



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAestrÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
RESIDENCIA EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA

**DATOS NORMATIVOS Y ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA PRUEBA FLUIDEZ VERBAL DE
ACCIÓN EN POBLACIÓN MEXICANA ADULTA SANA**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:

ROCIO ARGENTINA SANTIAGO CUEVAS

TUTOR PRINCIPAL:

DRA. OLGA YANETH RODRÍGUEZ AGUDELO

INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIROLOGÍA "MANUEL VELASCO SUÁREZ"

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

DRA. CRISTINA ALEJANDRA MONDRAGÓN MAYA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

DRA. YVONNE GERALDIN FLORES MEDINA

INSTITUTO NACIONAL DE PSIQUIATRÍA RAMÓN DE LA FUENTE MUÑIZ

DRA. MARÍA GUILLERMINA YÁÑEZ TÉLLEZ

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

DRA. DULCE MARÍA BELÉN PRIETO CORONA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, TLALNEPANTLA, ESTADO DE MÉXICO. OCTUBRE 2023.



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.

Reconocimiento

Agradezco el financiamiento de este proyecto al “Programa de Becas para posgrado” del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), CVU: 1084609.

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi Papá, a mi Mamá y a mis hermanos Violeta, Daniel y Teresa, a mis sobrinos Isaí, Ximena, Valeria y Ainhoa por su cariño y apoyo incondicional.

Gracias a mi tutora, la Dra. Yaneth Rodríguez, por haber sido mi guía durante los últimos tres años, durante la maestría y en el proceso de titulación. Gracias por haberme recibido en su laboratorio y haberme formado en evaluación e investigación, por compartir este proyecto, por confiar en mí, por tenerme paciencia, y alentarme a ser una mejor persona y profesionalista.

A mi comité de tesis, a la Dra. Ale Mondragón, a la Dra. Yvonne Flores, a la Dra. Guillermina Yáñez y a la Dra. Belén Prieto, por haber accedido a revisar el manuscrito, orientarme con su experiencia clínica y en investigación, impulsarme a cuestionarme más allá de lo planteado inicialmente y compartir conmigo sus observaciones.

Agradezco a todas y cada una de las personas que accedieron participar en esta investigación, así como a mis amigos, familiares y conocidos que me ayudaron a conseguir voluntarios. También quisiera agradecer a la Dra. Mireya Chávez, al Dr. Francisco Paz y a la Dra. Susana Lozano, por su apoyo en este proyecto.

Finalmente, quisiera hacer un agradecimiento especial a la Dra. Laiene Olabarrieta Landa y el Dr. Diego Rivera Camacho, por guiarme en este trabajo de investigación, por compartir conmigo sus enseñanzas y conocimiento en el tema de Fluidez Verbal y Datos normativos.

ÍNDICE

Tabla de abreviaturas	
Resumen.....	1
Abstract.....	2
1. Fluidez verbal	3
1.1 Pruebas de Fluidez Verbal.....	3
1.2 Aplicaciones de las Pruebas de Fluidez Verbal	4
1.3 Procesos cognitivos implícitos en Pruebas de Fluidez verbal	5
1.4 Tipos de pruebas de Fluidez Verbal	6
1.5 Análisis cualitativo en las Pruebas de Fluidez Verbal	10
2. Verbos y cognición	14
2.1 Procesamiento de acciones en población sana	14
2.2 Clasificaciones semánticas de verbos	17
2.3 Relaciones semánticas y modelos léxicos computacionales.....	19
3. Prueba de Fluidez de Acción	21
3.1 FVA y el efecto de las variables demográficas sobre su rendimiento	21
3.2 Validez de la Prueba Fluidez Verbal de Acción	23
3.3 Antecedentes de la Prueba Fluidez Verbal de Acción	24
3.4 Administración y puntuación de la Prueba Fluidez Verbal de Acción	27
4. Planteamiento del problema	34
4.1 Justificación de la investigación.....	34
4.2 Preguntas de investigación	35
4.3 Objetivos	35
4.3.1 Objetivo general	35
4.3.2. Objetivos específicos.....	35
4.4 Hipótesis	36
5. Método	37
5.1 Diseño de investigación.....	37

5.2 Muestra	37
5.3 Variables	38
5.4 Instrumentos	38
5.4.1 Entrevista inicial con datos sociodemográficos.....	38
5.4.2 Pruebas de cribado	39
5.4.2.1 Índice de Funcionalidad de Barthel.....	39
5.4.2.2 Cuestionario de salud del paciente	39
5.4.2.3 Examen cognoscitivo Mini Mental.....	39
5.4.3 Prueba de Fluidez de Acción	40
5.5 Procedimiento	40
5.6 Análisis estadístico de los datos.....	48
6. Resultados.....	51
6.1 Datos normativos de la PFVA.....	64
6.2 Calculadora de datos normativos.....	67
7. Discusión y conclusiones	68
7.1 Discusión	68
7.2 Fortalezas y limitaciones	74
7.3 Conclusiones	77
8. Referencias.....	78

Lista de abreviaturas

D-EA= demencia asociada a enfermedad de Alzheimer

D-EP= demencia asociada a enfermedad de Parkinson

DCL= deterioro cognitivo leve

DCS= deterioro cognitivo subjetivo

D.E.= Desviación estándar

EA= enfermedad de Alzheimer

EH= enfermedad de Huntington

EM= esclerosis múltiple

EP= enfermedad de Parkinson

FV= Fluidez Verbal

FVA= Fluidez Verbal de Acción

FVF= Fluidez Verbal Fonológica

FVS= Fluidez Verbal Semántica

GC= grupo control

HPN= hidrocefalia de presión normal

PFV= Pruebas de Fluidez Verbal

PFVA= Prueba de Fluidez Verbal de Acción

PFVF= Prueba de Fluidez Verbal Fonológica

PFVS= Prueba de Fluidez Verbal Semántica

TCE= traumatismo craneoencefálico

VA= verbos de acción

VIH-1: virus de inmunodeficiencia humana tipo 1

VEM= verbos del estado mental

Resumen

La Prueba de Fluidez Verbal de acción (PFVA) implica el funcionamiento ejecutivo al realizar una búsqueda eficiente en la memoria para recuperar verbos en un tiempo generalmente corto. Se ha encontrado que esta prueba es sensible a trastornos neurológicos como la demencia por enfermedad de Parkinson, la demencia por VIH o la hidrocefalia, trastornos que presentan alteraciones del bucle frontoestriatal que controla la acción humana. Su inclusión en la valoración neuropsicológica es importante.

El objetivo de este estudio fue generar datos normativos de la PFVA en población adulta sana. Se realizó un estudio transversal correlacional de diseño no experimental con un muestreo no probabilístico por conveniencia y en cuotas. Se utilizaron estadísticos descriptivos, análisis de correlación entre las variables demográficas y las cinco puntuaciones de PFVA: número total de aciertos, número de errores, número de agrupaciones, número de saltos y tamaño de las agrupaciones. Los efectos de las variables independientes sobre las puntuaciones de la PFVA se evaluaron mediante análisis de regresión múltiple. La muestra estuvo compuesta por 257 adultos. El rango de edad fue de 20 a 79 años ($\bar{x}=51.81$, D.E.=17.03) y el rango de escolaridad fue de 1 a 23 años de estudios ($\bar{x}=9.4$, D.E.=5.87). No se encontraron correlaciones significativas con las variables sexo y edad, a diferencia de la escolaridad con la que muestra una alta correlación ($p<0.01$). En conclusión, este estudio propone un sistema de clasificación de verbos para el análisis cualitativo y proporciona datos normativos para la PFVA mediante una calculadora que genera automáticamente las puntuaciones z y los percentiles correspondientes. Se espera que estas normas y pautas de calificación sean útiles para los clínicos que realizan evaluación neuropsicológica en adultos.

Palabras Clave: Fluidez Verbal de Acción, Modelos de regresión, Población mexicana, adultos.

Abstract

Action Verbal Fluency (AVF) is a timed task that involves executive functioning by performing an efficient search in memory to retrieve verbs. This type of fluency has been found to be sensitive to neurological disorders such as Parkinson's disease dementia, HIV dementia or hydrocephalus, disorders that present alterations of the frontostriatal loop that controls human action. Their inclusion in neuropsychological assessment is important.

The aim of this study was to generate normative data of the Action Fluency Test (AFT) in healthy adult population. A correlational cross-sectional study of non-experimental design was conducted with non-probabilistic convenience and quota sampling. Descriptive statistics, correlation analysis between demographic variables and the five AFT scores: total number of correct words generated, total numbers of errors, number of clusters, number of switching and cluster size. The effects of independent variables on AFT scores were assessed by multiple linear regression analysis. The sample consisted of 257 healthy adults. The age range was 20 to 79 years (\bar{x} =51.81, S.D.=17.03) and the range of education was 1 to 23 years of education (\bar{x} =9.4, S.D.=5.87). No significant correlations were found between the variables sex and age, unlike education, with which there was a high correlation ($p<.01$).

In conclusion, this study presents normative data for the AFT using a calculator than automatically generates Z-scores and corresponding percentiles. Finally, a verb classification system is proposed for the qualitative analysis of this test. These norms are expected to be useful for neuropsychologists that evaluate adults.

Keywords: Action Fluency Test, regression models, Mexican population, adults

1. Fluidez Verbal

1.1 Pruebas de Fluidez Verbal

La fluidez verbal (FV) es una medida neuropsicológica de la eficacia de la recuperación léxica. De acuerdo con el criterio establecido, requiere que la persona genere el mayor número posible de palabras dentro de un tiempo restringido (Giovannoli et al., 2023).

Las Pruebas de Fluidez Verbal (PFV) tienen su origen en el *Thurstone Word Fluency Test* (Thurstone, 1962), en esta prueba se le solicitaba a la persona evaluada escribir el mayor número de palabras que comenzaran por determinada letra. Después, Borkowski et al. (1967) realizaron una modificación en esta tarea, y en lugar de solicitar a la persona que escribiera una palabra, le solicitaba que expresara de manera oral las palabras que comenzaran con las letras F, A y S en el *Controlled Verbal Fluency Task*. Posteriormente, en 1983, Benton et al. crearon el *Controlled Oral Word Association Test* (COWAT) que tiene como objetivo la evaluación de la FV ante consignas fonéticas y semánticas.

Hoy en día, las PFV siguen siendo ampliamente utilizadas para realizar una evaluación global rápida del lenguaje y del funcionamiento ejecutivo, ya que además de tener una sensibilidad alta para detectar el daño cerebral, este tipo de tareas tienen una breve y sencilla administración y puntuación, lo que permite su aplicación a numerosas poblaciones, incluidas personas analfabetas o con un nivel de escolaridad muy bajo (Azuma, 2004; Portellano & Martínez, 2020). Este tipo de pruebas pueden utilizarse como pruebas de cribado para determinar el estado cognitivo general del individuo, o bien, como parte de una batería de pruebas dentro de una evaluación neuropsicológica extensa.

Las PFV tienen el objetivo de “evaluar la capacidad de producir series de palabras, durante un tiempo acotado, y en función de indicaciones específicas” (Peña-Casanova, 2019, p.180). Además, exigen un proceso “ejecutivo, activo, volitivo y específico” de selección de elementos léxicos por parte del paciente, ya que, a diferencia de otras pruebas, como la denominación por confrontación visual, no se cuenta con un estímulo externo que oriente la actividad a desarrollar (Peña-Casanova, 2019, p.180). Esto permite evaluar la recuperación léxica en su sentido más puro, al no necesitar de un estímulo visual para la evocación, este tipo de pruebas no requiere de ningún material extra para su aplicación, a excepción de una hoja en blanco y un lápiz o pluma para que el evaluador registre las respuestas.

1.2 Aplicaciones de las pruebas de fluidez verbal

Las PFV pueden utilizarse en numerosas poblaciones clínicas y de investigación. Las PFV han sido utilizadas en diversas condiciones clínicas como en la valoración de las consecuencias del daño cerebral adquirido en personas con antecedentes de alteraciones neuropsiquiátricas o que exista sospecha de déficits cognitivos; como apoyo al diagnóstico de Deterioro Cognitivo Leve (DCL) y demencias; en la evaluación de conductas adictivas; en la valoración neuropsicológica de distintas patologías como la epilepsia, la esclerosis múltiple y trastornos del neurodesarrollo infantil; en la evaluación pre y post intervención (farmacológica y no farmacológica) y en protocolos de valoraciones periciales (Begeer et al., 2014; Portellano & Martínez, 2020; Pu et al., 2018, Tung et al., 2021; Velázquez-Cardoso et al., 2014; Wright et al., 2022).

Las PFV también han mostrado eficacia para uso en poblaciones sanas teniendo diferentes aplicaciones, como en el reclutamiento, selección y evaluación del desempeño laboral; para la orientación escolar en contextos educativos; como parte de una evaluación rutinaria en el ámbito neuropediátrico; en estudios de cohorte con adultos

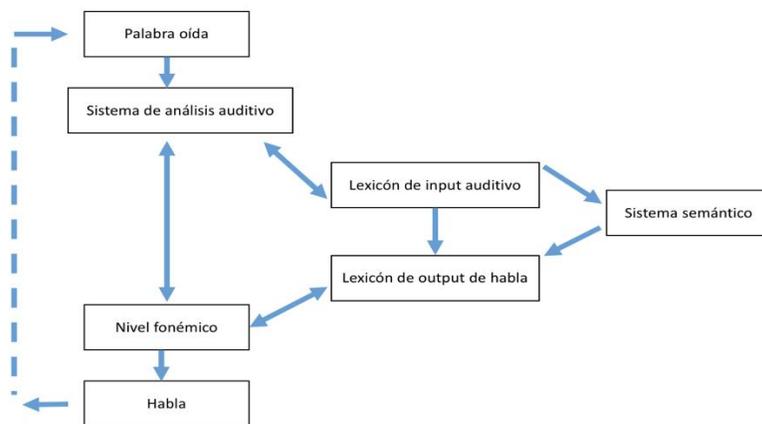
mayores; para la investigación de diferencias individuales en poblaciones con características socioculturales, epidemiológicas o educativas diferenciales; en la determinación de características específicas en contextos asociativos, deportivos, culturales, castrenses o de otro tipo y; como prevención del daño cerebral, evaluando casos de riesgo (Arango-Lasprilla et al., 2017; Bruno, 2019; Pérez-Díaz, 2013; Portellano & Martínez, 2020).

1.3 Procesos cognitivos implícitos en Pruebas de Fluidez Verbal

La Fluidez Verbal (FV) implica dos condiciones, la primera, un tiempo de ejecución limitado (generalmente 60 segundos), y la segunda, una pista de recuperación de palabras determinada (De Nóbrega et al., 2007). Estas tareas requieren la puesta en marcha de procesos comunes relacionados al procesamiento del lenguaje (acceso al léxico, activación de redes semánticas y producción del lenguaje) (Ver Figura 1).

Figura 1

Modelo para el reconocimiento y producción de palabras habladas (Ellis & Young, 1992).



Nota. Este modelo propone que los componentes que interactúan entre sí son necesarios para un adecuado acceso al léxico. Para una adecuada ejecución en una PFV, la persona evaluada deberá acceder al almacén semántico, en donde se encuentran representados los significados y después activar el lexicón de output de habla (Ellis & Young, 1992).

Por otro lado, involucra el funcionamiento ejecutivo en el que se requieren procesos de actualización, categorización, reactividad ante una tarea novedosa, flexibilidad cognitiva, inhibición, monitorización de tareas y toma de decisiones, también involucra memoria de trabajo, velocidad de procesamiento y procesos atencionales, específicamente, la atención voluntaria (Portellano & Martínez, 2020). La memoria de trabajo está implicada en el seguimiento de las instrucciones de la prueba, es decir, la persona evaluada tiene que corroborar si las palabras generadas cumplen con la instrucción inicial dada por el evaluador y, por otro lado, deberá llevar un registro temporal de las palabras evocadas para evitar repetirlos. También se ha demostrado que la velocidad de procesamiento está significativamente implicada en el rendimiento de la fluidez. McDowd et al. (2011) comprobaron que la velocidad de procesamiento era el mejor predictor del rendimiento de la FV, más que la eficiencia del funcionamiento ejecutivo o el conocimiento semántico. Otro proceso determinante es la inhibición, necesaria para inactivar y suprimir las respuestas incorrectas que resultan inapropiadas para realizar eficazmente la tarea propuesta (Fisk & Sharp, 2004).

1.4 Tipos de Pruebas de Fluidez Verbal

Existen diferentes modalidades para este tipo de tareas, siendo las más conocidas y utilizadas, la Fluidez Verbal Fonológica (FVF) y la Fluidez Verbal Semántica (FVS). La FVF implica la generación de elementos que empiecen con una determinada letra/sonido (F,A,S, y en población latina: M,P,R; Rivera et al., 2020), y de esta se deriva una prueba alternativa, conocida como FVF de letra excluida (Marino & Alderete, 2009), en la que se indica al evaluado que produzca el máximo número posible de palabras que no contengan la letra "A". La FVS requiere que la persona evoque palabras que pertenezcan a una determinada categoría, como animales, frutas, profesiones u oficios, herramientas, entre otras (Fumagalli, 2017; Peña-Casanova, 2004). De la FVS se derivan las PFV

combinadas, en la que se instruye al sujeto para que evoque palabras que pertenezcan a una determinada categoría semántica y que, al mismo tiempo, cumplan con una restricción fonológica, por ejemplo, solicitar la evocación de medios de transporte cuya última letra sea una vocal (Marino & Aldrete, 2010). Finalmente, las PFV gramatical, en la cual se puede solicitar la evocación de artículos, verbos, adjetivos, adverbios y sustantivos. Dentro de esta modalidad, se encuentra la PFVA en la que se le solicita a la persona evaluada evocar el mayor número posible de acciones durante un minuto. Para esta última modalidad de categoría gramatical, se pueden solicitar diferentes presentaciones, como fonológica-gramatical (por ejemplo, nombrar verbos añadiéndole una restricción fonológica), o semántica-gramatical (por ejemplo, pedir adjetivos calificativos y positivos, y que puedan dirigirse a una persona, Marino & Aldrete, 2010). (ver Tabla 1).

Tabla 1.*Ejemplos de Pruebas de Fluidez Verbal según su tipo y sintáctica*

Denominación prueba	Tipo	Ejemplos de respuestas
FV- animales	Semántica	Perro, gato, conejo...
FV- frutas	Semántica	Manzana, naranja, pera...
FV- herramientas	Semántica	Martillo, sierra, tijeras...
FV- ocupaciones	Semántica	Maestra, doctor, secretaria...
FV- Letra F	Fonológica	Foco, frasco, fuego...
FV- Letra A	Fonológica	Avión, árbol, abeja...
FV- Letra S	Fonológica	Silla, sopa, sombrilla...
FV- Letra M	Fonológica	Mamá, mesa, minuta...
FV- Letra P	Fonológica	Papá, perro, pista...
FV- Letra R	Fonológica	Rana, reloj, risa...
FV- Letra excluida A	Excluyente	Espejo, insecto, oro...
FV- Verbos (PFVA)	Gramatical	Correr, caminar, pensar...
FV- calificativos positivos	Combinada semántica-gramatical	Alegre, inteligente, amable...

Nota. FV= Fluidez Verbal

En las últimas décadas se ha recalcado la importancia que tienen las variables demográficas como predictores de un mejor desempeño en pruebas neuropsicológicas y se ha encontrado que el nivel educativo se ha asociado de forma consistente con un mejor desempeño en las puntuaciones obtenidas en PFV (Olabarrieta-Landa et al., 2015; Peña-Casanova et al., 2019;), ya sea en FVF (Rivera et al., 2020), FVS (Rivera et al., 2019) o FVA (Piatt et al., 2004; Woods et al., 2005).

El declive en capacidades cognitivas como la velocidad de procesamiento y FV (Bendlin et al., 2010; Junqué & Jordar, 1990; Lapuente & Navarro, 1998; Madden et al., 2008) pueden asociarse con los principales cambios asociados al envejecimiento como la pérdida aproximada del 2% del volumen cerebral por década de vida, con mayor incidencia en las zonas frontales y temporales (Duque, 2003; Lapuente & Navarro, 1998); cambios en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica y la estructura vascular que conllevan a la acumulación neurotóxica; y en el caso de alteraciones en la conectividad frontoestriatal, los ganglios de la base no podrían desempeñar mecanismos compensatorios para la preservación de la cognición y un adecuado funcionamiento motor (Rosa, 2012). Con las evidencias descritas anteriormente, se podría suponer que la edad de los participantes correlaciona con su desempeño en FV. Sin embargo, los resultados han sido inconsistentes. Por ejemplo, Rivera et al. (2020) realizaron estudios de FVF en niños y encontraron que la edad es el factor más importante para predecir el rendimiento en PFV, es decir, a mayor edad, mejor rendimiento. Con respecto al rendimiento en adultos, un estudio realizado por Olabarrieta-Landa et al. (2015) encontraron que el rendimiento empeoró con el aumento de la edad en la mayoría de los países de Latinoamérica, a excepción de Argentina, Paraguay y Guatemala para las letras “F”, “A” y “S”, y en Honduras solo para la letra “F”, por lo que los autores concluyeron que a pesar de que los países latinoamericanos pueden compararse en cuanto al idioma y la cultura en general, es necesario contar con baremos para cada país, ya que se encontraron diferencias que pueden explicarse por diferentes elementos, como el nivel de vocabulario, lectura y escritura; el bilingüismo, y diferencias en los sistemas socioeconómicos y educativos. Adicionalmente se discute que las puntuaciones para las letras “M”, “R” y “P” son más altas en comparación de las letras “F”, “A” y “S” en países de habla hispana, es decir, que en español se utilizan más palabras que inicien con “M”, “P” y “R”, que palabras que inicien con las letras “F”, “A” y “S”.

Los resultados que correlacionan el rendimiento y la edad, tanto para niños y adolescentes (Beltrán & Solís-Urbe, 2012; Fernandes et al., 2007; García et al., 2012; Lozano & Ostrosky-Solís, 2006) como para los adultos, son consistentes con la teoría de maduración y envejecimiento frontal (Calso et al., 2019). En la FVS, los estudios realizados en Latinoamérica por Rivera et al. (2019) demuestran que en todos los países, exceptuando Guatemala y México, las puntuaciones en la prueba de ocupaciones disminuyeron linealmente en función de la edad. Mientras que, en la prueba de frutas, los modelos finales en los 11 países de Latinoamérica fueron significativos y las puntuaciones aumentaron linealmente en función de la edad en Bolivia, Chile, El Salvador, Perú y Puerto Rico, las puntuaciones de Argentina, Guatemala, México y Paraguay se vieron afectadas por un efecto cuadrático de la edad.

