analysis of population-based data. *The lancet neurology*, 13(8), 88-94. [https://doi.org/10.1016 / S1474-4422 \(14\) 70136-X](https://doi.org/10.1016 / S1474-4422 (14) 70136-X).

Organización Mundial de la Salud (2016). *Envejecimiento y ciclo de vida*. <http://www.who.int/ageing/es/>

Organización Panamericana de la Salud (2002). <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/Salud-Americas-2002-Vol-1.pdf>

Ostrosky, F., Gómez, M., Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Pineda, D. (2012). *Batería Neuropsi atención y memoria*. Manual Moderno.

Pedraza, O., Salazar, A., Sierra, F., Soler, D., Castro, J., Castillo, P., Hernández, A., & Piñeros, C. (2016). Confiabilidad, validez de criterio y discriminante del Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test, en un grupo de adultos de Bogotá. *Acta Médica Colombiana*, 41(4), 221-228. <https://doi.org/10.1017/S1041610212001068>.

Prewitt, C., Charpentier, J., Brosky, J., & Urbscheit, N. (2017). Effects of Dance Classes on Cognition, Depression and Self-Efficacy in Parkinson's Disease. *Revista Estadounidense de Terapia de Danza*, 39, 1-16. <https://doi.org/0.1007/s10465-017-9242-8>

Rhyu, I., Bytheway, J., Kohler, S., Lange, H., Lee, K., Boklewski, J., McCormick, K., Williams, N., Stanton, G., Greenough, W., & Cameron, J. (2010). Effects of aerobic exercise training on cognitive function and cortical vascularity in monkeys. *Neuroscience*, 167(4), 1234-1248. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2010.03.003>.

Roberson, D., & Pelclova, J. (2014). Social Dancing and Older Adults: Playground for Physical Activity. *Ageing Int*, 39, 124-143. <https://doi.org/10.1007/s12126-013-9184-5>

Rojas-Vega, S., Abel, T., Lindschulten, R., Hollmann, W., Bloch, W., & Strüder, H. (2008). Impact of exercise on neuroplasticity-related proteins in spinal cord injured humans. *Neuroscience*, 153(4), 1064-1070. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2008.03.037>.

Roselli, M., & Ardila, A. (2012). Deterioro cognitivo leve, definición y clasificación. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 12, 151-162. <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2014.08.004> .

Schoenbaum, G., Nugent, S., Saddoris, M., & Gallagher, M. (2002). Teaching old rats new tricks: Age-related impairments in olfactory reversal learning. *Neurobiology of Aging*, 23(4), 555-564. [https://doi.org/10.1016/S0197-4580\(01\)00343-8](https://doi.org/10.1016/S0197-4580(01)00343-8) <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.09.004>

Shatil, E. (2013). Does combined cognitive training and physical activity training enhance cognitive abilities more than either alone? A four-condition randomized controlled trial



among healthy older adults. *Frontiers in aging neuroscience*, 5(8), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2013.00008>.

Sheets, M. (2012). From movement to dance. *Phenom Cognition science*, 11, 39-57. <https://doi.org/10.1007/s11097-011-9200-8>

Sheikh, J., Yesavage, J., Brooks, J., Friedman, L., Gratzinger, P., Hill, R., Zadeik, U., & Crook, T. (1991). Proposed Factor Structure of the Geriatric Depression Scale. *International Psychogeriatrics*, 3(1), 23–28. <https://doi.org/10.1017/s1041610291000480>

Tseng, C., Gau, B., & Lou, M. (2011). The effectiveness of exercise on improving cognitive function in older people: a systematic review. *Journal of Nursing Research*, 19(2), 119-131. <https://doi.org/10.1097/JNR.0b013e3182198837>.

Verghese, J. (2006). Cognitive and mobility profile of older social dancers. *J Am Geriatr Soc.*, 54(8), 1241-1244. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00808.x>.

Voelcker, C., & Niemann, C. (2013). Structural and functional brain changes related to different types of physical activity across the life span. *Neurosci Biobehav*, 37, 2268–95. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.01.028>

Volpe, D., Signorini, M., Marchetto, A., Lynch, T., & Morris, M.(2013). A comparison of Irish set dancing and exercises for people with Parkinson’s disease: a phase II feasibility study. *BMC Geriatr.*, 13(54), 1–6. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-13-54>

Ward, M., Oler, J., & Markus, E. (1999). Hippocampal dysfunction during aging I: Deficits in memory consolidation. *Neurobiology of Aging*, *20*, 363-372.

