

Adaptación de un paradigma de denominación para evaluar semántica motora en población mayor mexicana

Action and object naming tasks adaptation to assess motor semantics in Mexican elderly population

L. Leonardo Díaz-García¹ y Julio C. Flores-Lázaro*¹

Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: Los instrumentos de denominación por confrontación visual tienen un amplio uso en la evaluación neuropsicológica. En particular, los paradigmas de denominación de acciones dependen de la activación de circuitos sensoriomotores, por lo que son sensibles a patologías frontoestriatales. Asimismo, parámetros de semántica motora como contenido motor e instrumentalidad de las acciones influyen en la ejecución de esta tarea. Actualmente no se cuenta con una prueba de denominación de acciones para hispanohablantes con control de parámetros de la semántica motora, como el contenido motor e instrumentalidad. **Objetivo:** Adaptar estímulos del Proyecto Internacional de Denominación de Imágenes (IPNP) para diseñar un paradigma de denominación visual considerando parámetros de semántica motora. **Método:** En primer lugar, se generaron normas de contenido motor e instrumentalidad para 80 imágenes del IPNP. Posteriormente, dichas normas se utilizaron para seleccionar ortogonalmente los estímulos que conformaron el paradigma de denominación de acciones. Paralelamente, se diseñó un paradigma equivalente con objetos. **Resultados:** Ambos paradigmas se aplicaron a 74 personas con cognición normal de 51 a 70 años. Se proveen características psicométricas de ambas tareas, se analizó el efecto de la edad, escolaridad y sexo en el desempeño. **Conclusión:** Esta es la primera propuesta de un paradigma de denominación visual, diseñado ortogonalmente, para valorar contenido motor e instrumentalidad de las acciones para hispanohablantes.

Palabras clave: Prueba neuropsicológica. Prueba de lenguaje. Lóbulo frontal. Semántica. Envejecimiento.

Abstract

Background: Visual naming tests have wide use in neuropsychological evaluation. Particularly, action naming tasks depend on sensorimotor circuits, as a result, they are sensitive to frontostriatal damage. In addition, motor semantics parameters such as motor content and instrumentality of actions influence the naming performance. Currently, there is no action naming test for Spanish speakers that accounts for motor semantic parameters such as motor content and instrumentality. **Objective:** To adapt visual stimuli of International Picture Naming Project (IPNP) to design a naming task considering motor semantic parameters. **Method:** First, motor content and instrumentality norms were generated to 80 items of IPNP. Second, the norms were used to organize the stimuli orthogonally in order to design the action naming task. Alongside, an equivalent task with objects was designed. **Results:** Both tasks were administered to 74 cognitively normal subjects aged 51 to 70. Psychometric properties of both tasks are provided, the effect of age, education and gender on performance was analyzed. **Conclusion:** This is the first proposal of an orthogonally designed visual naming test to assess motor content and instrumentality of actions for Spanish speakers.

Keywords: Neuropsychological tests. Language tests. Frontal lobe. Semantics. Aging.

*Correspondencia:

Julio C. Flores-Lázaro

E-mail: flores_lazaro@comunidad.unam.mx

Fecha de recepción: 25-10-2024

Fecha de aceptación: 28-01-2025

DOI: 10.24875/ANC.24000011

Disponible en línea: 18-07-2025

Arch Neurocién (Mex). 2025;30(3):121-130

www.archivosdeneurociencias.mx

2954-4122 / © 2025 Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Las experiencias sensoriomotoras ejercen una influencia relevante en el procesamiento cognitivo de las acciones^{1,2}.

En años recientes se ha encontrado evidencia de este planteamiento en estudios cognitivos (niños con dislexia mejoran la capacidad para comprender información de acciones después de un entrenamiento físico³), de neuroimagen funcional (activación de la corteza motora y premotora durante el paradigma de denominación de acciones por confrontación visual⁴) y de neuropsicología (pacientes con enfermedad de Parkinson [EP] tienen afectada la capacidad para denominar acciones con alto contenido motor⁵).

Las explicaciones teóricas a estas influencias recíprocas se pueden encontrar en propuestas como la teoría de cognición corporizada (*embodied cognition* en inglés)^{1,2} o las teorías de acciones instrumentales-uso de herramientas⁶.