Finalmente, al respecto de la variable sociodemográfica sexo, los resultados no parecen indicar diferencias significativas (Linn & Hyde, 1989) y los hallazgos encontrados han sido explicados en mayor parte a estereotipos socioculturales y no tanto a diferencias anatómicas y funcionales del cerebro. Por ejemplo, en la prueba de FVS de ocupaciones, en México, los hombres obtuvieron puntuaciones más altas que las mujeres (Rivera et al., 2019) y Capitani et al. (1999) encontraron que las mujeres superaron a los hombres en la categoría de frutas y los hombres superaron a las mujeres en la categoría de herramientas (Tallberg et al., 2008).

1.5 Análisis cualitativo de las Pruebas de Fluidez Verbal

La literatura existente revela que actualmente no existe un consenso en cuanto al uso, administración y calificación en PFV, lo que podría llevar a diferencias significativas en la conclusión diagnóstica entre los profesionales de la salud (Olabarrieta-Landa et al., 2017). La puntuación más utilizada es la puntuación total o número total de aciertos, la cual se obtiene del número de palabras evocadas correctamente en cada modalidad de la

prueba (Olabarrieta-Landa et al., 2015). Sin embargo, esta puntuación proporciona poca información sobre los procesos cognitivos que subyacen al rendimiento de la fluidez. Después del número total de aciertos, los errores perseverativos e intrusivos son las medidas más comúnmente utilizadas en PFV. Las intrusiones son aquellas respuestas incorrectas o inadecuadas (por ejemplo, una palabra que inicia con una letra diferente a la indicada, decir una verdura cuando en la instrucción se especificó que se tenían que decir frutas o decir un sustantivo en lugar de un verbo). Por otro lado, las perseveraciones implican la repetición de una palabra generada anteriormente. Si bien, el análisis de la semiología del error proporciona información relevante con respecto al funcionamiento ejecutivo (incluyendo a la memoria de trabajo, velocidad de procesamiento, inhibición, actualización y monitoreo), los resultados han sido inconsistentes (Butters et al., 1986; Suhr & Jones, 1998), en otras palabras, los errores se generan con tan poca frecuencia en poblaciones sanas que no resultan informativas en muestras no clínicas.

En cambio, el análisis cualitativo en PFV ha demostrado que el número total de palabras evocadas no se realiza a una velocidad constante, sino que lo hacen siguiendo una serie de estrategias (Troyer, 2000). Es decir, para que una persona tenga un rendimiento óptimo en esta prueba, deberá generar palabras dentro de una subcategoría, y cuando esta subcategoría se agote, tendrá que cambiar a una nueva subcategoría. Estos componentes conductuales se identificaron (Bousfield & Sedgewick, 1944; Gruenewald & Lockhead, 1980) y operacionalizaron como agrupaciones o *clusters*, y saltos o *switching*, respectivamente (Troyer et al., 1997).

Las agrupaciones o *clusters* son la producción de palabras dentro de categorías semánticas o fonémicas e implican el análisis fonológico en PFVF, mientras que en PFVS implica la búsqueda de nueva información semántica organizada por categorías (por ejemplo, animales de mar) que se encuentran organizadas jerárquicamente, lo que permite activar automáticamente palabras relacionadas.

Los saltos o *switching* se refieren a la capacidad para cambiar eficientemente a una nueva subcategoría, o bien, a una palabra suelta, e implican estrategias de búsqueda, flexibilidad cognitiva y cambios de *set*. A diferencia de las agrupaciones, los saltos implican una mayor participación de los lóbulos frontales, por lo que la persona requiere un mayor uso de recursos cognitivos y se ve afectado por la atención dividida (Rende et al., 2002; Troyer, 2000). Es importante destacar que Troyer et al. (1997) delimitaron los criterios del análisis cualitativo para agrupaciones y saltos, en donde afirman que las perseveraciones se deben incluir en las puntuaciones de número de agrupaciones, tamaño de las agrupaciones y número de saltos, ya que proporcionan información sobre la estrategia en curso del evaluado.

El análisis de estos componentes puede ayudar a los evaluadores a detectar cambios cognitivos en los pacientes (Troyer et al., 1998; Zakzanis et al., 2013). Por ejemplo, McDowd et al. (2011) afirman que los adultos mayores realizan menos saltos, pero logran agrupaciones de verbos comparables a las realizadas por los jóvenes.

Otros indicadores que se analizan cualitativamente son el tamaño de las agrupaciones y la media de las agrupaciones. El tamaño de las agrupaciones se refiere al número de palabras dentro de una agrupación y refleja el almacenamiento de las palabras. La media de las agrupaciones se operacionaliza como la división entre el tamaño de las agrupaciones y el número de las agrupaciones (Troyer et al., 1997).

Las estrategias de agrupamientos y saltos tienen correlatos neuroanatómicos distintos. Los trabajos realizados por Troyer et al. (1998) en pacientes con lobectomía temporal por epilepsia refractaria y pacientes con Enfermedad de Alzheimer (EA) aportan evidencia científica a la hipótesis que afirma que las agrupaciones implican un adecuado funcionamiento del lóbulo temporal mientras que, como se mencionó anteriormente, los saltos se asocian con la activación frontal, específicamente con la activación del lóbulo frontal medial/superior y la corteza prefrontal dorsolateral izquierda. Se ha descrito que los

pacientes con Enfermedad de Parkinson (EP), Esclerosis múltiple (EM), Esquizofrenia y Enfermedad de Huntington (EH) van a presentar una disminución en el número de saltos (March & Pattison, 2006; Rich et al., 1999; Tröster et al., 2002; Troyer et al., 1998).

Sin embargo, la utilidad de este método para discriminar entre las poblaciones clínicas ha sido cuestionada. Epker et al. (1999) informaba que el número total de aciertos era una medida tan confiable o incluso mejor que las agrupaciones y los saltos para distinguir entre grupos de pacientes con EA, EP y adultos mayores sanos.

Abwender et al. (2001) criticaron este sistema de clasificación, al considerar que contabilizar una palabra suelta/aislada como un salto, resulta cuestionable si este indicador resulta ser una medida de flexibilidad cognitiva o simplemente refleja el fracaso para generar más palabras que ayuden a conformar una agrupación. Por otro lado, Mayr (2002) cuestionó las afirmaciones de Troyer al observar que, si la recuperación de palabras dentro de una agrupación es lenta, el individuo tendrá menos oportunidades para realizar saltos, ya que es una tarea con tiempo limitado.

Además de los criterios propuestos por Troyer, también se puede examinar el curso temporal de la respuesta. Diferentes estudios han utilizado este método (Marino & Aldrete, 2010; McDowd et al., 2011; Österberg et al., 2005) y se ha encontrado que la media de palabras recuperadas es significativamente mayor en el primer intervalo, es decir, aproximadamente el 70% de la evocación se realiza durante los primeros 30 segundos de la prueba, sin embargo, una de las críticas principales a este método es que el patrón de rendimiento de la fluidez es generalmente el mismo, independientemente de cómo se mida el rendimiento.

2. Verbos y cognición

2.1 Procesamiento de acciones en población sana

El lenguaje es un proceso cognitivo altamente complejo. Su adquisición resulta de la interacción entre mecanismos biológicos y aspectos socioculturales y psicoafectivos (Ostrosky et al., 2016).

En el desarrollo del lenguaje, el proceso de adquisición de los sustantivos es previo a la adquisición de los verbos. Los sustantivos se refieren tanto a entidades concretas (p.ej. pelota, manzana, periódico) o a conceptos abstractos (p.ej. esperanza, bondad, justicia) y su función dentro de la oración es ser agentes, instrumentos o receptores. En cambio, los verbos denotan acciones, estados y acontecimientos (p.ej. *correr*, *decidir*, *estar*, Tyler et al., 2008). Esto implica que los verbos requieren más recursos cognitivos en los niveles semántico, morfológico y sintáctico. Es decir, los verbos tienen significados dependientes del contexto y codifican propiedades gramaticales y sintácticas complejas, como las inflexiones y la estructura argumental. (p.ej. “Eduardo dio agua a Laura” (Agente= Eduardo, verbo= dar, inflexión= dio, tema= agua, destinatario= Laura; Paek, 2020). Considerando la complejidad que tiene el procesamiento de los verbos, algunos autores plantean que la generación de acciones es una medida válida y confiable del funcionamiento ejecutivo (Holland et al., 2001; Thordardottir et al., 2001; Weiss et al., 2003). A partir de estas propuestas teóricas se han generado paradigmas de evaluación, siendo los más comunes la denominación de acciones y la evocación espontánea de verbos.

La recuperación léxica de sustantivos y verbos depende de redes neuronales diferentes, aunque en ocasiones, superpuestas. Los verbos dependen, en mayor medida, de regiones frontales que incluyen a la corteza motora y premotora y el área motora suplementaria (Courson et al., 2017); mientras que los sustantivos dependen más de las regiones temporo-parietales posteriores (Damasio & Tranel, 1993; Grossman, 1998).

Estos hallazgos se derivan de estudios de caso, como los realizados por Damasio y Tranel (1993) en los que encontraron que los pacientes con lesiones en la corteza frontal premotora izquierda mostraban una dificultad notable en la producción de verbos, pero la recuperación de sustantivos se encontraba conservada. Por el contrario, pacientes con lesiones en el lóbulo temporal medial demostraron el patrón opuesto de preservación de recuperación verbal y un déficit en la generación de sustantivos.

Además de la posible disociación entre sustantivos y verbos, un segundo aspecto que caracteriza el procesamiento de estas dos clases gramaticales es su organización taxonómica. A diferencia de los sustantivos, los verbos no poseen un orden jerárquico entre sus categorías, esto puede observarse en PFVS, donde se ha observado que los sustantivos se organizan jerárquicamente dentro de una estructura taxonómica en la que las unidades están conectadas a través de vínculos superiores (p.ej., en la prueba de Animales, la categoría animales de granja, activa sustantivos pertenecientes a categorías subordinadas, como pueden ser vaca, caballo, cerdo). Por lo tanto, esta superposición entre los sustantivos facilita el acceso a sustantivos pertenecientes a la misma categoría o subcategoría en las tareas de fluidez. Por el contrario, en los verbos, que no obedecen a taxonomías u organizaciones jerárquicas, la recuperación de un verbo en particular prepara a pocos o ningún otro verbo, en la PFVA (Pullvermüller, 2002; Österberg et al., 2005). La organización de los verbos tendría una representación “plana” basada en los argumentos de presencia o ausencia de un instrumento (por ejemplo, “martillar”), de un objeto (por ejemplo, “colocar”, o de una dirección (“moverse a”), etcétera.

La PFVA fue desarrollada por Piatt et al. (1999), basándose en la evidencia de una disociación en los sistemas neurales que apoyan la generación de verbos y sustantivos (Damasio & Tranel, 1993). Se ha encontrado que la FVA implica, principalmente, una actividad focalizada en la corteza motora primaria y secundaria, así como en el giro frontal inferior izquierdo, los ganglios de la base y el cuerpo estriado (Österberg et al., 2005; Piatt

et al., 1999). Sin embargo, investigaciones recientes (Huth et al., 2016; Moseley & Pulvermüller, 2014) señalan que la localización de los circuitos implicados en la evocación de acciones obedece a la semántica, en lugar de la clase gramatical, por lo que diferentes estudios buscan examinar diferentes categorías semánticas dentro de los verbos.

Los sistemas neuronales y anatómicos implicados en el procesamiento de verbos que se refieren a acciones concretas (por ejemplo, “correr” y “jugar”) o a estados mentales abstractos (p.ej. “pensar” y “desear”) siguen siendo objeto de debate (Hauk et al., 2004; Kemmerer et al., 2008; Lin et al., 2015).

La organización semántica de los verbos influye, tanto en personas sanas como en grupos clínicos, en la evocación de verbos. Los verbos de estado mental (VEM) implican mayores demandas cognitivas al ser abstractos y poco imaginables (Giffard et al., 2015; Grossman et al., 2003; Smirnova et al., 2017). En el siguiente apartado, se describirán a profundidad las diferentes clasificaciones semánticas de verbos.

Además de la semántica, las características léxicas de los verbos también influyen en el rendimiento de pruebas de evocación de verbos. En personas sanas, los verbos de mayor frecuencia se reconocen y se producen más rápido y con mayor precisión que los de menor frecuencia (Balota et al., 2004; Sidhu et al., 2016; Smirnova et al., 2017).

Estudios realizados en los tiempos de lectura de palabras (Cuetos, 2012) afirman que también influye la longitud (los verbos cortos se leen más rápido que los verbos largos), la frecuencia o familiaridad (las acciones que vemos escritas requieren menos tiempo que los que sólo vemos ocasionalmente), la edad de adquisición (las acciones que se aprenden tempranamente a lo largo de la vida se leen más rápido que las que se aprenden a una edad tardía). Existen otras variables menos influyentes que también determinan los tiempos de lectura de palabras, como la vecindad ortográfica (cuando un verbo tiene muchos otros parecidos ortográficamente como por ejemplo “pegar” tiene como vecindades ortográficas: “negar” “cegar” “regar” “fregar” y los tiempos de lectura

disminuyen), a considerar también la categoría gramatical (se leen más rápido los sustantivos que los verbos) y el número y complejidad de las sílabas.

La media del total de verbos generados correctamente en población sana o grupo control varía en los estudios realizados hasta ahora por diferencias como el tamaño de la muestra, el rango de edad de los participantes, región geográfica, o la lengua materna. Por mencionar algunos ejemplos, Piatt et al. (1999) reportaron una media de 15.14 acciones por minuto con una desviación estándar (D.E.) de 4.33 en personas mayores sanas, Woods et al. (2005) afirmaban que la media de respuesta en personas sanas entre los 22 y 66 años fue de 18.2 puntos. Ross et al. (2019) examinaron a 128 estudiantes universitarios y sus resultados indican una media de 19.86 verbos por minuto con una D.E. de 4.06.

2.2 Clasificaciones semánticas de verbos

Los verbos concretos o verbos de acción (VA), son todas aquellas acciones observables que conllevan movimientos corporales como *correr, nadar, caminar, jugar*, entre otros (Smirnova et al., 2017). De acuerdo con el modelo de cognición incorporada (*Embodied Cognition Framework*), la representación de los verbos tiene dos modalidades: una sensoriomotora y otra semántica. Con base en este modelo, se han establecido cinco correlatos cerebrales de acuerdo con la información verbal que se percibe o ejecuta: acción (se ubica en las cortezas primaria y premotora), movimiento (corteza temporal-occipital), contacto (lóbulo parietal inferior y surco intraparietal), cambio de estado (corteza temporal ventral) y herramientas de uso (localizado en regiones frontales, parietales y temporales, Kemmerer et al., 2008). Mahon y Caramazza, (2008) afirman que, dentro de este modelo, los significados de las palabras se construyen a partir de las experiencias sensoriomotoras, por ejemplo, el significado de la palabra “*correr*” podría estar constituido por el programa motor para *correr*, la imagen visual de *correr* y el sonido de *correr*. Los

estudios de neuroimagen funcional muestran que existe una organización somatotópica de la activación cortical. Así, la lectura de palabras relacionadas con la boca (p.ej., *lamer*), la mano (p.ej., *agarrar*), o la pierna (p.ej., *dar una patada*) se relacionan con la activación de las partes correspondientes del homúnculo motor (Pulvermüller, 2002).

Los verbos abstractos (Paek et al., 2021) son menos imaginables porque están empobrecidos en términos de características sensoriales y motores (Grossman et al., 2003). Los verbos abstractos constituyen una gran parte de los términos relacionados con el “lenguaje de la mente” (Spanoudis et al., 2007) por lo que también se denominan verbos del estado mental (VEM). Este tipo de verbos son utilizados por las personas para expresar o comprender acciones relacionadas con las intenciones, creencias y deseos, ya sea de uno mismo o de las demás personas. Los VEM también conocidos como verbos psicológicos, incluye verbos de percepción (p.ej. *ver*, *oír*), de cognición (p.ej. *pensar*, *adivinar*) y de emoción (P.ej. *amar*, *adorar*; Levin, 1993; Pustejovsky, 1993; Smirnova et al, 2017).

La forma más elemental en la que el ser humano se relaciona con el entorno es por medio de los cinco sentidos: gusto, tacto, oído, olfato y vista. Los verbos de percepción son aquellos que tienen alguna relación con los sentidos y los órganos que los desarrollan (p.ej. *ver*, *oler*, *oír*, *tocar*, *probar*), este es un grupo bastante limitado, por lo que no se han establecido subclasificaciones.

Los verbos de emoción hacen referencia a emociones o estados de ánimo (p.ej. *amar*, *asustar*, *temer*) y se diferencian de otros estados internos, como *ambicionar*, *anhelar*, *desear* o *querer*, en que carecen de la voluntad del sujeto que experimenta la acción (Cano, 1981). Las emociones son estados internos que no necesariamente pueden ser observados por una persona distinta de quien los experimenta (Melis, 1999). Diferentes estudios en *corpus* de lengua han explorado aspectos socioculturales en los verbos de

emoción. Ramírez (2020) y Schwartz et al. (2013) refieren que las mujeres utilizan en mayor medida los verbos de emoción, (p.ej. *amar* y *odiar*).

Los verbos con mayor valencia emocional podrían ser más resistentes al deterioro cognitivo progresivo. En un estudio realizado por Paek (2021) los participantes con demencia asociada a la Enfermedad de Alzheimer (EA) produjeron una menor cantidad de verbos en la PFVA. De los verbos producidos, el número de VEM era menor en comparación con el grupo control (GC), sin embargo, los verbos evocados correctamente exhibieron una mayor valencia emocional con respecto al GC. A su vez, el grado de valencia emocional correlacionó negativamente con las habilidades de memoria episódica verbal de los participantes, lo que sugiere que cuanto más severos son los síntomas de memoria, mayor es la valencia emocional en sus respuestas de FVA. Este hallazgo fortalece la evidencia de que los verbos emocionales son más resistentes a los efectos del deterioro cognitivo y lingüístico asociados con la EA y, por lo tanto, se conservan durante más tiempo en el léxico mental.

2.3 Relaciones semánticas y modelos léxicos computacionales

Las relaciones semánticas existentes entre elementos de una misma clase gramatical se conocen como paradigmáticas; se distinguen varios tipos: las relaciones de inclusión (hiponimia y homonimia), las relaciones de identidad (sinonimia) y las relaciones de exclusión (antonimia, oposición y contraste; Martín, 2013).

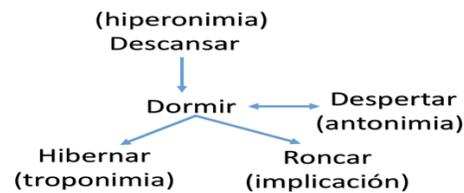
Las palabras que comparten un mismo hiperónimo se llaman hipónimos, y los hiperónimos pueden ser entendidos como una palabra cuyo significado engloba el significado de todas las demás palabras del campo semántico, es decir los hipónimos. Por ejemplo, *lavar*, *trapear* y *barrer* son hipónimos, ya que todas estas acciones implican la realización de quehaceres domésticos (el hiperónimo). La sinonimia es dos o más palabras que tienen el mismo significado o uno muy parecido, de tal manera que una

pueda sustituir a la otra en determinado contexto. Por ejemplo, *alzar* y *levantar*. La antonimia hace referencia a palabras opuestas, como *reír* y *llorar*.

WordNet es un modelo computacional que distingue entre sustantivos, verbos, adjetivos y adverbios, y describe distintos tipos de relaciones para cada uno de ellos (ver Figura 2).

Figura 2.

Organización semántica en WordNet.



Nota. WordNet explicita distintos tipos de relaciones entre los conceptos según la clase gramatical a la que pertenezcan (Cuetos, 2012).

Las relaciones semánticas descritas en este modelo son la triponimia, relaciones de implicación, antonimia e hiperonimia. La triponimia, alude a las diferencias de modo ("*cecear*" es tropónimo de "*hablar*" porque implica hablar de un modo particular). Además, elimina la relación de tipo meronímico e introduce las relaciones de implicación ("*respirar*" implica "*inspirar*", porque para respirar hay que inspirar y espirar) y antonimia ("*ir*" es antónimo de "*venir*", porque significan lo contrario uno de otro), que no tienen sentido en una clasificación de objetos (Cuetos, 2012; Martín, 2013).

3 Prueba de Fluidez Verbal de Acción

3.1 FVA y el efecto de las variables demográficas sobre su rendimiento

La FVA “evalúa la capacidad para seleccionar de forma eficiente y en un tiempo límite la mayor cantidad de verbos posibles” (Flores et al., 2020, p.18). A diferencia del discurso espontáneo en el que se utilizan los verbos para predicar, en la PFVA se utilizan para enumerar actividades (Österberg et al, 2005).

Diversos estudios han apoyado las particularidades de la evocación de acciones (véase Tabla 2), en términos de procesamiento neurocognitivo y sensibilidad a detectar el daño cerebral.

Con respecto a los efectos de variables sociodemográficas sobre el rendimiento de la PFA, el factor que mostró tener mayor influencia fue la escolaridad. Diversos autores encontraron una correlación positiva entre la escolaridad y los puntajes de la PFVA (Abraham et al. 2008; Delbeuck et al., 2013; Piatt et al. 1999, 2004; Tallberg et al., 2008; Tello et al., 2015; Woods et al., 2005), mientras que la edad no se correlacionó con las puntuaciones. De igual manera, los hallazgos encontrados por Casals-Cols et al. (2013) mostraron influencia de la escolaridad para la mayoría de las PFV, incluyendo la FVA y un escaso efecto de la edad y mínimo efecto de la variable sociodemográfica sexo.

Se han encontrado algunos efectos de la variable sexo sobre las puntuaciones totales de la PFVA. En la investigación realizada por Österberg et al. (2005) describieron un efecto significativo del sexo, indicando puntuaciones más altas en las mujeres. Tallberg et al. (2008) detectaron un efecto entre el sexo y el nivel de escolaridad, ya que las mujeres entre 30 y 65 años con educación superior (>12 años) superaron a otros grupos en todas las PFV, y que los hombres mayores con baja educación obtuvieron los puntajes más bajos en estas tareas. En 2019, Ross y colaboradores, encontraron que las mujeres superaron a los hombres en la FVA y la FVS, sin observar diferencias en la FVF.