[https://doi.org/10.1016/s0197-4580\(99\)00045-7](https://doi.org/10.1016/s0197-4580(99)00045-7)

Wipfli, B., Landers, D., Nagoshi, C., & Ringenbach, S. (2011). An examination of serotonin and psychological variables in the relationship between exercise and mental health.

*Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *21*(3), 474-481.

<https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01049.x>

Yanhong, O., Chandra, M., & Venkatesh, D. (2013). Mild cognitive impairment in adult: A neuropsychological review. *Ann Indian Acad Neurol*, *16*(3), 310-318. <https://doi.org/10.4103/0972-2327.116907>

Yoon, J., Lee, S., Lim, H., Kim, T., Jeon, J., & Mun, M. (2013). The effects of cognitive activity combined with active extremity exercise on balance, walking activity, memory level and quality of life of an older adult sample with dementia. *Journal the Physical Therapy Science*, *25*(12), 1601-1604. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1601>.

Zhang, J., Ishikawa, K., Yamazaki, H., Morita, T., & Ohta, T. (2008). Postural stability and physical performance in social dancers. *Gait & Posture*, *27*(4), 697-701.

<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.09.004>

Zhu, X., Yin, S., Lang, M., He, R., & Li, J. (2016). The more the better? a meta-analysis on effects of combine's cognitive and physical intervention on cognition in healthy older adults.

*Ageing research reviews*, *31*, 67-79. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.07.003>

## Apéndice A. Carteles de invitación para participar en el proyecto de investigación

Figura 1.

*Cartel de invitación al proyecto*

# Adultos mayores danzando

¿Tienes 60  
años o más y  
practicas danza  
o algún tipo de  
baile?

¿Te gustaría conocer  
cómo se encuentra tu  
atención y  
memoria?

¿Te interesa  
conocer qué  
beneficios tiene  
la danza para tu  
mente?

Responde unos  
cuestionarios y  
recibirás sin costo  
una evaluación  
neuropsicológica  
donde conocerás  
cómo se encuentra  
tu atención y  
memoria.

¡Contáctanos!  
Correo:  
[.unam@gmail.com](mailto:.unam@gmail.com)  
Celular:



Figura 3

Cartel de invitación para grupo control

**SE BUSCA**

**PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE LA UNAM**

SEXO	EDAD (AÑOS)	ESCOLARIDAD (AÑOS)	NO NECESARIO= ACTIVIDAD FÍSICA (HORAS A LA SEMANA)
MUJER	60	12	2
MUJER	63	14	3
MUJER	67	17	2
MUJER	71	19	2
MUJER	77	10	4
HOMBRE	63	12	2
HOMBRE	68	11	4
HOMBRE	68	16	4
HOMBRE	71	16	5
HOMBRE	75	19	2
HOMBRE	81	18	6

**SE RECOMPENSARÁ**

CON VALORACION NEUROPSICOLOGICA GRATIS PARA CONOCER *CÓMO SE ENCUENTRA TU MEMORIA*

Correo: [laura.martla@gmail.com](mailto:laura.martla@gmail.com)  
Celular: 5521716233

UNAM POSGRADO

## **Apéndice B. Consentimiento informado**

### **HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPACIÓN INFORMADA**

#### **Estudio: “Danza y cognición en adultos mayores”**

**Coordinador del proyecto:** Dr. Jorge Bernal Hernández, Investigador de Proyecto, UIICSE, FES-Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

**Correo de contacto:** xxx@unam.mx

**Colaboradores:** Psic. Laura Marcial Tlamintzi, Estudiante de Maestría en Psicología de la Residencia en Neuropsicología, FES-I, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

**Contacto:** laura.martla@gmail.com; 552xxxxxx (cel)

Esta hoja puede contener palabras que usted no entienda. Por favor, pregunte al investigador encargado para que le explique cualquier palabra desconocida. Usted puede llevarse a casa una copia de este consentimiento para pensar sobre este estudio o para discutir con su familia o amigos antes de tomar su decisión.

Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación haga todas las preguntas que considere necesarias para asegurarse que los procedimientos del estudio son claros.

#### **INTRODUCCIÓN**

El incremento en la esperanza de vida ha generado un aumento en la proporción de adultos mayores en el mundo que se acompaña de nuevos problemas de salud. Uno de especial importancia es el trastorno neurocognitivo, caracterizado principalmente por alteraciones en la memoria, atención y funciones ejecutivas (FE). Por lo anterior, es primordial crear programas de prevención e intervención que incidan de manera positiva en dichas alteraciones cognitivas. Se ha demostrado que el ejercicio aeróbico en adultos mayores genera cambios positivos en el funcionamiento cognitivo.

#### **PROPÓSITO DEL ESTUDIO**

El objetivo de este trabajo es evaluar si la actividad aeróbica asociada con la actividad artística, en este caso la danza, produce mejoras en el desempeño cognitivo, específicamente en atención, memoria y algunas FE.

#### **PARTICIPANTES DEL ESTUDIO**

Los participantes serán adultos mayores de 60 años de edad, de ambos sexos, todos deberán estar de acuerdo en participar y deberán firmar un consentimiento de participación. Deberán contar con visión y audición normal o corregida a nivel normal.

No podrán participar en esta fase del estudio aquellas personas que presenten signos de deterioro cognitivo, deterioro en el lenguaje, que presenten síntomas de trastorno del estado de ánimo o síntomas psiquiátricos, que usen medicamentos que actúen en el sistema nervioso central, drogas ilícitas o abuso de drogas lícitas. Le pedimos que si usted está bajo alguna de estas circunstancias, se lo haga saber al investigador que le esté atendiendo.

### **PROCEDIMIENTO**

Las aplicaciones de los instrumentos se realizarán de forma individual en una o dos sesiones de aproximadamente una hora.

Se aplicarán instrumentos que evalúan: historia clínica, estado cognitivo, sintomatología depresiva, indicadores de deterioro cognitivo, actividades de la vida diaria y cuestionarios de actividad física.

La aplicación de las pruebas de esta investigación se llevará a cabo en \_\_\_\_\_(institución de procedencia)\_\_\_\_\_

### **RIESGOS O INCOMODIDADES**

En este estudio los participantes podrían sentir algún nivel de ansiedad o presión respecto a las pruebas presentadas, al mismo tiempo que pueden sentir que se vulnera su privacidad, puesto que las preguntas apuntan a sus comportamientos o estilo de vida. Sin embargo, en ningún momento del estudio, se juzgará las respuestas que los participantes aporten. Y su identidad y la información que nos proporcione serán confidenciales.

### **BENEFICIOS**

De completar la evaluación usted recibirá un reporte con su perfil cognitivo en los dominios explorados, incluyendo nivel de atención y memoria, así como algunas recomendaciones para mejorar sus funciones cognitivas.

Debe quedar claro que usted no recibirá ningún beneficio económico por participar en este estudio. Su participación es una contribución para el desarrollo de la ciencia y el fomento a la investigación en el área. Sólo con la contribución solidaria de muchas personas como usted será posible seguir realizando investigaciones para mantener las funciones de atención y memoria en los adultos mayores.

### **COSTO**

El proyecto no implica ningún costo para los participantes, excepto el tiempo que invertirán y los gastos de traslado.

### **PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD**

La información personal que usted dará a nuestros investigadores en el curso de este estudio permanecerá confidencial y no será proporcionada a ninguna persona diferente a usted bajo ninguna circunstancia. Los resultados de esta investigación pueden ser publicados en revistas científicas o ser presentados en las reuniones científicas, pero su identidad no será divulgada.

## **PARTICIPACIÓN Y RETIROS VOLUNTARIOS**

Su participación en este estudio es voluntaria. Usted puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento. Su decisión no resultará en ninguna penalidad o pérdida de beneficios para los cuales tenga derecho. De ser necesario, su participación en este estudio puede ser detenida en cualquier momento por el investigador del estudio.

Esta autorización servirá hasta el final del estudio, a menos que usted la cancele antes. Usted puede cancelar esta autorización en cualquier momento enviando un aviso escrito al investigador principal en la dirección de correo electrónico de contacto: psic.martla@gmail.com o poniéndolo de manifiesto durante la sesión de evaluación.

Aunque usted cancele esta autorización, no se usará ni divulgará su información personal ni de salud bajo ninguna circunstancia.

De no firmar este documento usted no podrá participar en este estudio.

## **PREGUNTAS**

Si tiene alguna pregunta sobre este estudio o sobre su participación en el mismo, puede contactar al coordinador del proyecto en los correos y número de teléfono localizados al inicio.

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

Si usted firma aceptando participar en este estudio, recibirá una copia firmada y con la fecha de esta hoja.

## **CONSENTIMIENTO**

He leído la información de esta carta de consentimiento, o se me ha leído de manera adecuada. Todas mis preguntas sobre el estudio y mi participación han sido atendidas. Yo autorizo el uso y la divulgación de la información obtenida mediante las pruebas antes mencionadas en este consentimiento para los propósitos descritos anteriormente, siempre y cuando no se divulgue mi identidad.