Tabla 2
Estudios que han utilizado la Prueba de Fluidez Verbal de Acción

<i>1er autor</i>	<i>Año</i>	<i>N</i>	<i>Edades</i>	<i>Escolaridad</i>	<i>Mujeres</i>	<i>País</i>	<i>Idioma</i>
Piatt	1999	136	$\bar{x}=72.35$	$\bar{x}=14.36$	45%	EUA	Inglés
Piatt	1999	106	57 a 84	12 a 20	63%	EUA	Inglés
Piatt	2004	145	56 a 92	12 a 20	63%	EUA	Inglés
Woods	2005	117	$\bar{x}=42.9$	$\bar{x}=14.2$	17.09%	EUA	Inglés
Woods	2005	174	18 a 66	6 a 20	32%	EUA	Inglés
Signori	2006	40	50 a 90	1 a 13	52.5%	Italia	Italiano
De Nóbrega	2007	44	$\bar{x}=38.49$	$\bar{x}=11.11$	59.09%	España	Español
Woods	2007	49	$\bar{x}=43.3$	$\bar{x}=11.00$	20.4%	EUA	Inglés
Abraham	2009	150	15 a 70	5 a 23	55.33%	Argentina	Español
Marino	2009	259	15 a 70	$\bar{x}=12.83$	62.93%	Argentina	Español
Tallberg	2008	165	16 a 89	6 a 24	82%	Suecia	Sueco
Davis	2010	214	$\bar{x}=70.43$	$\bar{x}=14.36$	45.32%	EUA	Inglés
Marino	2010	259	15 a 70	$\bar{x}=12.83$	93%	Argentina	Español
Woods	2010	74	$\bar{x}=45.1$	$\bar{x}=13.5$	12.2%	EUA	Inglés
McDowd	2011	66	18 a 90	$\bar{x}=15.5$	_____	EUA	Inglés
Herrera	2012	40	$\bar{x}=55.56$	$\bar{x}=10.1$	_____	España	Español
Casals-Coll	2013	179	18 a 49	8 a 20	_____	España	Español
Delbeuck	2013	151	55- >69	≤ 9 a ≥ 13	53%	Francia	Francés
Inokuchi	2013	48	$\bar{x}=19.65$	_____	16.66%	Japón	Japonés
Stokholm	2013	100	60 a 87	8 a 17	56%	Dinamarca	Danés
Tello	2015	92	50- >70	4 a >12	_____	Portugal	Portugués
Faroqui-Shah	2017	68	37 a 87	$\bar{x}=15.91$	41.02%	EUA	Inglés
Smirnova	2017	122	18 a 60	$\bar{x}=12.31$	27.04%	Australia	Inglés
Bayram	2018	90	$\bar{x}=55.58$	$\bar{x}=10.35$	47.77%	Turquía	Turco
Macoir	2019	40	51 a 80	$\bar{x}=14.8$	_____	Canadá	Inglés
Ross	2019	128	$\bar{x}=19.24$	$\bar{x}=13.29$	68%	EUA	Inglés
Auclair-Ouellet	2020	83	62-82	12-19	40%	Canadá	Inglés
Kim	2021	78	20 a 70	≥ 6	_____	Corea	Coreano
Paek	2021	32	$\bar{x}=75.8$	$\bar{x}=15.2$	62.5%	EUA	Inglés
Paek	2021	24	$\bar{x}=73.31$	$\bar{x}=15.87$	37.5%	EUA	Inglés
Wolff	2021	20	= 72.25	>12 años	45%	EUA	Inglés

Nota. \bar{x} = Media, EUA=Estados Unidos de América.

En cuanto a la edad, los resultados son inconsistentes. Auclair-Ouellet et al. (2020) concluyeron en su estudio que las puntuaciones de la PFVA en pacientes con EP parecían estar influidas por la edad, es decir, las personas mayores con EP tenían menores puntuaciones que las personas jóvenes con EP. Por otro lado, diversos autores afirman que la edad no necesariamente influye en el desempeño en la PFVA. Piatt et al. (1999) encontraron que la edad representó algo menos del 3% por lo que esta cifra no se consideró significativa y los datos normativos solo se estratificaron según los años de educación alcanzados. Este hallazgo coincide con Österberg et al. (2005) y Abraham et al. (2008) quienes tampoco mostraron ningún efecto significativo de la edad. No obstante, Abraham et al. encontraron una diferencia en el rendimiento entre el grupo de jóvenes y el de adultos para el nivel educativo bajo. En el nivel educativo alto, la edad no posee ningún tipo de efecto. Los hallazgos descritos anteriormente apoyan la hipótesis de que la educación es un factor de protección ante el deterioro cognitivo.

Finalmente, otros factores como el bilingüismo podrían ejercer influencia sobre el rendimiento en PFV (Roselli et al., 2002). Tallberg et al. (2008) observaron una correlación significativa entre el rendimiento de la PFVA y el nivel de funcionamiento intelectual. Por otro lado, Ross et al. (2019) describieron una correlación entre las medidas de vocabulario y la FV. Los coeficientes de correlación encontrados eran similares o superiores a los observados entre las medidas de FV y el funcionamiento ejecutivo.

3.2 Validez de la Prueba de Fluidez Verbal de Acción

La validez de constructo en la PFVA está respaldada por los hallazgos encontrados por Piatt et al. (1999) y Woods et al. (2005). La validez convergente de la FVA queda demostrada por su correlación con medidas del funcionamiento ejecutivo como la memoria de trabajo y la velocidad de procesamiento. Por otro lado, también posee validez

divergente, al encontrar que la PFVA no tiene una correlación significativa con las pruebas de la función neocortical posterior, es decir, la denominación de sustantivos y la memoria episódica (Piatt et al., 1999; Ross et al., 2019; Woods et al., 2005).

Un estudio previo realizado por Woods et al. (2005) encontraron que las personas infectadas por VIH-1 experimentaron dificultades para generar rápidamente verbos, pero no sustantivos. Teniendo en cuenta la prominente neuropatología del circuito frontoestriatal, estos datos son consistentes con la hipotética disociación entre la generación de sustantivos y verbos (Damasio & Tranel, 1993) en lo que respecta a la FV y encuentran que los mayores niveles de inmunosupresión se asociaron con un peor rendimiento en la PFVA. Estos hallazgos proporcionan un apoyo adicional a la validez de criterio de la PFVA. Posteriormente, los estudios realizados por Österberg et al (2005) y Woods (2010) concluyen que la generación rápida de verbos está fuertemente relacionada, aunque no exclusivamente, con la fisiopatología de los circuitos frontoestriatales.

3.3 Antecedentes de la Prueba de Fluidez Verbal de Acción

Esta prueba ha sido estudiada tanto en poblaciones sanas para obtener datos normativos, y posteriormente, en poblaciones clínicas que incluyen personas con diferentes patologías como el deterioro cognitivo, enfermedades neurodegenerativas, trastornos neuropsiquiátricos, trastornos del neurodesarrollo y daño cerebral adquirido. Los principales hallazgos y conclusiones son descritas a continuación.

Los hallazgos iniciales de los creadores de esta prueba, Piatt et al. (1999) afirmaban que la FVA es particularmente sensible a las alteraciones del circuito frontoestriatal, como sucede en la EP y que puede ser un indicador temprano de la transición de la EP al deterioro neurocognitivo mayor o demencia. Esta hipótesis ha sido probada en estudios posteriores y los resultados han sido inconsistentes. Österberg et al. (2005) aportan

evidencia a la hipótesis de Piatt y colaboradores al encontrar que el rendimiento de la FVA difiere significativamente entre el Deterioro Cognitivo Subjetivo (DCS) y la EA. Los sujetos con DCS obtuvieron las puntuaciones más altas en todas las pruebas, los pacientes con deterioro cognitivo leve (DCL) fueron intermedios y los participantes con demencia asociada a la EA (D-EA) obtuvieron las puntuaciones más bajas, por lo que los resultados indican que la reducción de la FVA parece ser un marcador lingüístico de la demencia en una etapa temprana. Sin embargo, Signori et al. (2006) refutaron las conclusiones de Piatt et al. (1999) y Österberg et al. (2005) al realizar un estudio comparativo de seguimiento en pacientes con demencia asociada a EP (D-EP) y controles sanos, encontrando que los pacientes con D-EP mostraron un déficit selectivo en la PFVA que se mantuvo después de dos años. Además, este déficit fue similar en pacientes con distintas edades de inicio de la EP y de diferente duración de la enfermedad, independientemente de la severidad del deterioro motor. Por otro lado, aunque los pacientes con D-EP mostraban déficit en la FVA, su desempeño en tareas de denominación de acciones fue adecuada. Estos resultados sugieren que la FVA es un signo temprano de deterioro de los circuitos frontoestriatales en la D-EP, sin embargo, no puede considerarse como un indicador de transición de la EP a D-EP y que las fallas en la FVA podrían sustentarse en un déficit sutil en el funcionamiento ejecutivo que requiere la integridad de los lóbulos frontales.

Posteriormente, en 2019, Macoir y colaboradores realizaron un estudio comparativo entre pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE), DCS, DCL y un grupo control (GC), y encontraron que los pacientes con TCE se encontraron en el punto medio entre el GC y los participantes con DCS y DCL, estos resultados coinciden con los hallazgos de Piatt et al (1999) y Österberg et al. (2005).

De Nóbrega et al. (2007) encontraron que los pacientes con ataxia cerebelar de Friedrich tenían un déficit en la FVA no atribuible a la disartria o a la lentitud cognitiva, confirmando que esta prueba requiere un tipo de búsqueda inusual en el almacén léxico y

que el deterioro presentado podría ser el resultado de una afección en las conexiones cerebelo-corteza prefrontal.

En los estudios comparativos entre personas con esquizofrenia y controles sanos, Woods et al. (2007) encontraron que, en los pacientes con esquizofrenia las funciones de procesamiento de información se encuentran alteradas tanto en las redes de sustantivos como en las redes de verbos como consecuencia de las afectaciones que presentan en la memoria de trabajo, en la inhibición de respuestas, flexibilidad cognitiva y memoria semántica. Como podemos observar, muchos de los estudios buscaban aportar evidencia a la hipótesis de la disociación en la evocación de sustantivos y verbos, Davis (2010) afirma que la capacidad de producir verbos frente a sustantivos también puede verse afectada de forma desproporcionada en personas que presentan patologías como infección por VIH-1, EP, hidrocefalia de presión normal (HPN) y otras afecciones asociadas a alteraciones del circuito frontoestriatal. Por lo tanto, la evocación de verbos podría ser más sensible que la evocación de sustantivos para detectar disfunciones frontoestriatales. En continuidad con este estudio, siguieron las investigaciones de McDowd et al. (2011) quienes compararon el rendimiento de PVF entre adultos sanos, adultos con EP y adultos con EA, sus resultados muestran que los adultos con EP, que se caracterizan por alteraciones en el circuito frontoestriatal, obtienen peores resultados en la PFVA. Wolff et al. (2021) encontraron una asociación entre la incapacidad para iniciar acciones con un déficit en la PFVA en pacientes con EP.

Los estudios realizados tanto en personas adultas sanas como en personas con enfermedades neurodegenerativas en los primeros estadios rechazan que la PFVA posea mayor dificultad en comparación con otras PFV (Piatt et al., 1999). Inclusive, se considera que la FVS resulta más sencilla de ejecutar que la FVA, y a su vez, la FVA es más sencilla que la FVF. Sin embargo, como señalan Signori et al. (2006), la FVS y FVF se ven facilitadas por restricciones semánticas y fonológicas, respectivamente,

proporcionadas por el evaluador. A diferencia de estas pruebas, la PFVA requiere la recuperación de una clase gramatical (los verbos), donde el sujeto necesita generar una subcategorización adicional como estrategia para obtener un rendimiento óptimo. La evidencia encontrada en diversos estudios apunta a las ventajas que tiene la PFVA sobre otras tareas de FV para discriminar entre determinados grupos clínicos. Delbeuck et al (2013) argumentaron que la FVA fue mejor marcador que la FVS para identificar a los pacientes con demencia por cuerpos de Lewy (DLB, por sus siglas en inglés) en relación con los pacientes con EA, ya que la puntuación de la PFVA difiere significativamente entre ambos grupos, siendo las personas con DLB quienes obtienen peores puntuaciones, a diferencia de la FVS en la que no se encontraron diferencias significativas entre los grupos. Faroqui-Shah y Milman (2017) compararon personas con afasia y adultos sanos y encontraron que la FVA fue la PFV menos afectada en comparación con la FVF y la FVS, a pesar de la evidencia literaria de las dificultades de recuperación de verbos en la afasia.

3.4 Administración y puntuación de Pruebas de Fluidez Verbal de Acción

Los diferentes estudios que han utilizado la PFVA, demuestran que existe un acuerdo entre los autores sobre las instrucciones recomendadas para esta tarea. La mayoría de los estudios (Bayram & Akbostanci, 2018; Delbeuck et al., 2013; Faroqui-Shah & Milman, 2017; Inokuchi & Kamio, 2013; Macoir et al., 2019; McDowd et al., 2011; Paek et al., 2021; Smirnova et al., 2017; Tallberg et al., 2008; Tello et al., 2015; Woods et al., 2005; Wolff et al., 2021; Woods et al., 2010) siguen la instrucción original del primer estudio realizado por Piatt et al. (1999):

“I’d like you to tell me as many different things as you can think of that people do. I don’t want you use the same word with different endings, like eat, eating, eaten. Also, just give me single words such as eat, or smell, rather than a

sentence. Can you give me an example of something that people do? If the response was acceptable participants were further instructed: That's the idea. Now in one minute, tell me as many different things as you can think of that people do. If the subject had difficulty understanding the task, the words "verb" or "action" were used for clarification" (Piatt et al., 1999, p.3).

La instrucción puede aceptar variaciones siempre y cuando la persona evaluada tenga claro que lo que se le solicita es evocar acciones en su forma simple, por ejemplo, Österberg et al. (2005) utilizaron como ejemplos "*nadar*" y "*oler*". Stokholm et al. (2013) utilizaron los verbos de "*caminar*" y "*correr*" como ejemplos. Auclair- Oullet et al. (2020) les pidieron al evaluado producir palabras simples en lugar de expresiones de varias palabras (por ejemplo, "*jugar hockey*", "*jugar béisbol*").

Los estudios que se han realizado en idiomas diferentes al inglés, requirieron adaptar las instrucciones con el objetivo de facilitar la comprensión de las instrucciones. Como ejemplo, Signori et al. (2006) realizaron su estudio en Italia y solicitaron a las personas que sólo produjeran verbos únicos (por ejemplo "*comprar*" y no "*ir de compras*". De Nóbrega et al. (2007) quien trabajo con población española utilizó como ejemplos "*bailar*" y "*pensar*", y solicitó a los participantes de su estudio decir palabras sueltas, como "*bailar*" en lugar de una frase como "*bailar un vals*". Otros estudios realizados en el idioma español, Abraham et al. (2018) utilizaron la siguiente instrucción: "usted dispone de un minuto para mencionar la mayor cantidad posible de verbos en infinitivo, es decir, que terminen en ar, er, ir" (Abraham, 2018, p.5). Peña-Casanova (2019) incluye una prueba de evocación categorial de acciones dentro del test de Barcelona-2 y la consigna utilizada es: "Ahora usted debe decir nombres de acciones, cosas que puede hacer una persona, un animal, una máquina o la naturaleza. De hecho, debe decir verbos en infinitivo. Obviamente no puede conjugar el mismo verbo" (p.120). Flores-Lozano et al., (2020)

incluyen en la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas, una subprueba de FVA y las instrucciones que se proporcionan son: “Ahora, lo que hará es mencionar la mayor cantidad de verbos (o acciones) que pueda en un minuto; los debe decir en infinitivo (se pueden dar ejemplos como jugar o correr). Comience” (Lozano et al., 2020, p.24). Herrera et al. (2012) y Casals-Coll et al. (2013) eran más concisos al solicitar a los participantes españoles la recuperación de “cosas que puedas hacer”. Kim et al. (2021) quienes trabajaron con población coreana solicitaron a los participantes que produjeran el mayor número de verbos durante 60 segundos proporcionando como ejemplos “*comer*” y “*dormir*”.

En todos los estudios revisados se analizó el número total de respuestas correctas. Algunos autores cuantificaban los errores perseverativos e intrusivos (Inokuchi et al., 2013; Paek et al., (2021); Piatt et al., 2004; Woods et al., 2007). Woods et al. (2005) describieron en el procedimiento de su estudio que el evaluador debía cuestionar al participante acerca de aquellas acciones que son homónimas de sustantivos (por ejemplo, en el idioma inglés *bear*) y codificarlos como intrusiones si así se indicaban, de igual manera, se marcaban como intrusiones las acciones no realizables de manera plausible por los humanos (por ejemplo, “*fotosintetizar*”). Tallberg et al. (2008) especificaron que aceptaron inflexiones o jerga, como respuestas correctas.

Todos los autores especificaron que no se aceptaban variaciones del mismo verbo (por ejemplo, comer, comiendo y comido) y Auclair-Ouellet et al. (2020) precisaron que, si el participante producía los ejemplos dados por el examinador, se descartaban del número total de respuestas correctas, pero no se contaban como perseveraciones.

Solamente ocho autores incluyeron variables cualitativas como el número de agrupaciones y saltos, y/o clasificaciones de verbos dentro de las puntuaciones de la PFVA (Bayram & Akbostanci, 2018; Faroqui-Shah & Milman, 2018; Inokuchi & Kamio,

2013; Kim et al., 2021; Macoir et al., 2019; McDowd et al., 2011; Paek et al., 2021; Smirnova et al., 2017).

McDowd et al. (2011) analizaron las variables cualitativas número de agrupaciones, tamaño de las agrupaciones y número de saltos. El tamaño de las agrupaciones fue el número total de respuestas dentro de un grupo menos uno. El número de saltos fue el número de transiciones que ocurrieron entre las agrupaciones, incluyendo los grupos de palabras individuales.

Inokuchi y Kamio (2013) realizaron una comparación mediante análisis cualitativos y cuantitativos el rendimiento de la PFVA en un grupo de adolescentes y adultos jóvenes con autismo de alto funcionamiento y un GC de la misma edad, género y coeficiente intelectual. En el procedimiento descrito en el artículo, se describe que se analizaron las variables cuantitativas número total de respuestas, número de aciertos, número de errores y para el análisis cualitativo se cuantificaron las variables agrupaciones o *clusters*, y saltos o *switching*. Los *clusters* se realizaron agrupando a los verbos que expresaban “acciones gruesas” (p.ej. *levantar, caminar o saltar*), actividades vitales (p.ej. *dormir, despertar*) y conductas psicosociales (p.ej. *ayudar o alentar*). También se definieron *clusters* a grupos de palabras generadas sucesivamente con las mismas dos sílabas iniciales (*clusters fonémicos*). Los resultados del estudio de Inokuchi y Kamio demuestran que la FVA fue la prueba que más discriminó entre grupos, en comparación con la FVS y FVF. Es decir, el grupo de personas con autismo produjo menos respuestas correctas y utilizó una estrategia diferente para cambiar de una agrupación a otra (*estrategia de clusters fonémicos*). Estos hallazgos son consistentes con el perfil neuropsicológico reportado en la literatura, que sostiene que las personas con trastorno del espectro autista (TEA) tienen una flexibilidad cognitiva disminuida.

Smirnova et al. (2017) caracterizaron el perfil de personas con esquizofrenia, analizando las variables de agrupaciones. Los criterios propuestos por los autores para

clasificar los verbos fueron VA frente a VEM. También se analizaron la longitud, frecuencia, edad de adquisición (utilizando valoraciones de 30,000 palabras inglesas), valencia y concreción de los verbos producidos. Se encontró que el porcentaje de VA (que implican movimiento, como “*brincar*” y “*bailar*”) producidos fueron significativamente menores en los pacientes que en los controles, sin embargo, no encontraron diferencias en el porcentaje de VEM (como “*pensar*”, “*oler*” o “*amar*”). Este hallazgo es coherente con la separabilidad neural de la generación de VA y VEM. Además, los VA generados por personas con esquizofrenia fueron significativamente menos concretos y no diferían con el GC en la longitud de los verbos, la frecuencia de los verbos, frecuencia por edad de adquisición o la valencia. La menor concreción de los verbos de acción refleja una mayor dificultad con la precisión de la codificación y/o la reactivación de los códigos de memoria perceptiva, es decir, la información sensorial, motora y afectiva asociada al significado del verbo a nivel de “raíz” que transmite la singularidad de los verbos individuales (Levin & Rappaport, 2005; Smirnova et al., 2017).

Faroqui- Shah y Milman (2018) encontraron al comparar grupos de personas con afasia y adultos sanos, que la FVA era la tarea menos afectada, una posible explicación a este hallazgo es que los pacientes con afasia generaron verbos cortos y de alta frecuencia (por ejemplo, “*come*”, “*do*”, “*get*”, “*give*”, “*go*”, “*have*”, “*make*”, “*put*”, “*take*”), lo que permitió que pudieran acceder de forma más eficiente a estos verbos y que en el número total de respuestas se acercara a los resultados de los adultos sanos.

Posteriormente, Bayram y Akbostanci (2018) comparan el rendimiento en PFV entre personas con EP (trastorno hipocinético) y personas con distonía cervical (trastorno hipercinético) y un GC, encontrando que todos los participantes tuvieron un rendimiento similar en todas las PFV y las diferencias radicaron en el análisis cualitativo, es decir, mientras el GC produjeron más VA que VEM, los grupos clínicos no presentaron diferencia entre los VA y los VEM. Si bien, los pacientes con distonía cervical producen

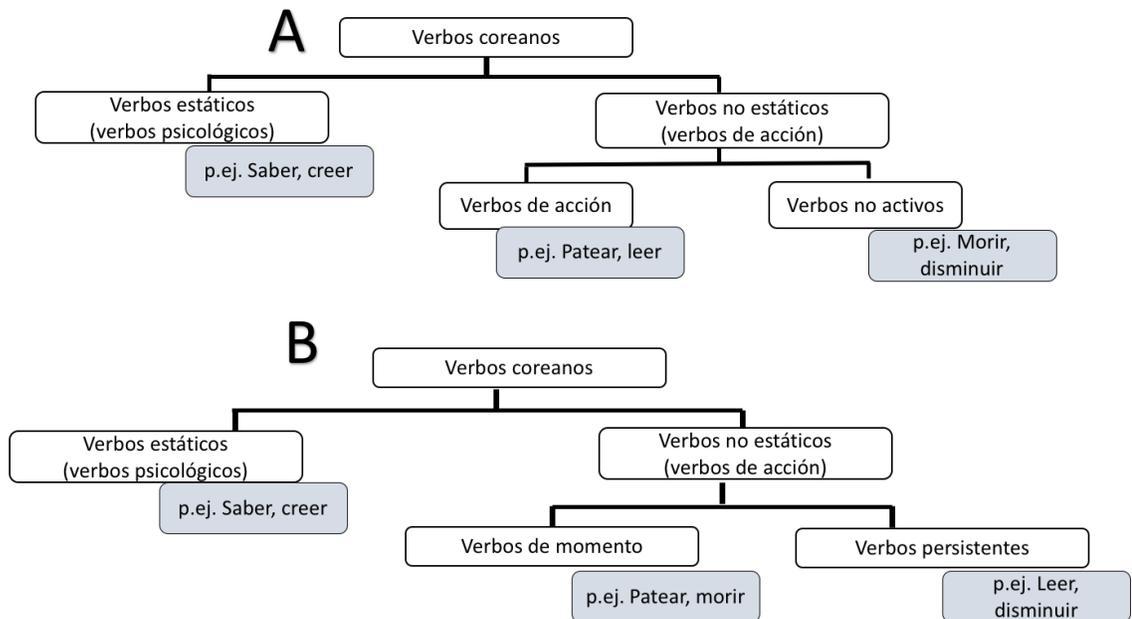
menos VA que el GC, esta diferencia no se observa en los pacientes con EP. Estos hallazgos demuestran evidencia que contradice la afirmación que los VA se ven afectados en los trastornos del movimiento.