*Deseo que mis datos de contacto entren en la base de datos para que se me contacte en etapas posteriores del proyecto:*                      *SÍ*                      *NO*

Al firmar esta hoja de consentimiento, no se ha renunciado a ninguno de los derechos legales.

---

Nombre y firma del Participante

---

Fecha

---

Firma del Investigador



**Apéndice C. Ejemplo de reporte de resultados entregado en la Fase 1**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA  
POSGRADO EN PSICOLOGÍA  
RESIDENCIA EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA**



**Proyecto de investigación: “Danza y cognición en adultos de la tercera edad”**

**Resultados de evaluación tamiz del estado de ánimo y funcionamiento cognitivo de adultos de la tercera edad**

**FICHA DE IDENTIFICACIÓN**

Nombre: ARO	Edad: 63 años	Sexo: M
Escolaridad: 12 años		
Dominancia manual: Diestra		
FECHA DE EVALUACIÓN: octubre 2017		
EVALUADOR: Lic. Laura Marcial Tlamintzi		

**ESTADO AFECTIVO**

Escala de Yesavage	Rangos	Puntaje	Interpretación
	0 - 9: Normal 10 - 14: Depresión > 14: Depresión	1	Normal: sin datos de síntomas depresivos

**ESTADO COGNITIVO**

<b>DOMINIO COGNITIVO</b>						
<b>Viso espacial Ejecutiva</b>	<b>Identificación (Denominación)</b>	<b>Atención</b>	<b>Lenguaje</b>	<b>Abstracción</b>	<b>Recuerdo Diferido</b>	<b>Orientación</b>
Tmt:1 Copia:1 Reloj:2	3	Series:2 Atención Selectiva:1 Resta:3	Repetición :1 Fluidez:1	2	Espontánea:2 Categorías: 0 Reconocimien to: 3	6
<b>TOTAL: 25+1 (por escolaridad)= 26 puntos</b>						
<b>INTERPRETACIÓN: Dentro de lo esperado</b>						

**OBSERVACIONES-RECOMENDACIONES**

Se recomienda una valoración neuropsicológica tamiz a un año.

**Apéndice D. Ejemplo de reporte de resultados entregado en la Fase 1I**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**POSGRADO EN PSICOLOGÍA**

**RESIDENCIA EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA**



**Proyecto de investigación: “Danza y cognición en adultos mayores”**

Resultados de la 2da Fase: valoración de los procesos de atención y memoria en  
adultos de la tercera edad

**I FICHA DE IDENTIFICACIÓN**

Nombre: JJMM                      Edad: 71 años                      Sexo: Hombre  
 Escolaridad: 16 años  
 Dominancia manual: Diestra  
 FECHA DE EVALUACIÓN: abril del 2018.  
 EVALUADOR: Psic. Laura Marcial Tlamintzi

**II MOTIVO DE VALORACIÓN:** Protocolo de investigación.

**III PRUEBAS ADMINISTRADAS:** “NEUROPSI Atención y Memoria” (Ostrosky et al., 2012) para evaluar los procesos atencionales, mnémicos y de funcionamiento ejecutivo.