Macoir et al. (2019) cuantificaron la reducción del acceso al léxico en individuos con DCS en comparación con un GC, analizando las variables de número de palabras producidas, número de perseveraciones, número de errores, media de las agrupaciones, número de saltos y número de palabras producidas en cada intervalo del tiempo. Para cuantificar las agrupaciones se utilizaron dos criterios: según el tipo de acción (p.ej. “hablar”, “gritar”, “susurrar”) o según el guion semántico (p.ej. acciones relacionadas con la jardinería: “cavar”, “plantar”, “sembrar”). El principal hallazgo de este estudio fue que encontraron que el tamaño de las agrupaciones o *clusters* eran similares en el grupo de DCS y GC, de manera igual con los saltos o *switching*.

Kim et al. (2021) estudiaron las diferencias cuantitativas y cualitativas de la PFVA entre personas jóvenes y personas mayores. Para el análisis semántico de los verbos, se subclasificaron según sus características (ver Figura 3). Los verbos coreanos pueden clasificarse como verbos estáticos y verbos no estáticos, verbos de momento y verbos persistentes. Los verbos de acción representan acciones ejecutadas intencionalmente por los individuos (p.ej., “patear” y “leer”), mientras que los verbos no activos describen cambios en la acción que ocurren sin la intención de los sujetos (p.ej. “disminuir” y “recibir”). Por otro lado, los verbos de momento representan acciones que suceden en ese instante (p.ej. “morir” y “patear”), y los verbos persistentes que indican que tardan cierto tiempo en completarse (p.ej. “disminuir” y “leer”). Este estudio demostró que las personas mayores producen menos verbos de momento, pero más verbos de momento que el grupo joven, en cuanto a los verbos activos y no activos no se reportaron diferencias significativas entre los grupos. En conclusión, los resultados de este estudio indican que la FVA disminuye con la edad tanto cuantitativamente como cualitativamente.

Figura 3.

Propuesta de clasificación de verbos coreanos (Kim et al., 2021).



Nota. El modelo propuesto por Kim et al. (2021) consiste en una clasificación semántica de verbos.

Finalmente, Paek et al. (2021) realizaron una análisis cualitativo y cuantitativo de la PFVA en individuos con probable EA y personas mayores sanas. Las respuestas verbales también se clasificaron en VEM y VA. Los autores detallan las pautas para la clasificación de verbos siguiendo los criterios de Smirnova et al. (2017), se clasificó un VEM si la respuesta se relacionaba con las siguientes categorías: comprender, descubrir, planificar, decidir, percibir o emocionar (por ejemplo “*pensar*”, “*aprender*”, “*adivinar*”, “*querer*”, “*desear*”, “*preferir*”, “*olvidar*”, “*creer*”). Por otro lado, la respuesta se clasificaba como VA si se determinaba que era una acción concreta y observable (p.ej. “*ir*”, “*saltar*”, “*pescar*”, “*dormir*”, “*hablar*”, “*masticar*”, “*saludar*”, “*nadar*”, “*montar*”). Los resultados indican que el grupo de probable EA no sólo produjeron menos respuestas correctas en la PFVA, sino también generaron pocos o ningún VEM en comparación con el GC.

4 Planteamiento del problema

4.1 Justificación de la investigación

La PFV representan una medida sensible para evaluar el funcionamiento ejecutivo tanto en personas sanas como en grupos clínicos, siendo un marcador informativo de los primeros estadios de enfermedades neurodegenerativas y neuropsiquiátricas. Debido a su breve y sencilla aplicación, resulta una prueba muy accesible para los evaluadores, es decir, al ser una prueba con una duración de 60 segundos, puede utilizarse en contextos hospitalarios y de investigación sin llegar a fatigar a la persona evaluada y además puede ser administrada por evaluadores que no tengan una formación neuropsicológica. Dadas las ventajas y aplicaciones anteriormente descritas, se deben realizar estudios normativos y psicométricos de la PFVA para potenciar su uso clínico.

El presente estudio propone un esquema de clasificación de verbos para el análisis cualitativo de la PFVA. Desde la perspectiva clínica, este análisis resultaría útil para caracterizar la organización semántica de los verbos, lo que permitiría identificar las particularidades básicas en su evocación.

Actualmente no existe un consenso en cuanto al uso, administración y calificación de la PFVA, lo que podría llevar a diferencias significativas en la conclusión diagnóstica. A pesar de que existen baterías de evaluación que incluyen a la PFVA como una subprueba de funcionamiento ejecutivo, estas baterías no consideran el análisis cualitativo para las puntuaciones de número de agrupaciones, número de saltos y tamaño de las agrupaciones. Es por esto que los resultados de este estudio pueden ser útiles para obtener datos normativos y con ello aportar al diagnóstico diferencial y diseño de programas de intervención para diversas patologías neurológicas y neuropsiquiátricas, en las que se ha encontrado que la PFVA es especialmente sensible, como es el caso de afectaciones del circuito frontoestriatal como enfermedad de Parkinson y enfermedad de

Huntington, además de ser sensibles al deterioro cognitivo leve y la esquizofrenia, entre otras.

4.2 Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son los datos normativos de la PFVA en población mexicana adulta sana?
- ¿Cuáles son los resultados en términos de número de aciertos y número de errores en los resultados de la PFVA en una población mexicana adulta sana?
- ¿Cuáles son las diferencias relacionadas a la edad y escolaridad de los participantes en término de número de aciertos y número de errores en la ejecución de la PFVA?
- ¿Cuáles son los resultados en términos de agrupaciones y saltos, en una muestra de adultos sanos en población mexicana?
- ¿Cuáles son las diferencias relacionadas con la edad y escolaridad de los participantes en términos de agrupaciones y saltos realizadas en la ejecución de la PFVA?

4.3 Objetivos

4.3.1 Objetivo general

- Generar una calculadora de datos normativos basados en la regresión lineal para las cinco puntuaciones de la Prueba de Fluidez Verbal de Acción en población adulta sana mexicana con ajustes para las variables edad y escolaridad.

4.3.2 Objetivos específicos

- Establecer un sistema de clasificación de verbos, incluyendo los criterios de verbos concretos y abstractos, y de relación semántica

- Evaluar las correlaciones entre los puntajes obtenidos de la prueba y las variables sociodemográficas de la muestra
- Comparar grupos de acuerdo a la edad y escolaridad en términos de número de aciertos y número de errores
- Comparar grupos de acuerdo a la edad y escolaridad en término de número de agrupaciones, número de saltos y tamaño de las agrupaciones
- Analizar los efectos demográficos sobre las cinco puntuaciones de la PFVA a través de regresión lineal múltiple

4.4 Hipótesis

- Los participantes evocarán mayor cantidad de verbos concretos que verbos abstractos
- Los participantes utilizarán en mayor medida el criterio de clasificación semántica que el criterio de verbos concretos versus verbos abstractos
- Existirá una correlación significativa entre las variables edad y escolaridad con las puntuaciones de la PFVA
- Los participantes más jóvenes obtendrán un mayor número de aciertos en comparación con los participantes de edades más avanzadas
- Los participantes con baja escolaridad obtendrán un mayor número de errores en comparación de los participantes con alta escolaridad
- Los participantes más jóvenes obtendrán un mayor número de agrupaciones y saltos en comparación con los participantes de edades más avanzadas
- Los participantes con baja escolaridad obtendrán un menor tamaño de agrupaciones en comparación con los participantes de alta escolaridad

- El análisis de regresión lineal múltiple permitirá obtener datos normativos para las cinco puntuaciones de la PFVA con ajustes para las variables edad y escolaridad

5. Método

5.1 Diseño

El tipo de estudio es transversal correlacional. El diseño es no experimental.

5.2 Muestra

La muestra consistió en 257 adultos mexicanos sanos quienes fueron reclutados en la Ciudad de México y en Saltillo, Coahuila. El rango de edad de los participantes se encontraba entre los 20 y 79 años, y el rango de escolaridad fue de 1 a 23 años. Dos participantes quedaron excluidos por tener tratamiento psicofarmacológico y 32 participantes fueron excluidos por no cumplir con el punto de corte en las pruebas de cribado.

Todos los participantes tenían como lengua materna el español. El estudio se apegó a los principios aceptados en las Declaraciones sobre investigación clínica de Helsinki (Cemal & Nuray, 1989). Todos los participantes del estudio firmaron un consentimiento informado aprobado por el comité de ética del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, MVS.

Criterios de selección de la muestra

a) Criterios de inclusión:

- Tener entre 20 y 79 años de edad
- Haber nacido y residir actualmente en México
- Tener como lengua materna el español

- Firmar el consentimiento informado
- b) Criterios de exclusión
- Tener antecedentes de enfermedad neurológica o psiquiátrica
 - Tener un historial de abuso de alcohol u otra sustancia
 - Tener déficits sensoriales graves (pérdida de visión y/o audición) que puedan impedir la administración de las pruebas
 - Tomar medicamentos psiquiátricos
- c) Criterios de eliminación
- Obtener una puntuación inferior a los puntos de corte en los instrumentos de cribado (Barthel \geq 90; PHQ-9 \leq 4; MMSE \geq 24)
 - Falta de comprensión en la instrucción de la tarea de fluidez verbal.

5.3 Variables

La variable dependiente es la PFVA, en términos de número total de aciertos, número total de errores, número de agrupaciones, tamaño de agrupaciones y número de saltos.

Las variables independientes son la edad y el grado de escolaridad.

5.4 Instrumentos

5.4.1 Entrevista inicial con datos sociodemográficos.

Se utilizó para obtener datos como edad, número de años de escolaridad, sexo, lateralidad, área de residencia, si la persona sabe leer y escribir, bilingüismo, ocupación, situación laboral actual, estado civil actual, consumo actual de alcohol, vivienda, ingresos mensuales, toma de medicamentos y autopercepción de salud.

5.4.2 Pruebas de cribado

5.4.2.1 Índice de funcionalidad de Barthel (Mahoney et al., 1965).

El índice de Barthel es un instrumento ampliamente utilizado para valorar la discapacidad. Mide la capacidad de la persona para la realización de diez actividades básicas de la vida diaria, obteniéndose una estimación cuantitativa del grado de dependencia del sujeto. Su punto de corte es 90. En cuanto a la consistencia interna, se ha observado un alfa de Cronbach de 0,86-0,92 para la versión original (Cid-Ruzafa & Damián-Moreno, 1997).

5.4.2.2 Cuestionario de salud del paciente (PHQ-9, Spitzer et al., 1999).

Se utilizó la versión en español, la cual consta de 9 ítems que evalúan la presencia de síntomas depresivos (correspondientes a los criterios del DSM-IV) presentes en las últimas 2 semanas. El punto de corte es cuatro. Cada ítem tiene un índice de severidad correspondiente a: 0 = "nunca", 1 = "algunos días", 2 = "más de la mitad de los días" y 3 = "casi todos los días". Las pruebas de confiabilidad encontraron un alfa de Cronbach de 0.89, una correlación test-retest de 0.84 y posee un 88% de sensibilidad y 88% de especificidad (Kroenke et al., 2001).

5.4.2.3 MMSE, Examen cognoscitivo Mini Mental (Folstein y McHugh, 1975).

Es una de las pruebas clínicas más reconocidas para la valoración cognitiva de adultos. El MMSE es un instrumento breve para la valoración neuropsicológica con una puntuación máxima de 30, en la que las puntuaciones inferiores a 24 indican problemas cognitivos graves. En cuanto a confiabilidad, posee coeficientes de correlación cercanos a 0.9 en test-retest, validez concurrente con escalas Wechsler, Test de Matrices progresivas de Raven y exámenes clínicos. Tiene una sensibilidad y especificidad de 88.3% y 86.2%, respectivamente (Llamas-Velasco et al., 2015; Reyes et al., 2004).

5.4.3 Test de Fluidez Verbal de Acción (Piatt et al., 1999)

La FVA ha sido poco estudiada en comparación con la FVF y la FVS, además de que no se ha realizado ningún estudio en México para su análisis cualitativo. La consigna más utilizada para esta prueba y que se utilizó para esta investigación (realizando una adaptación al español), es la propuesta de Piatt et al. (1999):

“Me gustaría que me dijera tantas cosas diferentes como pueda pensar que la gente hace. Debe producir palabras simples como comer o beber, en lugar de una oración. Sin embargo, no puede producir el mismo verbo con diferentes terminaciones, como comer, comiendo y comido ¿Puede darme un ejemplo de algo que hace la gente?” Si la respuesta es aceptable decir *“Esa es la idea. Ahora en un minuto, dígame tantas cosas diferentes como pueda pensar que la gente hace”*. Si el sujeto tuviera dificultades para comprender la tarea, se pueden utilizar las palabras “verbo” o “acción” para aclarar (Piatt et al., 1999, p.3).

5.5 Procedimiento

- Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia y en cuotas
- La estrategia de muestreo se determinó tomando en consideración la escolaridad (escolaridad baja: de 1 a 5 años de estudio, escolaridad media: de 6 a 12 años de estudio, y escolaridad alta: más de 13 años de estudio) y la edad (grupos quinquenales de 20 a 79 años). Esta estrategia se determinó tomando en consideración factores como el nivel de alfabetización, porcentaje de personas con educación básica, media y superior; y la distribución etaria de la población mexicana (Olabarrieta-Landa et al., 2015; Rivera et al., 2020; Rodríguez-Lorezana et al., 2020)

- Todos los participantes del estudio firmaron una carta de consentimiento informado, se les explicó en qué consistía el estudio y se solicitó su autorización para grabar el audio en la PFVA
- Se inició el protocolo de evaluación con el cuestionario sociodemográfico
- Después, se aplicaron tres instrumentos de cribado: El índice de funcionalidad de Barthel (puntuación \geq 90), el cuestionario de salud del paciente PHQ-9 (puntuación \leq 4), el examen cognoscitivo MMSE (puntuación \geq 24). Las personas que no cumplieron con el criterio de punto de corte, fueron excluidos del estudio
- Para la PFVA se utilizó la instrucción de Piatt et al. (2004), con cierta flexibilidad para dar instrucciones adicionales, si la persona así lo requería.
- La grabación de audio se realizó con un teléfono celular, que a la vez se utilizaba como cronómetro.
- Se diseñó una base de datos en Microsoft Excel para registrar los datos sociodemográficos, las puntuaciones en los instrumentos de cribado y las ejecuciones de la PFVA.
- Se realizó una propuesta de clasificación cualitativa de verbos
- Se realizó un jueceo con cinco estudiantes de un posgrado en psicología y una especialista en el tema de PFV, en el cual se calificaron las respuestas de cinco participantes de la muestra total
- La propuesta de clasificación de verbos y las pautas de calificación para el análisis cualitativo se describen a continuación:
 - Para el análisis cualitativo se utilizaron dos clasificaciones de verbos: verbos concretos y verbos abstractos, y verbos relacionados

semánticamente. Las pautas para la puntuación y calificación se describen a continuación.

- Para realizar las agrupaciones de verbos, se propone seguir dos clasificaciones de verbos

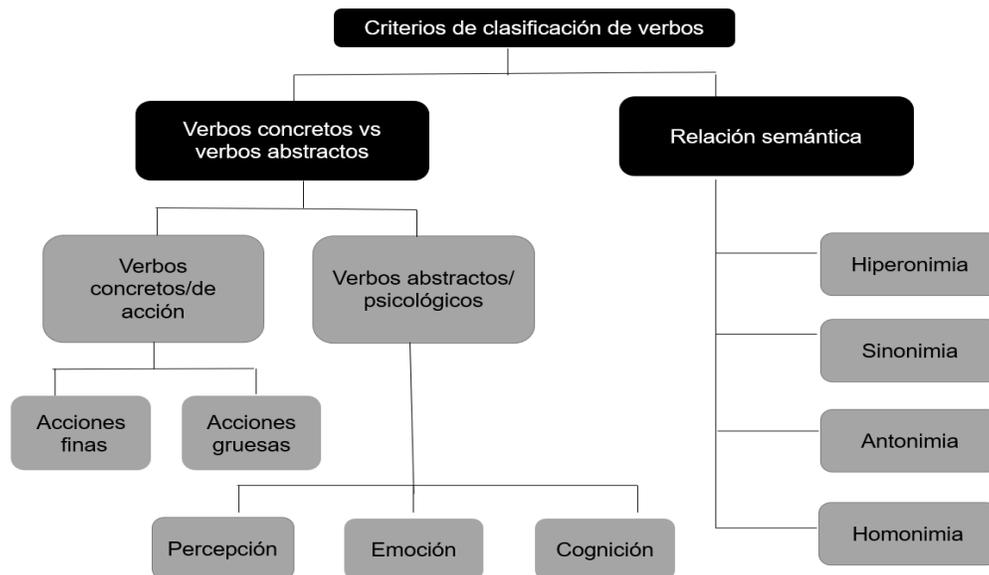
1. **Verbos concretos** (acciones finas y gruesas) **y abstractos** (percepción, emoción y cognición). Los verbos concretos, de acción o de movimiento, se refieren a acciones concretas y observables, frecuentemente relacionados con partes o regiones específicas del cuerpo como, por ejemplo, “*patear*”, “*morder*” (Smirnova et al., 2017). A su vez, los verbos de acción se dividen en acciones motoras finas (p.ej. “*bordar*”, “*ensartar*”) y acciones motoras gruesas (p.ej. “*correr*”, “*saltar*”). Los verbos abstractos o de cognición, se relacionan con aspectos internos y que no pueden ser observados, y a su vez se subdividen en tres grupos: percepción (p.ej., “*ver*”, “*oír*”), cognición (p.ej., “*pensar*”, “*reflexionar*”) y emoción (p.ej., “*amar*”, “*odiar*”) (Paek et al., 2021).

2. **Verbos relacionados semánticamente**, siguiendo los principios de hiperonimia, sinonimia, antonimia y homonimia (Cuetos, 2012; Martín, 2013; Peña-Casanova, 2014). Los hipónimos pueden ser entendidos como un término cuyo significado engloba el significado de todas las demás acciones del campo semántico, por ejemplo, “*sumar*”, “*restar*”, “*multiplicar*” y “*dividir*” son hipónimos, ya que todas estas acciones implican la realización de operaciones aritméticas, en este caso, operaciones aritméticas sería el hiperónimo de esta agrupación de verbos. Los sinónimos son dos o más palabras que tienen el mismo significado o uno muy parecido, de tal manera que una pueda sustituir a la otra en

determinado contexto. Por ejemplo, “*bailar*” y “*danzar*”. La antonimia hace referencia a palabras opuestas, como “*ir*” y “*venir*”. A estas clasificaciones de relaciones semánticas, se añade la relación semántica de homonimia, que implica que dos verbos tengan una pronunciación similar pero su significado sea distinto, como “*cocer*” y “*cose*” (Woods et al., 2005; ver Figura 4).

Figura 4.

Propuesta de clasificación de verbos para el análisis cualitativo de la PFVA



Nota. Esta clasificación propuesta para este estudio consiste en dos criterios de clasificación semántica para las acciones, 1) verbos concretos (acciones finas y acciones gruesas) y verbos abstractos (percepción, emoción y cognición), y 2) verbos relacionados semánticamente (principios de hiperonimia, sinonimia, antonimia y homonimia; Cuetos, 2012; Grossman et al., 2003; Macoir et al., 2019; Martín, 2013; Paek et al., 2021; Smirnova et al., 2017).

- A continuación, se describen las cinco puntuaciones de FV utilizadas y algunas pautas para su calificación

1. Número total de aciertos:

- Se asignó un punto por cada verbo en infinitivo.
- Se planteó que verbos homónimos como votar y *botar* se tomaran como aciertos, siempre y cuando la persona lo hubiera aclarado al final, o bien, el evaluador debía indagar para determinar si se trataba de un homónimo o una perseveración.
- Se consideraron neologismos o palabras extranjeras culturalmente aceptadas, por ejemplo: *hackear*, *sanitizar*.
- Se tomaron como aciertos aquellas acciones como *volar*, *ladrar*, entre otras acciones que no son propios de las personas, pero son acciones que se pueden llegar a realizar de alguna forma ya sea por la misma persona, por un animal o por una máquina.
- Fueron aceptados como respuestas correctas verbos sinónimos como *preguntar* y *cuestionar*

2. Número total de errores:

- Se consideró una perseveración cuando la persona volvió a generar un verbo evocado previamente. Por ejemplo, en la serie: crear, evaluar, analizar, **crear**, aplicar, comprender, recordar, **crear**. La persona tendría dos perseveraciones, ya que volvió a decir un verbo evocado previamente.
- Se consideró una intrusión cuando la persona evoca un sustantivo o cualquier otra palabra que no sea un verbo. Por ejemplo, en la serie: *gritar*, *escribir*, *expresar*, *señalar*, **pelota**, *entender*, *recordar*. Se contaría **pelota**

como intrusión, ya que representa una pérdida del núcleo semántico y cambio de la categoría gramatical.

- Para este estudio, en las instrucciones se utilizaron ejemplos como “*comer*” “*beber*”, si se produjeron estos verbos durante la tarea, se descartaron del número total de respuestas correctas, pero no se contaron como perseveraciones.
- Si la persona evaluada dijo el mismo verbo con diferentes inflexiones (por ejemplo, barrer, barriendo, barrido) se toma como acierto el verbo en su forma infinitiva y las inflexiones como errores.
- Se consideraba como errores los verbos que estuvieran conjugados, por ejemplo: levantarme, arreglarte, asearse, comemos. Se consideraba un error cuando la persona producía una oración, por ejemplo, *hacer ejercicio*, *lavar la ropa*.

3. Número de agrupaciones o *clusters*:

- Para determinar el número de agrupaciones realizadas, se siguieron los criterios de clasificación semántica descritos en la Figura 4.
- Un mismo verbo podía estar incluido en dos clusters continuos, si esa acción es la que promovió el cambio de categoría, por ejemplo, en la serie: *reír*, *llorar*, *cantar*, ***bailar***, *caminar*. Se formarían 3 agrupaciones, la primera: *reír* y *llorar* (verbos antónimos), la segunda: *cantar* y ***bailar*** (verbos hiperónimos, *cantar* y *bailar* implican realizar actividades con música) y la tercera agrupación: ***bailar*** y *caminar* (acciones motoras gruesas). Como podemos observar, ***bailar*** pertenece a dos agrupaciones distintas.

- Los ejemplos dados por el examinador podían ser incluidos en las agrupaciones, por ejemplo, en la serie: *comer, desayunar, cenar*. Si bien comer no se considera como acierto ni como error, si ayuda al evaluado para generar una estrategia y por lo tanto se incluye dentro del *cluster*.
- Las perseveraciones fueron incluidas en los clusters, ya que proporcionan información sobre la estrategia en curso (Troyer et al., 1997). Por ejemplo: ***descansar***, *respetar, ofender, faltar, descansar, pasear*. En este caso, la segunda vez que generó el verbo ***descansar*** se considera como perseveración, pero se agrupa con *pasear*, por la relación semántica de hiperonimia, ambas actividades implican actividades que la persona realiza en su tiempo libre.

3. Número de saltos o *switching*:

- Se contó como salto el cambio de una agrupación a otra, por ejemplo, en *saltar, trepar, trotar, pensar, reflexionar, identificar*. Se contabiliza como salto el cambio de la agrupación de verbos de acción gruesa (*saltar, trepar, trotar*) a la agrupación de verbos cognitivos (*pensar, reflexionar, identificar*).
- Se cuantificó como salto el cambio de una agrupación a una palabra aislada. Por ejemplo, en la serie: *colorear, calcar, trazar, llorar, jugar, columpiar, resbalar*. El primer salto sería el cambio entre la agrupación formada por las acciones finas (*colorear, calcar, trazar*) a el verbo llorar, que, al no poder agruparse con las siguiente acción o agrupación de verbos, se considera una palabra aislada. El segundo salto sería el cambio de la palabra aislada (*llorar*) al agrupamiento de acciones motoras gruesas (*jugar, columpiar, resbalar*).

- Si la persona produjo dos palabras aisladas, es decir que no podían agruparse dentro de un *cluster*, por ejemplo: *ver, oír, escuchar, correr, bordar, amar, odiar*. El primer salto sería de la agrupación conformada por los verbos *ver, oír y escuchar*, a la palabra aislada *correr*. El segundo salto sería del verbo *correr* al verbo *bordar*, ya que estas dos acciones no pueden agruparse en una misma categoría. Finalmente, el tercer salto sería del verbo *bordar* a la agrupación conformada por los verbos *amar y odiar*.

4. Tamaño de *cluster*:

- Se define como el número de elementos dentro de cada agrupación
- Se empieza a contar a partir del segundo elemento, por ejemplo, en la serie: *caminar, trotar, jugar, limpiar, recoger*. El número de clusters sería 2 (verbos de acción gruesa: *caminar, trotar, jugar* y relación semántica hiperonimia: *limpiar, recoger*), mientras que el tamaño del cluster sería 3. Es decir, en el primer *cluster* se contabilizan *trotar y jugar* (2), en el segundo *cluster* se contabiliza *recoger* (1), por lo tanto, al sumarse 2 +1, el resultado es 3.
- Posteriormente, en la hoja de cálculo de Microsoft Excel se calificaron y puntuaron las ejecuciones realizadas hasta el momento de la PFVA en términos de número de aciertos, número de errores, número de agrupaciones, número de saltos y tamaño de las agrupaciones, tomando en cuenta los criterios descritos anteriormente.
- Las agrupaciones y saltos fueron cuantificados mediante un código de colores (se resalta con color de relleno en rojo las acciones gruesas, en color azul marino las acciones finas; en amarillo los verbos de percepción, en azul celeste los verbos de cognición, en naranja los verbos de emoción; en color morado la relación semántica

hiperonimia, en negro los sinónimos y en color café los antónimos, no se presentaron casos de homonimia), cuando una palabra se podía agrupar en dos *clusters*, se cambiaba el color de tinta a roja.

- Se calificaron las puntuaciones de cada una de las ejecuciones y se contabilizaron las agrupaciones realizadas de acuerdo a las subclasificaciones de acciones finas, acciones gruesas, verbos de percepción, verbos de emoción, verbos de cognición, hiperónimos, sinónimos, antónimos, homónimos, posteriormente se realizaron los cálculos para los verbos concretos, abstractos y de relación semántica.
- Cuando se completó la muestra y quedaron registrados todos los datos, se convirtió la hoja de cálculo de Excel a una base de datos en el programa SPSS®
- Para los grupos de edad, se establecieron tres grupos: 1) participantes jóvenes (de 20 a 39 años), 2) participantes que se encuentran en una edad media (40 a 59 años) y 3) participantes de mayor edad (de 60 a 79 años).
- Para los grupos de escolaridad, también se establecieron tres grupos: 1) escolaridad baja (escolaridad básica, de 1 a 5 años de estudio), 2) escolaridad media (de 6 a 12 años de estudio) y 3) escolaridad alta (13 años o más).

5.6 Análisis estadístico de datos

Para determinar la frecuencia de las subclasificaciones de verbos se realizaron en Excel, y posteriormente se calcularon de acuerdo a los dos criterios de clasificación propuestos.

Se utilizó estadística descriptiva para las variables sociodemográficas en términos de media y desviación estándar. Para verificar si las puntuaciones de la muestra siguen o no una distribución normal se realizó una prueba de *Kolmogorov-Smirnov*. Posteriormente, se hicieron análisis de correlaciones entre las variables edad, sexo y escolaridad con las

cinco puntuaciones de PFVA: número total de aciertos, número de errores, número de agrupaciones, número de saltos y tamaño de las agrupaciones. Para el análisis de las diferencias entre los grupos de edad y escolaridad se realizaron pruebas de *Kruskal-Wallis*.

Los efectos de las variables independientes sobre las puntuaciones de la PFVA se evaluaron mediante análisis de regresión múltiple. Los modelos de regresión completos incluyeron como predictores: la edad, la edad², la escolaridad, la escolaridad² y todas las interacciones bidireccionales entre estas variables. La edad y la escolaridad se centraron (es decir, la diferencia entre la edad o la escolaridad de la persona evaluada con la media de la edad o la escolaridad) antes de calcular los términos cuadráticos de la edad y la escolaridad para evitar la multicolinealidad (Rivera et al., 2019). Los términos cuadráticos de la edad y la escolaridad se añadieron al modelo completo para poder medir los efectos cuadráticos entre las variables sociodemográficas y las cinco puntuaciones de la PFVA. El sexo se codificó como variable *dummy* (mujer=0 y hombre=1). Se utilizó un nivel de significación de .01 (= .05/8 ≈ .01, Rivera et al., 2019). El modelo de regresión completo puede describirse de la siguiente manera:

$$y_i = B_0 + B_1 \cdot (Edad - \bar{x}Edad)_i + B_2 \cdot (Edad - \bar{x}Edad)_i^2 + B_3 \cdot (Escolaridad - \bar{x}Escolaridad)_i + B_4 \cdot (Escolaridad - \bar{x}Escolaridad)_i^2 + B_5 \cdot Sexo_i + B_k \cdot Interacciones_i + \varepsilon_i$$

donde el subíndice i hace referencia a los participantes $i = \{1, 2, \dots, n_i\}$ y n_i se refiere al número de participantes de la muestra), el subíndice k hace referencia a los parámetros de regresión $k = \{1, 2, \dots, K\}$ y K (refiere al número de efectos fijos en el modelo). Este modelo supone que los residuos e_i se distribuyen normalmente con una media 0 y varianza σ^2_ε , es decir, $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2_\varepsilon)$.

Las variables que no fueron estadísticamente significativas (usando un nivel *alfa* de 0.01) se eliminaron con el método de regresión jerárquica. Durante el proceso de construcción del modelo, no se eliminaron los predictores que estuvieran incluidos en un término de orden superior en el modelo (Aiken et al., 1991).

Para todos los modelos de regresión lineal múltiple, se evaluaron los siguientes supuestos:

- a) Multicolinealidad. Este supuesto fue puesto a prueba estimando los valores de tolerancia de colinealidad, que no debían ser superiores de 1, así como del cálculo del *factor de inflación de la varianza* [VIF], que no debía ser superior de 10;
- b) Homocedasticidad. Para evaluar este supuesto, primero se agrupó a los participantes en cuartiles de las puntuaciones previstas en la PFVA y posteriormente, se aplicó la prueba de *Levene* a los residuos);
- c) Normalidad de los residuos estandarizados. Se realizó aplicando una prueba de *Kolmogorov-Smirnov*, y
- d) La existencia de valores influyentes, los cuales fueron evaluados calculando los valores máximos de la distancia de *Cook* y relacionándolos con una distribución $F(p, n - p)$ (Kutner et al., 2005).

Finalmente, una vez que se obtuvo el modelo de regresión final al terminar el procedimiento de regresión jerárquica, se obtuvieron los datos normativos en un procedimiento utilizado anteriormente por Guàrdia-Olmos et al. (2015) y Van der Elst et al. (2011, 2012), que se describe a continuación:

1. Primero, se calcula la puntuación predictiva usando el modelo de regresión final establecido

$$y_i = B_0 + B_1 \cdot (Edad - \bar{x}Edad)_i + B_2 \cdot (Edad - \bar{x}Edad)_i^2 + B_3 \cdot (Escolaridad - \bar{x}Escolaridad)_i + B_4 \cdot (Escolaridad - \bar{x}Escolaridad)_i^2 + B_5 \cdot Sexo_i + B_k \cdot Interacciones_i + \varepsilon_i$$

2. Luego, para obtener el valor residual, se hace una sustracción de la puntuación predictiva calculada en el paso anterior y la puntuación natural de la PFVA, es decir, utilizando la fórmula siguiente:

$$e_i = y_i - \hat{y}_i$$

3. Posteriormente, se procede a estandarizar el valor residual obtenido (z_i). Para obtener este valor, se divide el valor residual (e_i) entre la desviación estándar residual (DE_e) obtenida en el modelo de regresión, es decir, se deberá utilizar la siguiente fórmula:

$$z_i = e_i / DE_e$$

4. Finalmente, se debe determinar si se cumplió el supuesto de normalidad de residuos estandarizados, en ese caso se deberá buscar el percentil correspondiente al valor z_i calculado en el paso anterior. Si no se cumplió con la normalidad de residuos se deberá utilizar la función de probabilidad acumulada de la distribución normal estándar.

6. Resultados

Se evaluaron a 335 sujetos aparentemente sanos, de los cuales 78 no cumplieron los criterios de inclusión y exclusión para este estudio. La muestra estuvo compuesta por 257 adultos mexicanos, de los cuales 58% (n=149) fueron mujeres y 42% (n=108) hombres. El 99.2% y 98.4% sabían leer y escribir, respectivamente, y el 9.7% eran bilingües. En cuanto a su ocupación, el 47.5% se dedicaban a trabajos técnicos, el 30% estaban jubilados o se dedicaban al hogar, el 21% eran profesionistas y el 1.2% estaban desempleados. La mayoría de los participantes (56%) estaban casados o vivían en unión

libre, y el 48.6% auto percibían su salud como buena. La Tabla 3 muestra la descripción de la muestra por grupos de edad y escolaridad.

Tabla 3.

Descripción de la muestra por edad y escolaridad

Grupos de edad	Mujeres			Hombres		
	Escolaridad baja	Escolaridad media	Escolaridad alta	Escolaridad baja	Escolaridad media	Escolaridad alta
22 ± 2	2	3	3	3	3	3
27 ± 2	3	3	3	3	3	3
32 ± 2	3	3	3	3	3	3
37 ± 2	3	6	3	3	3	3
42 ± 2	4	5	3	3	3	3
47 ± 2	3	5	3	3	3	3
52 ± 2	3	8	3	3	3	3
57 ± 2	3	3	3	3	3	3
62 ± 2	3	7	3	3	3	3
67 ± 2	5	10	6	3	3	3
72 ± 2	3	6	3	3	3	3
77 ± 2	7	9	3	3	3	3

Nota. Escolaridad baja= 1 a 5 años de estudios formales completos, escolaridad media= entre 6 y 12 años de estudio, y escolaridad alta= 13 o más años de estudio.

La edad mínima fue de 20 años y la edad máxima fue de 79 años, con una media de 51.81 (D.E.= 17.03) años de edad. La escolaridad mínima fue de 1 año de estudios formales completados, mientras que la escolaridad máxima fue de 23 años. Se obtuvo

una media de escolaridad de 9.4 años de estudio, con una desviación estándar de 5.23 (véase Tabla 4).

Tabla 4.

Variables sociodemográficas.

Variable	\bar{x}	D.E.
Edad	51.81	17.303
Escolaridad	9.4	5.234
MMSE	28.28	1.630

Nota. \bar{x} = media, D.E.= desviación estándar

Los valores promedio y desviaciones estándar de las puntuaciones del número total de aciertos, número de errores, número de agrupaciones, número de saltos y tamaño de las agrupaciones fueron 12.92 (D.E.=5.87), 1.4 (D.E.=1.966), 2.94 (D.E.=1.87), 9.92 (D.E.=5.06) y 4.12 (D.E.=2.72) respectivamente. Estos datos indican que los participantes utilizaron diferentes estrategias durante su ejecución, realizando mayor número de saltos que de agrupaciones.

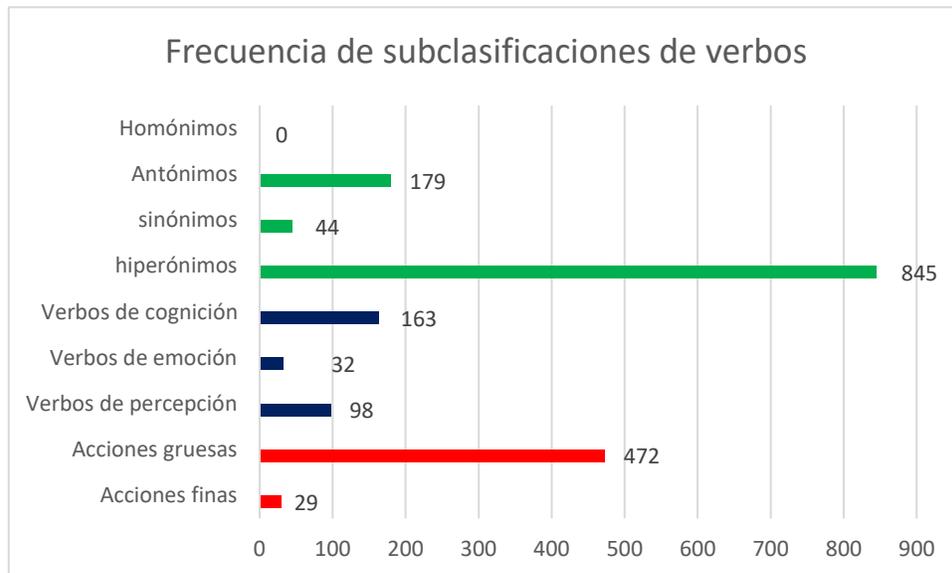
En la muestra general (véase Figura 5), se observó que las personas utilizaron en mayor medida el criterio de relación semántica (57.35%) en comparación del criterio de verbos concretos y abstractos (42.64%). Para el criterio de verbos concretos y abstractos, las personas evocaron más verbos concretos (26.9%) que verbos abstractos (15.73%), en mayor medida acciones gruesas (25.34%) que acciones finas (1.5%). En cuanto a los VEM, las personas utilizaron verbos de emoción (1.72%), de percepción (5.26%) y de cognición (8.75%).

Con respecto al criterio de clasificación semántica, que como se mencionó anteriormente fue el más utilizado, en su subclasificación se observó que las personas

utilizaron en mayor medida el criterio de hiperonimia (45.38%) y en menor medida los criterios de antonimia (9.61%) y sinonimia (2.36%), el criterio de homonimia no fue utilizado por ningún participante.

Figura 5.

Porcentajes en clasificaciones de verbos



Nota. Los verbos contabilizados corresponden únicamente a las agrupaciones realizadas por los participantes, es decir, no se contabilizaron el total de respuestas generadas.

Realizando la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov se encontró que el valor p para todas las variables fue $<.001$, por lo que se rechazó la hipótesis nula y se concluyó que no hay diferencias significativas para pensar que los datos provienen de una distribución normal.

El análisis de correlaciones reveló que no existen correlaciones significativas de las puntuaciones de PFVA con respecto a las variables sexo y edad, a diferencia de la escolaridad que muestra una alta correlación ($p<0.01$) entre todas las puntuaciones de la prueba (véase Tabla 5).

Tabla 5.

Correlaciones de Spearman.

	<i>Edad</i>	<i>Esc.</i>	<i>Sexo</i>	<i>MMSE</i>	<i>N.A.</i>	<i>N.E.</i>	<i>N.C.</i>	<i>N.S.</i>	<i>T.C.</i>
<i>Edad</i>	-	-.117	-.112	-.034	-.110	-.070	-.096	-.094	-.101
<i>Esc.</i>	-.117	-	.075	.481**	.595**	.163**	.385**	.550**	-.357**
<i>Sexo</i>	-.112	.075	-	.006	-.028	.082	-.041	.048	-.042
<i>MMSE</i>	-.034	.481**	.006	-	.405**	-.057	.343**	.349**	.268**
<i>N.A.</i>	-.110	.595**	-.028	.405**	-	.132*	.656**	-.834**	.601**
<i>N.E.</i>	-.070	.163**	.082	-.057	.132*	-	.193**	.373**	.151*
<i>N.C.</i>	-.096	.385**	-.041	.343**	.656**	.193**	-	.412**	.859**
<i>N.S.</i>	-.094	.550**	.048	.349**	.834**	.373**	.412**	-	.256**
<i>T.C.</i>	-.101	.357**	-.042	.268**	.601**	.151*	.859**	.256**	-

Nota. Esc.= escolaridad, MMSE= Examen Cognoscitivo Mini-Mental, N.A= número total de aciertos, N.E.=número de errores, N.C.= número de agrupaciones/*clusters*, N.S.= número de saltos/*switching*, T.C= tamaño de las agrupaciones/del *cluster*. *:P<.05, **:P<.01. Como podemos observar, existen correlaciones significativas para la escolaridad con todas las puntuaciones de la PFVA y MMSE. No existen correlaciones significativas entre las variables edad y sexo con las puntuaciones de PFVA.

La Tabla 6 nos muestra los resultados de la prueba *Kruskal-Wallis* para grupos de edad. Como podemos observar, existen diferencias en términos de número de agrupaciones y tamaño de las agrupaciones, es decir que la edad es un factor importante para el rendimiento en la PFVA ya que, a mayor edad, se generará menor número de agrupaciones y estas agrupaciones serán de menor tamaño. No se observaron diferencias en los grupos etarios en cuanto al número de saltos (Véase Tabla 6).

Tabla 6.

Medianas, rangos y prueba de Kruskal-Wallis de la PFVA para grupos de edad

Grupo	Jóvenes n=74		Edad Media n=82		Mayores n=101		Estadístico	
	MED	RAN	MED	RAN	MED	RAN	k	p
N.A.	13.93	12.46-15.4	13.16	11.76-14.58	11.98	11.02-12.95	3.44	.179
N.E.	1.36	1.01-1.72	1.35	1.01-1.69	1.47	0.97-1.96	0.49	.781
N.C.	3.45	2.98-3.91	2.83	2.36-3.30	2.66	2.38-2.95	6.67	.036*
N.S.	10.19	9.07-11.31	10.34	9.16-11.52	9.38	8.40-10.36	1.89	.388
T.C.	4.86	4.18-5.55	3.90	3.24-4.57	3.76	3.34-4.19	7.29	.026*

Nota: Jóvenes=20 a 39 años, edad media=40 a 59 años, mayores= 60 a 79 años, FVA= fluidez verbal de acción, N.A.= número total de aciertos, N.E.=número de errores, N.C.= número de agrupaciones/*clusters*, N.S.= número de saltos/*switching*, T.C.= tamaño de las agrupaciones/del *cluster*. $k = H$ de *Kruskal-Wallis*, $*:p < .05$

Para los análisis comparativos entre grupos de escolaridad (Véase Tabla 7) podemos observar que existen diferencias para las cinco puntuaciones de PFVA entre los grupos de escolaridad establecidos. Es decir, las personas con alta escolaridad obtuvieron mayores puntuaciones en número total de aciertos ($\bar{x} = 17.73$, $p < .001$), mayor número de errores ($\bar{x} = 1.76$, $p < .001$) mayor número de agrupaciones ($\bar{x} = 3.97$, $p < .001$), mayor número de saltos ($\bar{x} = 13.83$, $p < .001$) y mayores puntuaciones en la variable tamaño de las agrupaciones ($\bar{x} = 5.53$, $p < .001$).

Tabla 7.

Medianas, rangos y prueba de Kruskal-Wallis de la Prueba de Fluidez Verbal de Acción para grupos de escolaridad.

Grupo	Esc. Baja		Esc. Media		Esc. Alta		Estadístico	
	n=78		n=104		n=75		K	P
	MED	RAN	MED	RAN	MED	RAN		
N.A.	9.32	8.56-10.08	12.15	11.27-13.04	17.73	16.26-19.2	78.25	<.001
N.E.	1.38	.98-1.79	1.15	.71-1.59	1.76	1.38-2.14	11.75	.003
N.C.	2.22	1.87-2.57	2.74	2.44-3.04	3.97	3.48-4.47	31.1	<.001
N.S.	7.29	6.60-7.99	9.07	8.16-9.98	13.83	12.69-14.97	65.93	<.001
T.C.	3.04	2.55-3.53	3.92	3.48-4.37	5.53	4.80-6.27	28.99	<.001

Nota: Esc. Baja=escolaridad baja (1 a 5 años), Esc.Media= escolaridad media (6 a 12 años), Esc. Alta=escolaridad alta (13 años o más), FVA= fluidez verbal de acción, N.A.= número total de aciertos, N.E.=número de errores, N.C.= número de agrupaciones/*clusters*, N.S.= número de saltos/*switching*, T.C= tamaño de las agrupaciones/del *cluster*. k= H de Kruskal-Wallis, p=significancia asintótica; p<0.01

Los modelos de regresión múltiple fueron significativos para las puntuaciones de la PFVA ($p<0.01$), a excepción de la variable número de errores. Los modelos que fueron significativos no presentaron multicolinealidad, lo cual puede afirmarse con los resultados en VIF, que fueron menores a 10, y con los valores de tolerancia de colinealidad, los cuales fueron inferiores a 1 (ver Tabla 8).