IV RESULTADOS

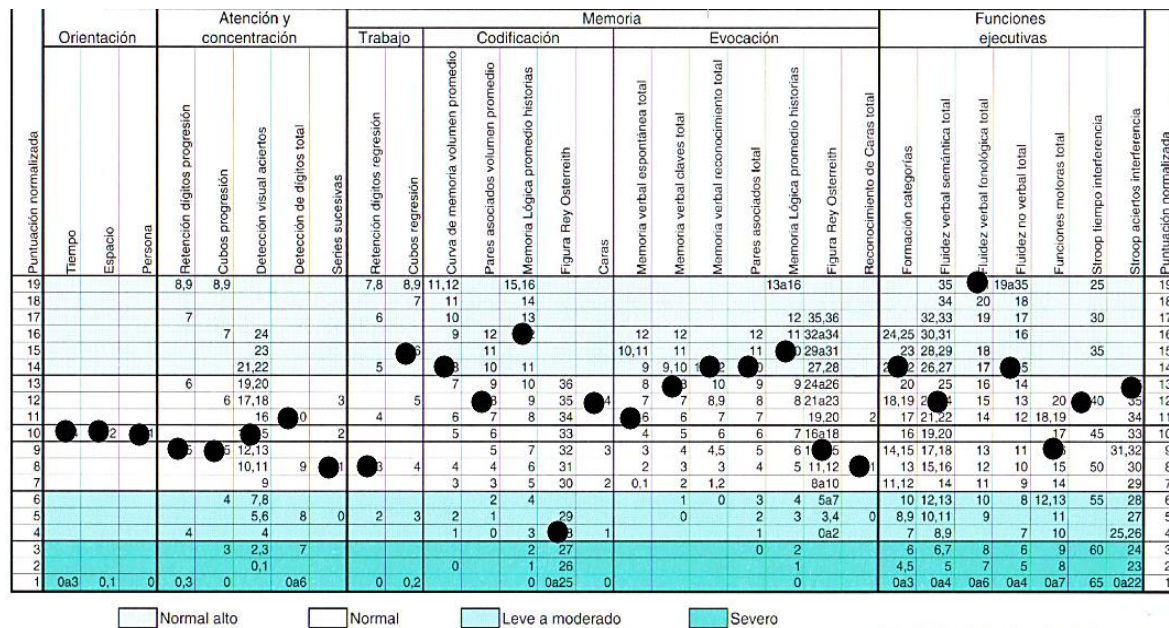


Figura 1. Perfil de ejecución Neuropsi Atención y Memoria

V HALLAZGOS NEUROPSICOLÓGICOS

**Orientación:** sin alteración; se encuentra orientado en espacio, tiempo y persona.

**Atención:** adecuado span atencional en modalidad verbal y visual; atención selectiva, rastreo visual y atención sostenida normal. Lo que indica que el señor J.J. puede fijar su atención en estímulos relevantes ignorando aquellos que no lo son, mantenerla y cambiarla a otro estímulo solicitado, tanto en modalidad visual como verbal.

**Memoria-Codificación:** existieron adecuados procesos de codificación de información verbal y visual. Presentó desempeño superior en la codificación de información verbal seriada e información episódica; se observó un desempeño bajo para codificación de información visual abstracta.

**Memoria-Evocación:** adecuada recuperación de la información aprendida en modalidad verbal, que se ve beneficiada con claves. Presenta evocación superior en los procesos de memoria episódica y para información verbal seriada pareada. Para información visual presenta recuperación dentro de lo esperado para su edad y escolaridad.

En conclusión, el señor J.J. es capaz de referir información previamente aprendida en modalidad verbal y visual, mostrando mejor desempeño para información verbal seriada en pares y episódica; adicionalmente se ve beneficiado por reconocimiento.

### Funciones ejecutivas

**Memoria de trabajo:** conservada en modalidad verbal, lo que indica que el señor J.J. puede mantener información en línea y manipularla para emitir una respuesta adecuada en dicha modalidad. Muestra un desempeño superior para información visual.

**Abstracción:** desempeño superior para abstraer características esenciales de los objetos, lo que indica adecuada capacidad de análisis y síntesis.

**Fluidez verbal y no verbal:** adecuada recuperación de información aprendida en un tiempo estimado tanto en modalidad verbal como visual. Existe un desempeño superior para la recuperación de información fonológica e información no verbal.

**Función motora:** presentó desempeño normal en tareas de seguimiento visual, motricidad fina, coordinación de miembros superiores e inhibición motora.

**Inhibición:** el señor J.J. tuvo un desempeño esperado en inhibición de respuestas automatizadas para sustituirlas por aquellas que se adecuan con las demandas del medio.

**V CONCLUSIÓN:** existen adecuados procesos de orientación, atención (span atencional, sostenida, selectiva); codificación y evocación de la memoria (corto y largo plazo; verbal y visual); memoria de trabajo verbal; fluidez verbal semántica; función motora e inhibición. **Se observa un desempeño superior en la codificación de información verbal seriada y episódica; en recuperación de la memoria verbal seriada en pares y episódica, es beneficiado por tareas de reconocimiento; memoria de trabajo visual; abstracción; y fluidez verbal fonológica y no verbal . Se observan dificultades en la codificación de información visual abstracta, sin embargo, esto no interfiere en los procesos de recuperación de la memoria, por lo que puede asociarse con habilidades prácticas.**

### VII RECOMENDACIONES

Tareas de registro y codificación visual: hacer copias de dibujos, realizar tareas de pintura y/o modelamiento de figuras.

Se recomienda una valoración tamiz a un año con fines de seguimiento.

**Lic. Laura Marcial Tlamintzi**  
**Residencia en Neuropsicología Clínica**  
**UNAM**

Participante: Recibí resultados.  
Nombre:  
Firma:  
Fecha:

Pág. 3/3