Tabla 8.*Supuesto de multicolinealidad para las puntuaciones de la PFVA.*

V.D.	Predictores	Estadísticos de tolerancia	VIF
N.A.	(Constante)		
	Edad	.462	2.166
	Escolaridad	.814	1.228
	Escolaridad ²	.681	1.468
	EdadXEscolaridad	.903	1.107
	EdadXEscolaridad ²	.381	2.623
N.C.	(Constante)		
	Edad	.988	1.013
	Escolaridad	.977	1.023
	EdadXEscolaridad	.989	1.011
N.S.	(Constante)		
	Escolaridad	1.00	1.00
T.C	(Constante)		
	Edad	.988	1.013
	Escolaridad	.977	1.023
	EdadXEscolaridad	.989	1.011

Nota: N.A.= número total de aciertos, N.C.= número de agrupaciones/*clusters*, N.S.= número de saltos/*switching*, T.C= tamaño de las agrupaciones/del *cluster*.

Para evaluar el supuesto de homocedasticidad, primero se agruparon las puntuaciones previstas en cuartiles y posteriormente, se aplicó la prueba de Levene a los residuos. Como se puede observar en la Tabla 9, existen problemas de homocedasticidad por lo que se deberá utilizar una desviación típica residual para cada cuartil.

Tabla 9.

Test de Levene a los residuos no estandarizados.

<i>Variable</i>	<i>Valor de Levene</i>	<i>P valor</i>
N.A.	6.738	<.001
N.C.	7.578	<.001
N.S.	5.739	.001
T.C.	7.006	<.001

Nota: N.A.= Número total de aciertos, N.C.= Número total de agrupaciones, N.S.= Número total de saltos, T.C.= Tamaño de las agrupaciones.

Los residuos estandarizados se distribuyeron de manera normal para las puntuaciones de número de aciertos, número de saltos y tamaño de las agrupaciones (véase Tabla 10). Para las puntuaciones de número de agrupaciones se creó una distribución empírica acumulada.

Tabla 10.

Supuesto de normalidad de residuos.

Estadístico	N.A.	N.C.	N.S.	T.C.
Estadístico de prueba	.046	.077	.048	.054
Sig. asintótica (bilateral)	.200	.001	.200	.064

N.A= número total de aciertos, N.C.= número total de agrupaciones,

N.S.= número total de saltos, T.C.= tamaño de las agrupaciones.

Para evaluar la existencia de valores influyentes, se calculó la distancia máxima de Cook, y posteriormente, se relacionó con una distribución $F(p, n-p)$. Como se demuestra en la Tabla 11, se cumplió con este supuesto al descartar la presencia de valores influyentes, siendo la máxima distancia *Cook* de .291, valor muy inferior a 1.

Tabla 11.

Supuesto de existencia de valores influyentes

<i>V.D.</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>D.E.</i>
<i>N.A.</i>	<i><.001</i>	<i>.291</i>	<i>.005</i>	<i>.021</i>
<i>N.C.</i>	<i><.001</i>	<i>.069</i>	<i>.004</i>	<i>.009</i>
<i>N.S.</i>	<i><.001</i>	<i>.050</i>	<i>.004</i>	<i>.007</i>
<i>T.C.</i>	<i><.001</i>	<i>.106</i>	<i>.004</i>	<i>.010</i>

Nota. V.D.= variable dependiente, N.A= número total de aciertos, N.C= número total de agrupaciones, N.S.=número total de saltos, T.C.= tamaño de las agrupaciones, D.E.= desviación estándar

En la Tabla 12 se presentan los cuatro modelos de regresión múltiple finales con las variables predictivas para todas las puntuaciones para la PFVA. Para el número total de aciertos encontramos que el número total de aciertos explica el 41.1% de la varianza de la FVA, se encontró un efecto cuadrático de escolaridad, así como interacciones entre la edad y la escolaridad. El número de saltos y el tamaño de las agrupaciones explican el 31.9 y 19.6%, respectivamente. En menor medida, el número de agrupaciones explica el 19.4% de la varianza.

Tabla 12.

Modelo multivariante final para las puntuaciones de la Prueba de Fluidez de Acción

<i>V.D.</i>	<i>Predictores</i>	<i>B</i>	<i>E.E.</i>	<i>B</i>	<i>T</i>	<i>I</i>	<i>R²ajustada</i>
<i>N.A.</i>	<i>(Constante)</i>	12.390	.423		29.294	<.001	
	<i>Edad</i>	.035	.024	.103	1.458	.146	
	<i>Escolaridad</i>	.650	.060	.579	10.888	<.001	.411
	<i>Escolaridad²</i>	.021	.012	.099	1.700	.090	
	<i>EdadXEscolaridad</i>	-.008	.003	-.122	-2.416	.016	
	<i>EdadXEscolaridad²</i>	-.002	.001	-.259	-3.336	.001	
<i>N.C.</i>	<i>(Constante)</i>	2.901	.106		27.374	<.001	
	<i>Edad</i>	-.009	.006	-.085	-1.511	.132	
	<i>Escolaridad</i>	.148	.020	.413	7.270	<.001	.194
	<i>EdadXEscolaridad</i>	-.004	.001	-.186	-3.302	.001	
<i>N.S.</i>	<i>(Constante)</i>	9.918	.261		38.060	<.001	
	<i>Escolaridad</i>	.548	.050	.567	10.989	<.001	.319
<i>T.C</i>	<i>(Constante)</i>	4.050	.153		26.411	<.001	
	<i>Edad</i>	-.014	.009	-.088	-1.557	.121	.196
	<i>Escolaridad</i>	.205	.029	.394	6.944	<.001	

<i>EdadXEscolaridad</i>	<i>-.007</i>	<i>.002</i>	<i>-.235</i>	<i>-4.166</i>	<i><.001</i>
-------------------------	--------------	-------------	--------------	---------------	-----------------

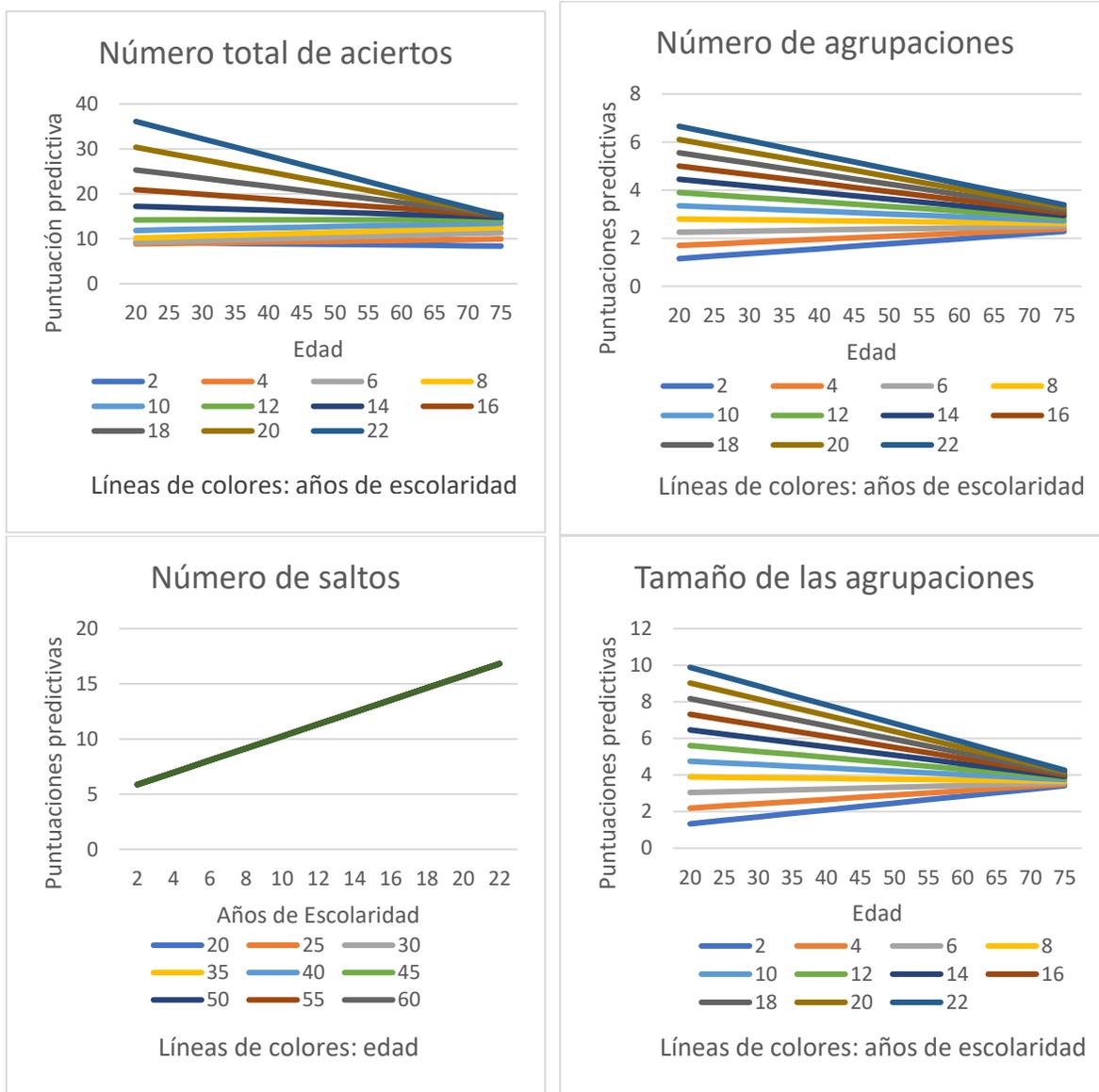
Nota. V.D.= Variable dependiente, B=Coeficientes no estandarizados, E.E.= Error estándar, β = Coeficiente de regresión estandarizado, $R^2a= R^2$ ajustada, N.A.= Número total de aciertos, N.C.= Número total de agrupaciones, N.S.= Número total de saltos, T.C.= Tamaño de las agrupaciones.

Los diagramas de regresión para las puntuaciones de la PFVA (ver Figura 5) muestran que las puntuaciones predictivas para las variables número de aciertos, número de agrupaciones y tamaño de las agrupaciones son mayores en aquellos sujetos que tienen alta escolaridad, y aun cuando este rendimiento se vea disminuido con el paso del tiempo, siempre obtendrán mejores puntuaciones las personas con alta escolaridad.

Como se observa, para la variable número de saltos, que solamente incluye a la escolaridad como predictor en su modelo de regresión lineal, los resultados para todos los grupos de edades siguen el mismo patrón de comportamiento que se ilustra como una línea ascendente, que cuantos más años de estudio tenga la persona, esta será capaz de realizar más saltos.

Figura 6.

Puntuaciones predictivas para las puntuaciones de la Prueba de Fluidez de Acción



Nota. El modelo de regresión para la variable número de errores no fue significativo.

6.1 Datos normativos para las puntuaciones de la PFVA

Para el cálculo del percentil a partir de la puntuación natural obtenida, se puede seguir el ejemplo descrito a continuación. Supóngase que se debe calcular el percentil para una persona de 41 años de edad, con 5 años de escolaridad, que alcanzó una puntuación de número total de aciertos de 11 en la PFVA. Para obtener el resultado deseado se debe seguir el procedimiento de 4 pasos anteriormente descrito en el apartado de método.

1. Primero, se debe calcular el valor predictivo utilizando la siguiente fórmula y reemplazando los valores presentados (Tabla 13) en la siguiente fórmula:

$$\hat{y}_i = B_0 + B_1 \cdot (Edad - \bar{x}Edad) + B_2 \cdot (Escolaridad - \bar{x}Escolaridad) + B_3 \cdot (Escolaridad - \bar{x}Escolaridad)^2 + B_4 \cdot [(Edad - \bar{x}Edad) \cdot (Escolaridad - \bar{x}Escolaridad)] + B_5 [(Edad - \bar{x}Edad) \cdot (Escolaridad - \bar{x}Escolaridad)^2]$$

$$\hat{y}_i = 12.39 + 0.035 \cdot (41 - 51.8) + 0.65 \cdot (5 - 9.4) + 0.021 \cdot (5 - 9.4)^2 - 0.008 \cdot [(41 - 51.8) \cdot (5 - 9.4)] + -0.002 [(41 - 51.8) \cdot (5 - 9.4)^2]$$

$$\hat{y}_i = 12.39 + 0.035 \cdot (-10.8) + 0.65 \cdot (-4.4) + 0.021 \cdot (-4.4)^2 - 0.008 \cdot [(-10.8) \cdot (-4.4)] + -0.002 [(-10.8) \cdot (-4.4)^2]$$

$$\hat{y}_i = 12.39 - 0.378 - 2.86 + 0.021 \cdot (19.36) - 0.008 \cdot (47.52) + [(-0.002)(-209.08)]$$

$$\hat{y}_i = 12.39 - 0.378 - 2.86 + 0.406 - 0.380 + 0.418$$

$$\hat{y}_i = 9.596$$

2. Después, se deberá calcular el valor residual e_i . Este valor se obtiene mediante una sustracción entre la puntuación cruda de la prueba que ha obtenido el participante, en este caso es 11, y el valor predictivo que se calculó anteriormente de la siguiente manera:

$$e_i = y_i - \hat{y}_i$$

$$e_i = 11 - 9.596$$

$$e_i = 1.404$$

3. Posteriormente, se deberá transformar el valor residual (obtenido en la fórmula anterior) en puntuación z. Para ello, se deberá consultar la columna de desviación típica residual de la Tabla 12, el cual, en este caso, es de 3.25. De esta manera, se sustituyen los valores en la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}z_i &= e_i / DE_e \\z_i &= 1.404 / 3.25 \\z_i &= .432\end{aligned}$$

4. Finalmente, se debe buscar el percentil correspondiente a la puntuación z_i calculada anteriormente. La búsqueda del percentil exacto puede realizarse mediante tablas de distribución acumulativa normal o utilizando calculadoras online.

Tabla 13.

Valores predictivos y desviación típica residual para las variables de la Prueba de Fluidez de Acción.

<i>Variable</i>	<i>Valor predictivo</i>	<i>Desviación típica residual</i>
<i>Número total de aciertos</i>	≤ 9.620	3.25
	9.621-12.12	4.06
	12.13-14.88	4.33
	> 14.88	5.88
<i>Número total de agrupaciones</i>	≤ 2.290	1.52
	2.291-2.687	1.47
	2.688-3.529	1.39
	> 3.529	2.20
<i>Número total de saltos</i>	≤ 7.506	2.97
	7.507-9.15	3.72
	9.16-11.89	4.77
	> 11.89	4.90
<i>Tamaño de las agrupaciones</i>	≤ 3.253	2.09
	3.254-3.708	1.98
	3.709-4.841	2.24
	> 4.841	3.21

Finalmente, para la variable número de errores, cuyo modelo de regresión no fue significativo, las puntuaciones se convirtieron a puntaje z, se evaluó su distribución y posteriormente se calculó el valor del percentil correspondiente, con el objetivo de obtener datos normativos para esta variable. En la calculadora propuesta, el clínico ingresará el número de errores cometidos por la persona evaluada, y este número se restará de la media de número de errores ($\bar{x} = 1.4$) y este valor será dividido entre la desviación estándar ($\bar{x} = 1.966$), el valor obtenido corresponderá a la puntuación z. Para obtener el percentil, debido a que la distribución de esta variable no se ajusta a la normalidad, se buscará el percentil en la matriz de datos que contiene los percentiles correspondientes al puntaje z obtenido.

6.2 Calculadora de datos normativos

El procedimiento de cuatro pasos descrito en el apartado del método y ejemplificado con el cálculo de la puntuación predictiva, valor residual, puntuación z y percentil, le permite al clínico la capacidad de obtener un percentil exacto para un participante que tiene una puntuación específica en la PFVA utilizando la tabla del modelo multivariante. Sin embargo, este procedimiento puede ser propenso a errores humanos debido a que el clínico podría realizar todos los cálculos de forma escrita o utilizar una calculadora que no permita programar las fórmulas, además de que las PFVA generalmente se aplica en conjunto con otras pruebas neuropsicológicas y realizar el cálculo de forma manual incrementaría el tiempo dedicado a la puntuación de las pruebas. Para mejorar la facilidad de uso y disminuir el margen de error, se optó por crear una calculadora en Microsoft Excel (ver figura 7) en el que el clínico podrá acceder en línea y debe incluir la edad en años y los años de escolaridad completados, así como las puntuaciones de número total de aciertos, número de errores, número de agrupaciones, número de saltos y tamaño de las agrupaciones. El programa genera automáticamente el valor z y el percentil exacto.

Esta herramienta estará disponible en el siguiente enlace:

<https://neuropsychologylearning.com/datos-normativos-archivos-descargables/>

Figura 7.

Calculadora en Microsoft Excel

Prueba de Fluidez Verbal de Acción Datos normativos basados en regresiones múltiples para población adulta mexicana			
Edad (20 a 79 años)	41		
Escolaridad	5		
	Puntuación directa	Puntuación z ajustada	Percentil ajustado
1. Número total de aciertos	11	0.43	67
2. Número de errores	1	-0.20	42
3. Número de agrupaciones	3	0.55	80
4. Número de saltos	3	-1.21	11
5. Tamaño de las agrupaciones	7	1.87	97

Nota. Los datos capturados en la calculadora corresponden al ejemplo descrito en el apartado

7. Discusión y conclusiones

7.1 Discusión

El objetivo general de este estudio fue generar datos normativos para la Prueba de Fluidez de Acción en población adulta sana basados en la regresión analizando cinco puntuaciones: número total de aciertos, número de errores, número de agrupaciones, número de saltos y tamaño de las agrupaciones con variables sociodemográficas como la edad y la escolaridad.

La presente investigación halló que los participantes de este estudio utilizan diversas estrategias durante la ejecución de la PFVA, realizando mayor número de saltos o *switching* ($\bar{x} = 9.92, D.E = 5.06$) que agrupaciones o *clusters* ($\bar{x} = 2.94, D.E = 1.87$), lo cual es congruente con la literatura que señala las particularidades en la evocación de verbos, en donde un elemento prepara a uno o en ocasiones a ningún otro verbo en PFVA, a diferencia de la FVS donde la organización taxonómica de los sustantivos facilita el acceso a elementos pertenecientes a una categoría o subcategoría (Pullvermüller, 2002; Österberg et al., 2005). Este argumento también explica el porque las personas utilizaron en mayor medida el criterio de relación semántica (57.35%) en comparación de la clasificación de verbos concretos y abstractos (42.64%), lo cual confirma una de las hipótesis de investigación.

Analizando el primer criterio de clasificación, se encontró que las personas evocaron en menor medida verbos abstractos (15.73%) que verbos concretos (26.9%) lo que comprueba la primera de las hipótesis planteadas inicialmente y que coincide con una las afirmaciones de Grossman et al. (2003) y Paek et al. (2021) quienes decían que los verbos abstractos son menos imaginables – y por ende, menos evocados en una PFVA – ya que se encuentran empobrecidos en términos sensoriales y motores.

Las acciones gruesas, al involucrar grandes movimientos realizados con brazos, piernas, pies o incluso el cuerpo entero, son mayormente evocadas en los participantes de este estudio en comparación con acciones finas que requieren de precisión, pero que su conceptualización resulta ambigua, es decir, si las acciones finas se limitan a los movimientos que requieren herramientas (p.ej., para **martillar** necesitamos un martillo, para **escribir** necesitamos un *lápiz*) o que sólo pueden realizarse utilizando las manos (p.ej., *tocar*). En este sentido, Tyler et al. (2008) describen que los verbos tienen significados dependientes del contexto (como el uso de herramientas) y codifican propiedades gramaticales y sintácticas complejas.

En cuanto a los verbos abstractos (VEM), que se adquieren a edades más tardías en el desarrollo del lenguaje y exigen el desarrollo de una teoría de la mente (Smirnova et al., 2017), fueron menos utilizados que los verbos concretos, los participantes utilizaron en mayor medida verbos de cognición (8.75%) en los cuales se incluye los verbos relacionados al lenguaje (p.ej., expresar, comprender), en menor medida verbos de percepción (5.26%) y verbos de emoción (1.72%). A pesar de que la percepción es la forma más elemental en la que el ser humano se relaciona con el entorno, los verbos de percepción son un grupo bastante limitado (generalmente asociados con los sentidos del gusto, tacto, oído, olfato y vista; Smirnova et al., 2017). Los verbos de emoción se refieren a estados internos que no necesariamente pueden ser observados por una persona distinta de quién los experimenta (Melis, 1999). Paek et al. (2021) han encontrado que los verbos con valencia emocional son más resistentes a los efectos del deterioro cognitivo y lingüístico en personas sanas y en personas con D-EA. Por otro lado, Ramírez (2020) y Schwartz (2013) refieren que las mujeres utilizan en mayor medida los verbos de emoción, sin embargo, en este estudio no se realizaron comparaciones de verbos emocionales por grupos de edad o sexo.

Retomando la comprobación de la segunda hipótesis, en la cual se confirmó que los participantes utilizaron en mayor medida el criterio de hiperonimia (45.38%) y en menor medida los criterios de antonimia (9.61%) y sinonimia (2.36%). Esto puede explicarse debido a que a pesar de la fácil descripción de los sinónimos, es muy difícil encontrar dos formas que sean completamente sinónimas (Peña-Casanova, 2014), es decir, difícilmente dos acciones pueden utilizarse en el mismo número de contextos y de registros, aunque si compartan significados en la mayoría de los contextos (p.ej., *alzar* y *levantar*). De igual manera, difícilmente dos acciones antónimas pueden estar en una escala o de un continuo (p.ej., “*enfriar*” y “*calentar*”), o que sean antónimos complementarios (p.ej., “*vivir*” y “*morir*”). En cambio, el criterio de hiperonimia fue incluso

más utilizado que los verbos concretos y abstractos, ya que un hiperónimo o guion semántico generalmente es un sustantivo (p.ej., “*jardinería*”) activa la evocación de acciones relacionadas con ese elemento (“*cavar*”, “*plantar*”, “*sembrar*”; Macoir et al., 2019). El criterio de homonimia no fue utilizado por ningún participante, esto puede explicarse ya que a diferencia de otros países como España, en México no existe una diferenciación entre la pronunciación de los fonemas /c/ /s/ y /z/, o de la /b/ y /v/, además que al ser una prueba verbal y con una duración limitada, el participante opta por no repetir palabras con un sonido casi igual a las anteriormente dichas.

Con respecto a la hipótesis planteada en relación a las correlaciones entre las puntuaciones de la PFVA y las variables sociodemográficas, la variable que demostró tener mayor influencia sobre el rendimiento de la PFVA fue la escolaridad, lo cual es consistente con los hallazgos reportados en diversos estudios que han analizado esta prueba (Abraham et al., 2008; Delbeuck et al., 2013; Piatt et al., 1999; 2004; Tallberg et al., 2008; Tello et al., 2015; Woods et al., 2005), lo que confirma que la escolaridad es un factor de protección contra el deterioro cognitivo, que se puede observar principalmente en un déficit en pruebas que evalúan la velocidad de procesamiento y la fluidez verbal (Bendlin et al., 2010; Junqué & Jordar, 1990; Lapuente & Navarro, 1988; Madden et al., 2008). No se encontraron correlaciones significativas entre esta variable y las puntuaciones de la PFVA, lo cual coincide con los hallazgos reportados por Linn y Hyde (1989) quienes afirman que los resultados que indican diferencias entre sexos, se relacionan más por estereotipos socioculturales que por diferencias en la anatomía y función cerebral. Sin embargo, Österberg et al. (2005), Ross et al., (2019) y Tallberg et al. (2008) encontraron un efecto significativo del sexo, observando que las mujeres obtienen puntajes más altos y que hombres mayores con baja escolaridad obtienen los puntajes más bajos. En este análisis de correlación inicial, tampoco se encontraron correlaciones significativas entre las puntuaciones de la PFVA y la edad, lo que difiere con la teoría de

maduración y envejecimiento frontal (Calso et al., 2019) ampliamente descrita en diferentes estudios de PFV. Esta teoría afirma que la región prefrontal del cerebro sería la primera en envejecer, por lo que es esperable que las funciones cognitivas asociadas a estas áreas, como la fluidez verbal, comiencen a declinar antes que otras funciones. Sin embargo, los estudios de Piatt et al. (2004) reportan que, al validar esta prueba en 145 adultos mayores sanos, encontraron que la variación en las puntuaciones explicada por la edad fue inferior al tres por ciento, una cantidad que los autores no consideraron clínicamente significativa, por lo que los datos normativos no se estratificaron según la edad. Esto coincide con los resultados de Österberg et al. (2005) quienes solo estratificaron sus datos normativos por escolaridad.

En cuanto a los resultados de las variables cuantitativas, número total de aciertos y número de errores, las comparaciones por grupos de edad demostraron que no existen diferencias en cuanto a la edad, por lo que se rechaza la hipótesis de que las personas jóvenes tendrán mayor número de aciertos en comparación de las personas con edades más avanzadas. En cambio, las comparaciones por nivel de escolaridad evidencian que las personas con alta escolaridad tienen mayor número de aciertos y mayor número de errores que las personas con baja escolaridad. Este resultado comprueba parcialmente la hipótesis planteada, ya que se comprobó que las personas con alta escolaridad tienen mayores puntuaciones en número total de aciertos, sin embargo, también presentan un mayor promedio de número de errores, lo cual contrasta con la hipótesis planteada. El que las personas con alta escolaridad presenten una media más alta en número de errores puede explicarse porque también presentan un mayor promedio en número del tamaño de las agrupaciones, es decir, que al tener mayor número de palabras generadas, mayor número de aciertos y mayor número en el tamaño de las agrupaciones, la probabilidad de fallar (p.ej., repetir un verbo) es más alta. Además, es importante mencionar que el modelo de regresión lineal múltiple para la variable de número de

errores no fue significativo, esto coincide con la literatura que indica que los errores en muestras de población neurológicamente sana se presentan con tan poca frecuencia, que no resultan informativos (Butters et al., 1986; Suhr & Jones, 1998). Sin embargo, esta variable en específico proporciona información valiosa sobre la semiología del error y el funcionamiento ejecutivo de las personas evaluadas, es por esta razón que, junto a la puntuación total, son las puntuaciones tradicionales utilizadas en diferentes protocolos de investigación y baterías neuropsicológicas.

Respecto a los resultados de las variables cualitativas (número de agrupaciones, número de saltos y tamaño de las agrupaciones) se encontraron diferencias significativas en las comparaciones por edad con las variables número de agrupaciones y tamaño de las agrupaciones, es decir, que los participantes jóvenes generaron mayor número de agrupaciones y dichas agrupaciones son más extensas, en comparación con los grupos de edad media y los participantes de mayor edad, demostrando que esta capacidad se ve disminuida con la edad, lo que es congruente con la teoría de maduración y envejecimiento frontal (Calso et al., 2019) y justifica la inclusión de la edad como un predictor en el modelo de regresión múltiple. Este hallazgo cumple parcialmente con la hipótesis que sostenía que los participantes más jóvenes tendrían mayor número de agrupaciones, mayor número de saltos y mayor número de agrupaciones, ya que se descarta que los participantes más jóvenes generen mayor número de saltos.

En cuanto a los análisis de comparación por nivel de escolaridad comprueban la hipótesis de que los participantes con alta escolaridad tienen mayor número de agrupaciones, saltos y tamaño de las agrupaciones, en comparación de los participantes con baja escolaridad. En concordancia con los hallazgos anteriormente descritos, en este estudio para población sana, se encontró que los participantes con baja escolaridad siempre obtenían las puntuaciones más bajas para las cinco variables de la PFVA, sin importar que fueran jóvenes o mayores.

La última hipótesis planteada consistía en que el análisis de regresión lineal múltiple permitiría obtener datos normativos para las cinco puntuaciones de la PFVA con ajustes para las variables edad y escolaridad. El modelo multivariante final puede describirse como:

$$y_i = B_0 + B_1 \cdot (Edad - \bar{x}Edad)_i + B_2 \cdot (Edad - \bar{x}Edad)_i^2 + B_3 \cdot (Escolaridad - \bar{x}Escolaridad)_i + B_4 \cdot (Escolaridad - \bar{x}Escolaridad)_i^2 + B_5 \cdot Sexo_i + B_k \cdot Interacciones_i + \varepsilon_i$$

Los resultados indican que la puntuación del número total de aciertos explica el 41.1% de la varianza de la PFVA, es la puntuación que explica el mayor porcentaje de la varianza, lo cual coincide con Epker et al. (1999) quienes aseguraban que esta puntuación es una medida confiable, siendo incluso mejor que el número de agrupaciones y saltos para distinguir entre población sana y grupos clínicos. Sin embargo, el porcentaje que no explica esta variable es mayor al 50%, lo que también aporta evidencia a la afirmación que indica que la puntuación total proporciona poca información sobre los procesos que subyacen al rendimiento cognitivo.

En segundo lugar, el número de saltos explica el 31.9% de la varianza para esta prueba. Abwender et al. (2001) cuestionaban si considerar las palabras aisladas como saltos era una buena medida de la flexibilidad cognitiva o si más bien se podría interpretar como un fracaso para generar más palabras de esa categoría que se había iniciado. Los resultados de este estudio y los antecedentes revisados indican que las personas utilizan los saltos como estrategia para generar mayor número de acciones, y el posible fracaso para generar más palabras dentro de una categoría se puede explicar por que los verbos no obedecen a una taxonomía o representación jerárquica, por lo que un verbo puede preparar pocos o en ocasiones a ningún otro verbo (Pullvermüller, 2002; Österberg et al., 2005). De igual manera, acorde con la propuesta de Mayr (2002) si las personas

presentan dificultades para continuar evocando verbos pertenecientes a una categoría, es necesario que cambien a otra rápidamente, debido a que el tiempo de ejecución para esta prueba es limitado.

7.2 Fortalezas y limitaciones

Fortalezas:

El establecer datos normativos para la población mexicana, asegura una interpretación confiable del rendimiento de un individuo en la prueba, al compararlo con un grupo que comparte características sociodemográficas similares. Este estudio permite la obtención de puntuaciones ajustadas no solamente para la puntuación total, sino también para los puntajes obtenidos en términos de número de errores, número de agrupaciones, número de saltos y tamaño de las agrupaciones. El procedimiento de cuatro pasos para generar datos normativos en este estudio ha sido utilizado recientemente por diferentes autores (Guàrdia-Olmos et al., 2015; Van der Elst et al., 2011, 2012) y posee diversas ventajas estadísticas que permiten analizar a detalle las interacciones entre las variables predictivas, sus efectos cuadráticos y posibilita la corrección en las violaciones a las asunciones de los modelos de regresión.

Los resultados del presente estudio tienen implicaciones importantes, al ser el único estudio en México que presenta datos normativos para el análisis cualitativo de la PFVA. Con respecto a este análisis, este estudio propone un sistema de clasificación de verbos que permite visualizar las estrategias utilizadas por los participantes, encontrando que si bien se plantea que la organización de los verbos en el almacén léxico tendrían una representación “plana” basada en argumentos de presencia o ausencia de un instrumento u objeto, o de una dirección (Pullvermüller, 2002; Österberg et al., 2005) las personas recurren a diferentes estrategias para acceder a dicho almacén y activan redes sensoriomotoras o semánticas para evocar verbos de acción, verbos psicológicos o bien

establecen relaciones de hiperonimia, antonimia o sinonimia. Incluso se puede observar en las ejecuciones de los participantes, que utilizan estrategias que no se consideraron para este análisis, como puede ser la formación de clusters fonológicos (p.ej. verbos que empiecen con la sílaba *co*, como correr y comer), verbos frecuentes o familiares según la ocupación del sujeto (p.ej., estudiantes: leer, escribir, redactar).

La propuesta de la calculadora permite al clínico ingresar las puntuaciones naturales y de esta manera generar automáticamente los puntajes *z* y los percentiles exactos para cada una de las puntuaciones de la PFVA. Esto facilita la labor del clínico, al reducir la posibilidad de cometer errores en la conversión manual a puntuaciones estandarizadas. Aunado al beneficio de la calculadora para las puntuaciones numéricas, las pautas descritas en el apartado de metodología para el uso, administración y calificación de esta prueba. De esta manera el clínico puede realizar un análisis de la semiología del error explorando si las equivocaciones de su paciente se deben a dificultades con la memoria de trabajo, a problemas de inhibición, o dificultades en la comprensión de la morfología de los verbos que imposibilitaban la generación de palabras en infinitivo. El clínico también puede evaluar aspectos del funcionamiento ejecutivo al explorar las estrategias utilizadas, como las agrupaciones en donde el participante debe realizar una búsqueda eficiente de palabras o en los saltos, donde las personas hacen uso de su capacidad de flexibilidad cognitiva.

Limitaciones:

La muestra estuvo constituida por 257 hombres y mujeres de los 20 a los 79 años, con una escolaridad de uno a 23 años. Aunque el tamaño muestral es aceptable, se recomienda replicar el estudio en diferentes poblaciones de edad con una muestra más extensa y representativa de diferentes regiones de México, ya que los participantes de este estudio tenían residencia en la ciudad de México o en una ciudad al interior de la república.

Los criterios de inclusión y exclusión indicaban que los participantes debían tener al menos un año de estudios formales completado, por otro lado, de la muestra completa, el 99.2% y 98.4% sabían leer y escribir. Estudios futuros podrían contemplar la inclusión de personas analfabetas con el objetivo de estudiar el rendimiento en esta población y poder establecer datos normativos para personas sin escolaridad o que no saben leer y escribir. De igual manera, ya que solo el 9.7% de los participantes eran bilingües, en estudios futuros se podría incluir a un mayor número de participantes bilingües para determinar si esta condición funge como un factor de reserva cognitiva en adultos mayores.

Además, es importante incluir en el análisis otras variables adicionales que no fueron parte de este estudio, pero que podrían explicar los resultados encontrados, como puede ser la alta competencia en vocabulario, lectura y escritura que diferentes autores han asociado con un mejor rendimiento en pruebas de fluidez verbal (Olabarrieta-Landa, 2017; Ross et al., 2019; Tallberg et al., 2008).

Para este estudio no se analizaron las respuestas de los participantes de acuerdo a intervalos de tiempo específicos. Se esperaría que futuros estudios de la PFVA contemplen que las personas tienden a evocar aproximadamente el 70% de las palabras dentro de los primeros 30 segundos (Marino & Aldrete, 2010; Mayr, 2000; McDowd et al., 2011; Österberg et al., 2005). De igual manera, los estudios futuros deberían contemplar otras variables, además de las agrupaciones y los saltos para el análisis cualitativo en la evocación espontánea de verbos, como pueden ser la frecuencia o familiaridad, la longitud, la edad de adquisición, la vecindad ortográfica o el número y complejidad de sílabas (Cuetos, 2012; Smirnova et al., 2017).

7.3 Conclusiones

La presente investigación ofrece datos normativos de la PFVA en 257 adultos mexicanos sanos. El clínico puede realizar las conversiones de puntuaciones naturales a puntuaciones Z y percentiles a través de una calculadora descargable. Además, podrá realizar un análisis cualitativo con las pautas propuestas para la calificación de las variables cualitativas. Se espera que estos datos sean útiles para quienes trabajan en la evaluación neuropsicológica del lenguaje y las funciones ejecutivas en adultos y que el uso de estos datos apoye el diagnóstico diferencial de diferentes patologías que afectan el circuito frontoestriatal.

8. Referencias

- Abraham, M., Della Valentina, R., Gauchat, S., & Marino, J. C. (2008). Valores normativos de la prueba de Fluidez de acción (nombramiento de verbos). *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría Y Neurociencias*, 8(2), 11-19.
- Abwender, D. A., Swan, J. G., Bowerman, J. T., & Connolly, S. W. (2001). Qualitative analysis of verbal fluency output: Review and comparison of several scoring methods. *Assessment*, 8(3), 323-336–336. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1177/107319110100800308>
- Aiken, L. S., West, S. G., & Reno, R. R. (1991). *Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions*. New York, NY: Sage Publications.
- Arango-Lasprilla, J.C., Rivera, D., & Olabarrieta-Landa, L. (2017). *Neuropsicología infantil*. Manual Moderno.
- Auclair-Ouellet, N., Hanganu, A., Mazerolle, E. L., Lang, S. T., Kibreab, M., Ramezani, M., Haffenden, A., Hammer, T., Cheetham, J., Kathol, I., Pike, G. B., Sarna, J., Martino, D., & Monchi, O. (2020). Action fluency identifies different sex, age, global cognition, executive

function and brain activation profile in non-demented patients with Parkinson's disease.

Journal of Neurology. <https://doi.org/10.1007/s00415-020-10245-3>

Azuma, T. (2004). Working memory and perseveration in verbal fluency. *Neuropsychology*, 18(1), 69. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.18.1.69>

Balota, D. A., Cortese, M. J., Sergent-Marshall, S. D., Spieler, D. H., & Yap, M. J. (2004). Visual word recognition of single-syllable words. *Journal of experimental psychology: General*, 133(2), 283. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.2.283>

Bayram, E., & Akbostanci, M. C. (2018). Verb naming fluency in hypokinetic and hyperkinetic movement disorders. *Cortex*, 100, 21–31. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.06.014>

Begeer, S., Wierda, M., Scheeren, A.M., Teunisse, J.P., Koot, H.M., & Geurts, H.M. (2014). Verbal fluency in children with autism spectrum disorders: Clustering and switching strategies. *Autism*, 18(8), 1014-1018. <https://doi.org/10.1177/1362361313500381>

Beltrán D.C., & Solis-Uribe, G. (2012). Evaluación neuropsicológica en adolescentes: Normas para población de Bucaramanga. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 12(2), 77-93.

Bendlin, B. B., Fitzgerald, M.E., Ries, M.L., Xu, G., Kastman, E.K., Thiel, B.W., Rowley, H.A., Lazar, M., Alexander, A.L., & Johnson, S.C. (2010). White Matter in Aging and Cognition: A Cross-Sectional Study of Microstructure in Adults Aged Eighteen to Eighty-Three. *Developmental Neuropsychology*, 35, 257-277. <https://doi.org/10.1080/87565641003696775>

Benton, A.L., Hamsher, K., & Sivan, A.B. (1983). *Controlled oral word association test (COWAT)*. *Multilingual Aphasia Examination*, 3rd ed. Iowa City, IA: AJA Associates.

Borkowski, J.G., Benton, A.L., & Spreen, O. (1967). Word fluency and brain damage. *Neuropsychologia*, 5(2), 135-140. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(67\)90015-2](https://doi.org/10.1016/0028-3932(67)90015-2)

- Bousfield, W. A., & Sedgewick, C. H. W. (1944). An analysis of sequences of restricted associative responses. *The Journal of General Psychology*, 30(2), 149-165.
<https://doi.org/10.1080/00221309.1944.10544467>
- Bruno, M. (2019). *Fluidez verbal en niños de 6 y 8 años de edad de diferentes estratos socioeconómicos* (Tesis para optar el grado de licenciatura [en línea], Pontificia Universidad Católica Argentina). Disponible en:
<https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/9040>
- Butters, N., Wolfe, J., Granholm, E., & Martone, M. (1986). An assessment of verbal recall, recognition and fluency abilities in patients with Huntington's disease. *Cortex*, 22(1), 11-32.
[https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(86\)80030-2](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(86)80030-2)
- Calso, C., Besnard, J., & Allain, P. (2019). Frontal lobe functions in normal aging: metacognition, autonomy, and quality of life. *Experimental aging research*, 45(1), 10-27.
<https://doi.org/10.1080/0361073X.2018.1560105>
- Cano, R. (1981). Estructuras sintácticas transitivas del español actual. Madrid: Gredos.
- Capitani, E., Laiacona, M., & Barbarotto, R. (1999). Gender affects Word retrieval of certain categories in semantic fluency tasks. *Cortex*, 35(2), 273–278.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70800-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70800-1)
- Casals-Coll, M., Sánchez-Benavides, G., Quintana, M., Manero, R.M., Rognoni, T., Calvo, L., Palomo, R., Aranciva, F., Tamayo, F., & Peña-Casanova, J. (2012). Estudios normativos españoles en población adulta joven (proyecto NEURONORMA jóvenes): normas para los test de fluencia verbal. *Neurología*, 28(1), 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2012.02.010>
- Cemal Cingi, & Nuray Bayar Muluk. (1989). *Ethics of clinical research*. 299, 737–738.

- Cid-Ruzafa, Javier, & Damián-Moreno, Javier. (1997). Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Revista Española de Salud Pública*, 71(2), 127-137.
- Courson M, Macoir J, Tremblay P (2017) Role of medial premotor areas in action language processing in relation to motor skills. *Cortex* 95:77–91.
<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.08.002>
- Cuetos, F. (2012). *Neurociencia del lenguaje: Bases neurológicas e implicaciones clínicas*. Editorial médica panamericana.
- Damasio A.R., & Tranel D (1993) Nouns and verbs are retrieved with differently distributed neural systems. *Proc Natl Acad Sci USA* 90:4957–4960. <https://doi.org/10.1073/pnas.90.11.4957>
- Davis, C., Heidler-Gary, J., Gottestman, R., Crinion, J., Newhart, M., Monghekar, A., Soloman, D., Rigamonti, D., Cloutman, L., & Hillis, A. (2010). Action versus animal naming fluency in subcortical dementia, frontal dementias, and Alzheimer's disease. *Neurocase*, 16(3), 259-266. <https://doi.org/10.1080/13554790903456183>
- De Nóbrega, É., Nieto, A., Barroso, J., & Monton, F. (2007). Differential impairment in semantic, phonemic, and action fluency performance in Friedreich's ataxia: Possible evidence of prefrontal dysfunction. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 13(6), 944-952. <https://doi.org/10.1017/S1355617707071202>
- Delbeuck, X., Debachy, B., Pasquier, F., & Moroni, C. (2013). Action and noun fluency testing to distinguish between Alzheimer's disease and dementia with Lewy bodies. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 35(3), 259-268.
<https://doi.org/10.1080/13803395.2013.763907>
- Duque-Parra, J. E. (2003). Relaciones neurobiológicas y envejecimiento. *Rev Neurología*, 36(6), 549-554.

- Ellis, A.W., & Young, A.W. (1992). *Neuropsicología Cognitiva Humana*. Masson, S.A.
- Epker, M. O., Lacritz, L. H., & Cullum, C. M. (1999). Comparative analysis of qualitative verbal fluency performance in normal elderly and demented populations. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section A, Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21(4), 425–434. <https://doi.org/10.1076/jcen.21.4.425.890>
- Faroqi-Shah, Y., & Milman, L. (2018). Comparison of animal, action and phonemic fluency in aphasia. *International journal of language & communication disorders*, 53(2), 370-384. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12354>
- Fernandes, L., Bentes, R. C., Figueiredo, P. M., Brandão-Bretas, D., da Costa-Abrantes, S., Parizzi, A. M., Borgues-Leite, W, & Salgado, J. V. (2007). Normalización de una batería de tests para evaluar las habilidades de comprensión del lenguaje, fluidez verbal y denominación en niños brasileños de 7 a 10 años: resultados preliminares. *Rev. neurol*, 275-280.
- Fisk, J. E., & Sharp, C. A. (2004). Age-related impairment in executive functioning: Updating, inhibition, shifting, and access. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 26(7), 874-890. <https://doi.org/10.1080/13803390490510680>
- Flores-Lázaro, J.C., Castillo-Preciado, R.E., & Jiménez-Miramonte, N.A. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de Psicología*, 30(2), 463-473. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.2.155471>
- Flores-Lázaro, J.C., Ostrosky,F., & Lozano, A. (2020). *BANFE-3. Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales, tercera edición*. Manual Moderno.

- Folstein, M., Folstein, S., & McHugh, P. (1975). Mini-mental state: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 12 (3), 189-198.
- Fumagalli, J., Soriano, F., Shalóm, D., Barreyro, J. P., & Martínez-Cuitiño, M. M. (2017). Fluidez Verbal Semántica y Fonológica en una Muestra de Niños de Argentina. *Trends in Psychology*, 25(3). <https://doi.org/10.9788/TP2017.3-05.Es>
- García, E., Rodríguez, C., Martín, R., Jiménez, J. E., Hernández, S., & Díaz, A. (2012). Test de Fluidez Verbal: datos normativos y desarrollo evolutivo en el alumnado de primaria. *European Journal of Education and Psychology*. 5(1), 53–64. <https://doi.org/10.30552/ejep.v5i1.80>
- Giffard, B., Laisney, M., Desgranges, B., and Eustache, F. (2015). An exploration of the semantic network in Alzheimer’s disease: influence of emotion and concreteness of concepts. *Cortex* 69, 201–211. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2015.05.020>
- Giovannoli, J., Martella, D., & Casagrande, M. (2023). Executive functioning during verbal fluency tasks in bilinguals: A systematic review. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 1-19. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12855>
- Grossman M (1998). Not all words are created equal: Categoryspecific deficits in central nervous system disease. *Neurology* 50(2):324–325. <https://doi.org/10.1212/wnl.50.2.324>
- Grossman, M., Koenig, P., DeVita, C., Glosser, G., Moore, P., Gee, J., Detre, J., & Alsop, D. (2003). Neural basis for verb processing in Alzheimer’s disease: An fMRI study. *Neuropsychology*, 17(4), 658–674. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.17.4.658>

- Gruenewald, P. J., & Lockhead, G. R. (1980). The free recall of category examples. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6(3), 225.
<https://doi.org/10.1037/0278-7393.6.3.225>
- Guárdia-Olmos, G., Pero-Cebollero, M., Rivera, D., & Arango-Lasprilla, J.C. (2015). Methodology for the development of normative data for ten Spanish-language neuropsychology tests in eleven Latin American countries. *NeuroRehabilitation*, 37(4), 493-499.
- Hauk, O., Johnsrude, I., & Pulvermüller, F. (2004). Somatotopic representation of action words in human motor and premotor cortex. *Neuron*, 41(2), 301-307. [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(03\)00838-9](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(03)00838-9)
- Herrera, E., Cuetos, F., & Ribacoba, R. (2012). Verbal fluency in Parkinson's disease patients on/off dopamine medication. *Neuropsychologia*, 50(14), 3636-3640.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.09.016>
- Holland S., Plante E. & Byars W.(2001). Normal fMRI brain activation patterns in children performing a verb generation task. *Neuroimage*. 14:837-843.
<https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0875>
- Huth, A. G., Lee, T., Nishimoto, S., Bilenko, N. Y., Vu, A. T., & Gallant, J. L. (2016). Decoding the Semantic Content of Natural Movies from Human Brain Activity. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 10. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2016.00081>
- Inokuchi, E., & Kamio, Y. (2013). Qualitative analyses of verbal fluency in adolescents and young adults with high-functioning autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(11), 1403-1410. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2013.08.010>
- Junqué, C., & Jódar, M. (1990). Velocidad de procesamiento cognitivo en el envejecimiento. *Anales de Psicología*, 6(2), 199-207. <https://doi.org/10.6018/analesps>

- Kemmerer, D., Castillo, J., Talavage, T., Patterson, S., & Wiley, C. (2008). Neuroanatomical distribution of five semantic components of verbs: Evidence from fMRI. *Brain and language*, 107(1), 16-43. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2007.09.003>
- Kim, S., Jang, H., Choi, S. J., Kim, H. J., Lee, J. H., & Kwon, M. (2021). Quantitative and Qualitative Differences of Action Verbal Fluency between Young and Older Adults. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 50(6), 585-591. <https://doi.org/10.1159/000519070>
- Kroenke, K., Spitzer, R. L., & Williams, J. B. (2001). The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. *Journal of general internal medicine*, 16(9), 606–613. <https://doi.org/10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x>
- Kutner, M.H., Nachtsheim, C., Neter, J. & Li, W. (2005). *Applied linear statistical models*. 5ta ed. Nueva York: McGraw-Hill.
- Lapuente, F. R., & Navarro, J. P. S. (1998). Cambios neuropsicológicos asociados al envejecimiento normal. *Anales de Psicología*, 14(1), 27-43. <https://doi.org/10.6018/analesps>
- Levin, B. (1993). *English verb classes and alternations: A preliminary investigation*. University of Chicago press.
- Llamas-Velasco, S., Llorente-Ayuso, L., Contador, I., & Bermejo-Pareja, F. (2015). Versiones en español del Minimental State Examination (MMSE). Cuestiones para su uso en la práctica clínica. *Rev Neurol*, 61(8), 363-371.
- Lin, D. Y. (2015). The syntactic derivations of interrogative verbs in Amis and Kavalan. In *New advances in Formosan linguistics* (pp. 253-289). *Asia-Pacific Linguistics*.

- Linn, M. C., & Hyde, J. S. (1989). Gender, mathematics, and science. *Educational researcher*, 18(8), 17-27.
- Lozano, A., & Ostrosky-Solís, F. (2006). Efecto de la edad y la escolaridad en la fluidez verbal semántica: Datos normativos en población hispanohablante. *Revista Mexicana de Psicología*, 23(1), 37-44.
- Macoir, J., Lafay, A., & Hudon, C. (2019). Reduced lexical access to verbs in individuals with subjective cognitive decline. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 34(1), 5-15. <https://doi.org/10.1177/1533317518790541>
- Madden, D. J., Spaniol, J., Costello, M. C., Bucur, B., White, L. E., Cabeza, R., Davis, S.W., Dennis, N.A., Provenzale, J.M., & Huettel, S. A. (2008). Cerebral white matter integrity mediates adult age differences in cognitive performance. *Journal of cognitive neuroscience*, 21(2), 289-302. <https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21047>
- Mahon, B. Z., & Caramazza, A. (2008). A critical look at the embodied cognition hypothesis and a new proposal for grounding conceptual content. *Journal of physiology-Paris*, 102(1-3), 59-70. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2008.03.004>
- Mahoney, F. I. (1965). Functional evaluation: the Barthel index. *Maryland state medical journal*, 14(2), 61-65.
- March, E., & Pattison, P. (2006). Semantic Verbal Fluency in Alzheimer's Disease : Approaches beyond the Traditional Scoring System. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section A, Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28(4), 549–566. <https://doi.org/10.1080/13803390590949502>
- Marino, J., & Alderete, A. (2009). Variación de la actividad cognitiva en diferentes pruebas de fluidez verbal. *Revista chilena de Neuropsicología*, 4(2), 179-192.

- Marino, J., & Aldrete, A.M. (2010). Valores Normativos de Pruebas de Fluidez Verbal Catoriales, Fonológicas, Gramaticales y Combinadas y Análisis Comparativo de la Capacidad de Iniciación. (2010). *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 10(1), 82-93.
- Martín, R. (2013). Relaciones de inclusión en algunos modelos léxicos computacionales. *Estudios de Lingüística Aplicada*, (58), 53-76.
<https://doi.org/10.22201/enallt.01852647p.2013.58.440>
- Mayr, U. (2002). On the dissociation between clustering and switching in verbal fluency: comment on Troyer, Moscovitch, Winocur, Alexander and Stuss. *Neuropsychologia*, 40, 562–566.
- McDowd, J., Hoffman, L., Rozek, E., Lyons, K. E., Pahwa, R., Burns, J., & Kemper, S. (2011). Understanding Verbal Fluency in Healthy Aging, Alzheimer's Disease, and Parkinson's Disease. *Neuropsychology*, 25(2), 210–225. <https://doi.org/10.1037/a0021531>
- Melis, C. (1999). *Variación sintáctica con los verbos de emoción*. *Español actual*, 71, 49-62.
- Moseley, R. L., & Pulvermüller, F. (2014). Nouns, verbs, objects, actions, and abstractions: Local fMRI activity indexes semantics, not lexical categories. *Brain and language*, 132, 28-42.
<https://doi.org/10.1016/j.bandl.2014.03.001>
- Olabarrieta-Landa, L., Rivera, D., Galarza-del-Angel, J., Garza, M.T., Saracho, C.P., Rodríguez, W., Chávez-Oliveros, M., Rábago, B., Leibach, G., Schebela, S., Martínez, C., Luna, M., Longoni, M., Ocampo-Barba, N., Rodríguez, G., Aliaga, A., Esenarro, L., García de la Cadena, C., Perrin, P.B., & Arango-Lasprilla, J.C. (2015). Verbal Fluency Tests: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population. *NeuroRehabilitation*, 37(4), 515-561. <https://doi.org/10.3233/NRE-151279>

- Olabarrieta-Landa, L., Landa, E., López-Mugartza, J.C., Bialystok, E., & Arango-Lasprilla, J.C. (2017). Verbal fluency tests: Developing a new model of administration and scoring for Spanish language. *NeuroRehabilitation*, 41(2), 539-565. <https://doi.org/10.3233/NRE-162102>
- Östberg, P., Fernaeus, S., Hellström, A., Bodganovic, N., & Wahlund, L. (2005). Impaired verb fluency: A sign of mild cognitive impairment. *Brain and Language*, 95(2), 273-279. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2005.01.010>
- Ostrosky, F., Lozano, A., & González, M.G. (2016). *Batería neuropsicológica para preescolares BANPE*. Manual moderno.
- Paek, E. J., Murray, L. L., & Newman, S. D. (2020). Neural correlates of verb fluency performance in cognitively healthy older adults and individuals with dementia: a pilot fMRI study. *Frontiers in aging neuroscience*, 12, 73. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.00073>
- Paek, E. J. (2021). Emotional Valence Affects Word Retrieval During Verb Fluency Tasks in Alzheimer's Dementia. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.777116>
- Paek, E. J., & Murray, L. L. (2021). Quantitative and Qualitative Analysis of Verb Fluency Performance in Individuals With Probable Alzheimer's Disease and Healthy Older Adults. *American journal of speech-language pathology*, 30(1S), 481-490. https://doi.org/10.1044/2019_AJSLP-19-00052
- Peña-Casanova, J. (2004). Fluencia verbal. Estudio normativo piloto en una muestra española de adultos jóvenes (20 a 49 años). *Neurología*, 19(4), 153-159.
- Peña-Casanova, J. (2014). *Manual de Logopedia*. Masson.

- Peña-Casanova, J. (2019). *Programa integrado de exploración neuropsicológica Test de Barcelona-2: Manual*. Test de Barcelona Services, S.L.
- Peña-Casanova, J. (2019). *Programa integrado de exploración neuropsicológica Test de Barcelona-2 Teoría e interpretación: normalidad, semiología y patología neuropsicológicas*. Test de Barcelona Services, S.L.
- Pérez-Díaz, A. L., Calero, M. D., & Navarro-González, E. (2013). Predicción del deterioro cognitivo en ancianos mediante el análisis del rendimiento en fluidez verbal y en atención sostenida. *Rev Neurol*, 56(1), 1-7.
- Piatt, A. L., Fields, J. A., Paolo, A. M., Koller, W. C., & Tröster, A. I. (1999). Lexical, semantic, and action verbal fluency in Parkinson's disease with and without dementia. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section A, Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21(4), 435–443. <https://doi.org/10.1076/jcen.21.4.435.885>
- Piatt, A., Fields, J., Paolo, A. & Tröster, A. (1999). Action (verb naming) fluency as an executive function measure: convergent and divergent evidence of validity. *Neuropsychologia*, 37(13), 1499-1503. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(99\)00066-4](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(99)00066-4)
- Piatt, A., Fields, J., Paolo, A. & Tröster, A. (2004). Action verbal fluency normative data for elderly. *Brain and Language*, 89(3), 580-583. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2004.02.003>
- Portellano, J.A., & Martinez, R. (2020). *Test de Fluidez Verbal*. TEA ediciones.
- Pu, S., Nakagome, K., Itakura, M., Ohtachi, H., Iwata, M., Nagata, I., & Kaneko, K. (2018). Right frontotemporal cortex mediates the relationship between cognitive insight and subjective quality of life in patients with schizophrenia. *Frontiers in psychiatry*, 9, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00016>

- Pustejovsky, J. (Ed.). (2012). *Semantics and the Lexicon* (Vol. 49). Springer Science & Business Media.
- Pulvermuller, F., & Pulvermüller, F. (2002). *The neuroscience of language: On brain circuits of words and serial order*. Cambridge University Press.
- Ramírez, M. (2020). *Análisis sociolingüístico de los verbos de emoción en un corpus oral del español mexicano* (tesis para obtener el grado de maestría [en línea], Universidad Nacional Autónoma de México). Disponible en:
<http://132.248.9.195/ptd2020/noviembre/0805340/Index.html>
- Rende, B., Ramsberger, G., & Miyake, A. (2002). Commonalities and differences in the working memory components underlying letter and category fluency tasks: a dual-task investigation. *Neuropsychology*, 16(3), 309. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.16.3.309>
- Reyes, S., Beaman, P., E., García-Peña, C., Villa, M.A., Heres, J., Córdova, A., & Jagger, C. (2004). Validation of a Modified Version of The Mini-Mental State Examination (MMSE) in Spanish. *Aging Neuropsychology and Cognition*. 11(1), 1-11.
- Rich, J. B., Troyer, A. K., Bylsma, F. W., & Brandt, J. (1999). Longitudinal analysis of phonemic clustering and switching during word-list generation in Huntington's disease. *Neuropsychology*, 13(4), 525. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.13.4.525>
- Rivera, D., Olabarrieta-Landa, L., Van der Elst, W., González, I., Rodríguez-Agudelo, Y., Aguayo, A., Rodríguez-Irizarry, W., García, C., & Arango-Lasprilla, J.C. (2019). Normative Data For Verbal Fluency in Healthy Latin American Adults: Letter M, and Fruits and Occupations Categories. *Neuropsychology*, 33(3), 287-300–300. <http://dx.doi.org/10.1037/neu0000518>
- Rivera, D., Olabarrieta-Landa, L, Van der Elst, W., Gonzalez, I., Ferrer-Cascales, R., Peñalver, A. I., Rodriguez-Lorenzana, A., Galarza-del-Angel, J., Irías Escher, M. J., & Arango-Lasprilla,

J. C. (2020). Regression-Based Normative Data for Children From Latin America: Phonological Verbal Fluency Letters M, R, and P. *Assessment*, 28(1), 264-276–276. <https://doi-org/10.1177/1073191119897122>

Rodríguez-Lorenzana, A., Benito-Sánchez, I., Adana-Díaz, L., Paz, C.P., Yacelga, T., Rivera, D., & Arango-Lasprilla, J.C. (2020). Normative data for test of verbal fluency and naming on Ecuadorian adult population. *Frontiers in Psychology*, 11(830), 1-11. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.3389/fpsyg.2020.00830>

Rosa, B.A. (2012). *Estudio de las funciones ejecutivas en el envejecimiento* (Tesis doctoral [en línea], Universidad de Salamanca). Disponible en: <http://hdl.handle.net/10366/122993>

Ross, T. P., O'Connor, S., Holmes, G., Fuller, B., & Henrich, M. (2019). The Reliability and Validity of the Action Fluency Test in Healthy College Students. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 34(7), 1175–1191. <https://doi.org/10.1093/arclin/acz016>

Rosselli, M., Ardila, A., Salvatierra, J., Marquez, M., Luis, M., & Weekes, V. A. (2002). A cross-linguistic comparison of verbal fluency tests. *International Journal of Neuroscience*, 112(6), 759-776. <https://doi.org/10.1080/00207450290025752>

Schwartz, H. A., Eichstaedt, J. C., Kern, M. L., Dziurzynski, L., Ramones, S. M., Agrawal, M., & Ungar, L. H. (2013). Personality, gender, and age in the language of social media: The open-vocabulary approach. *PloS one*, (9), e73791

Sidhu, D. M., Heard, A., & Pexman, P. M. (2016). Is more always better for verbs? Semantic richness effects and verb meaning. *Frontiers in psychology*, 7, 798. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00798>

- Signorini, M., & Volpato, C. (2006). Action fluency in Parkinson's disease: A follow-up study. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*, 21(4), 467-472.
<https://doi.org/10.1002/mds.20718>
- Smirnova, D., Clark, M., Jablensky, A., & Badcock, J. C. (2017). Action (verb) fluency deficits in schizophrenia spectrum disorders: linking language, cognition and interpersonal functioning. *Psychiatry Research*, 257, 203-211.
<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.07.044>
- Spanoudis, G., Natsopoulos, D., & Panayiotou, G. (2007). Mental verbs and pragmatic language difficulties. *International journal of language & communication disorders*, 42(4), 487-504.
<https://doi.org/10.1080/13682820601010027>
- Spitzer, R. L., Kroenke, K., Williams, J. B., & The Patient Health Questionnaire Primary Care Study Group. (1999). Validation and utility of a self-report version of PRIME-MD: The PHQ primary care study. *Journal of the American Medical Association*, 282, 1737-1744
- Stokholm, J., Jørgensen, K., & Vogel, A. (2013). Performances on five verbal fluency tests in a healthy, elderly Danish sample. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 20(1), 22-33.
<https://doi.org/10.1080/13825585.2012.656576>
- Suhr, J. A., & Jones, R. D. (1998). Letter and semantic fluency in Alzheimer's, Huntington's, and Parkinson's dementias. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 13(5), 447-454.
[https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(97\)00040-1](https://doi.org/10.1016/S0887-6177(97)00040-1)
- Tallberg, I. M., Ivachova, E., Jones, K., & Östberg, P. (2008). Swedish norms for word fluency tests: FAS, animals and verbs. *Scandinavian journal of psychology*, 49(5), 479-485.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2008.00653.x>

- Tello, I., Ferreira, J. J., Coelho, M., Rosa, M. M., & Castro-Caldas, A. (2015). Action verbal fluency in Parkinson's patients. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 73, 520-525.
<https://doi.org/10.1590/0004-282X20150056>
- Thordardottir, E., & Weismer, S. (2002). Verb argument structure weakness in specific language impairment in relation to age and utterance length. *Clin Linguist Phon*. 16(4):233-250.
<https://doi.org/10.1080/02699200110116462>
- Thurstone, L. (1962). Thurstone Word fluency test. *Neuropsychological assessment, 3rd Edition* (1995), 548-440.
- Tröster, A., Woods, S., Fields, J., Hanisch, C., & Beatty, W. (2002). Declines in switching underlie verbal fluency changes after unilateral pallidal surgery in Parkinson's disease. *Brain and Cognition*. 50(2), 207-217. [https://doi.org/10.1016/S0278-2626\(02\)00504-3](https://doi.org/10.1016/S0278-2626(02)00504-3)
- Troyer, A. (2000). Normative data for clustering and switching on verbal fluency tasks. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 22(3), 370-378. [https://doi.org/10.1076/1380-3395\(200006\)22:3;1-V;FT370](https://doi.org/10.1076/1380-3395(200006)22:3;1-V;FT370)
- Troyer, A., Moscovitch, M., & Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency: evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, 11(1), 138. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.11.1.138>
- Troyer, A., Moscovitch, M., Winocur, G., Alexander, M., & Stuss, D. (1998). Clustering and switching on verbal fluency: The effects of focal frontal-and temporal-lobe lesions. *Neuropsychologia*, 36(6), 499-504. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(97\)00152-8](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(97)00152-8)
- Troyer, A., Moscovitch, M., Winocur, G., Leach, L., & Freedman, M. (1998). Clustering and switching on verbal fluency tests in Alzheimer's and Parkinson's disease. *Journal of the*

International Neuropsychological Society, 4(2), 137-143.

<https://doi.org/10.1017/S1355617798001374>

Tung, H., Lin, W.H., Lan, T. H., Hsieh, P. F., Chiang, M. C., Lin, Y. Y., & Peng, S. J. (2021).

Network reorganization during verbal fluency task in fronto-temporal epilepsy: A functional near-infrared spectroscopy study. *Journal of Psychiatric Research*, 138, 541-549.

<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.05.012>

Tyler, L. K., Randall, B., & Stamatakis, E. A. (2008). Cortical differentiation for nouns and verbs depends on grammatical markers. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(8), 1381-1389.

<https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20095>

Van der Elst, W., Hurs, P., Wassenberg, R., Mejis, C., & Jolles, J. (2011). Animal verbal fluency and design fluency in school-aged children: effects of age, sex, and mean level of parental education, and regression-based normative data. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(9), 1005-1015. <https://doi.org/10.1080/13803395.2011.589509>

Van der Elst, W., Ouweland, C., Van der Werf, G., Kuyper, H., Lee, N., & Jolles, J. (2012). The Amsterdam Executive Function Inventory (AEFI): psychometric properties and demographically corrected normative data for adolescents aged between 15 and 18 years. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 34(2), 160-171.

<https://doi.org/10.1080/13803395.2011.625353>

Velázquez-Cardoso, J., Marosi-Holzberger, E., Rodríguez-Agudelo, Y., Yañez-Tellez, G., & Chávez-Oliveros, M. (2014). Estrategias de evocación en la prueba de fluidez verbal en pacientes con esclerosis múltiple. *Neurología*, 29(3), 139-145.

<https://doi.org/10.1016/j.nrl.2013.03.007>

- Weiss E., Siedentopf C., Hofer A., & Deisenhammer E. (2003). Brain activation patterns during a verbal fluency test in healthy male and female volunteers: a functional magnetic imaging study. *Neurosci Lett.* 352:191-194. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2003.08.071>
- Wolff, L., Bengel, J. F., Ortiz-Hernandez, S., Beevers, S., Armitage, A., Park, J., & Drane, D. L. (2021). Apathy and actions-another consideration when theorizing about embodied nature of language in Parkinson's disease. *Journal of Communication Disorders*, 93, 106144. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2021.106144>
- Woods, S.P., Carey, C., Tröster, A., & Grant, I. (2005). Action (verb) generation in HIV-1 infection. *Neuropsychologia* 43, 1144–1151. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2004.11.018>
- Woods, S.P., Scott, J., Sires, D., Grant, I., Heanton, R., & Troster, A. (2005). Action (verb) fluency: test-retest reliability, normative standards, and construct validity. *J Int Neuropsychol Soc.* 11(4): 408-415. <https://doi.org/10.1017/S1355617705050460>
- Woods, S. P., Weinborn, M., Posada, C., & O'grady, J. (2007). Preliminary evidence for impaired rapid verb generation in schizophrenia. *Brain and Language*, 102(1), 46–51. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2006.11.005>
- Woods, S. P., Iudicello, J.E., Dawson, M.S., Weber, E., Grant, I., Letendre, S.L., & The HIV Neurobehavioral Research Center (HNRC) Group. (2010). HIV-associated deficits in action (verb) generation may reflect astrogliosis. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 32(5), 522-527. <https://doi.org/10.1080/13803390903264130>
- Wright, L. M., De Marco, M., & Venneri, A. (2022). Verbal fluency discrepancies as a marker of the prehippocampal stages of Alzheimer's disease. *Neuropsychology*. <https://doi.org/10.1037/neu0000836>

Zakzanis, K. K., McDonald, K., & Troyer, A. K. (2013). Component analysis of verbal fluency scores in severe traumatic brain injury. *Brain Injury, 27*(7-8), 903-908.
<https://doi.org/10.3109/02699052.2013.775505>