Las pruebas de denominación visual tienen un amplio uso en la evaluación neuropsicológica⁷. Tradicionalmente, se han conformado por estímulos visuales de objetos que requieren la selección/activación de sustantivos, por ejemplo, el *test* de denominación de Boston⁸ es una prueba clásica de denominación de objetos compuesta de 60 ítems. Por otro lado, se han diseñado herramientas de evaluación compuestas por estímulos visuales de acciones para denominación que implican la selección/activación de verbos. El Proyecto Internacional de Denominación de Imágenes (IPNP por sus siglas en inglés)⁹ es un banco de imágenes estandarizado con una muestra mexicana que contiene 275 imágenes de acciones y 520 de objetos, cada ítem cuenta con características de imagen y psicolingüísticas. Adicionalmente, existen otras opciones de denominación de acciones, por ejemplo, el *test* de denominación de acciones, que contiene 57 estímulos¹⁰ o el Examen de denominación multicultural Europa, que incluye ocho ítems¹¹. Dado que estos instrumentos no fueron diseñados dentro del paradigma de la cognición corporizada, no cuentan con el control de parámetros de la semántica motora, lo que permitiría una evaluación y análisis neuropsicológico intracase de las acciones motoras.

Disociación verbo-sustantivo

La evaluación neuropsicológica del lenguaje ha demostrado ser una herramienta promisoría para la identificación de marcadores lingüísticos en trastornos

neurodegenerativos como la EP¹² y la enfermedad de Alzheimer¹³.

Los instrumentos de denominación son una alternativa para profundizar en dicha línea de investigación. En patologías neurológicas con compromiso-daño frontal se afecta más el procesamiento-uso de verbos que el de sustantivos, como la enfermedad de Huntington¹⁴, la degeneración corticobasal¹⁵ y la EP^{16,17}, mientras que el compromiso-daño temporal afecta de manera similar al procesamiento-uso de verbos y sustantivos, como la enfermedad de Alzheimer¹⁷. Sin embargo, esta no es una disociación dicotómica, sino que depende de la complejidad gramatical y sintáctica de los paradigmas utilizados.

Los verbos son categorías gramaticales con mayor demanda cognitiva que los sustantivos, ya que implican una alta complejidad semántica, sintáctica y morfológica¹⁸, lo cual se refleja en los correlatos neuronales del procesamiento léxico-semántico de verbos (mayor necesidad de procesamiento de las cortezas motoras que en los sustantivos). Aunque también se han encontrado sustratos comunes para ambas categorías, por ejemplo, la corteza frontal inferior izquierda, la corteza parietal inferior, la corteza temporal superior, media e inferior^{2,18}.

Semántica motora

Los investigadores en el campo de la semántica han planteado que existe una organización de alta complejidad para los verbos de acción motora¹⁹. Dichas acciones tienen diferentes parámetros de movilidad, por ejemplo: el uso de partes específicas del cuerpo, el uso de todo el cuerpo, la instrumentalidad, la fuerza del movimiento, la dirección del movimiento y el contenido motor. La semántica motora estudia estos parámetros, su organización e interacciones, diversos autores han abordado este tema²⁰⁻²⁴.

Una ventaja de considerar la organización semántica es la validación de la organización intracase de las acciones/verbos motores (subdivisión), por ejemplo, se propusieron tres tipos de verbos de acción motora basándose en la evidencia de estudios de neuroimagen y neuropsicológicos²³: cuerpo completo (p. ej., correr), partes específicas del cuerpo (p. ej., patear) e instrumentales (p. ej., barrer).

La instrumentalidad y el contenido motor son parámetros de la semántica motora que se han valorado con pruebas de denominación. Con respecto a la instrumentalidad, se reportó que pacientes con afasia anómica tienen mejor rendimiento en la denominación de acciones instrumentales (p. ej., esquiar) en

comparación con acciones no instrumentales (p. ej., correr), mientras que en pacientes con afasia de Broca no se halló esta diferencia²⁴. Consistentemente, se ha señalado que los verbos no instrumentales requieren de la participación de una red cerebral más amplia (por lo tanto, mayor carga de procesamiento) que los verbos instrumentales, debido a que estos últimos tienen representaciones más estructuradas y específicas²⁵.

Para el caso del contenido motor, se ha reportado que pacientes con EP tienen un peor desempeño denominando verbos con alto contenido motor (p. ej., correr) que verbos con bajo contenido motor (p. ej., escribir)²⁰, además, el tiempo de reacción aumenta en dichos pacientes al denominar estímulos de acciones con alto contenido motor y es aún mayor cuando las personas se encuentran en el periodo *off* del medicamento dopaminérgico²⁶. Esta evidencia conforma la literatura que apoya la existencia de una organización semántica de las acciones: una semántica motora.

Denominación durante el envejecimiento

El estudio de la semántica motora en población mayor resulta indispensable debido a que los procesos de corporización pueden modificarse a lo largo de la vida. El envejecimiento se acompaña de un deterioro esquelético-muscular²⁷, de los sistemas sensoriales²⁸ y de cambios cognitivos complejos, específicamente en la denominación hay un efecto negativo de la edad en el rendimiento de las pruebas con estímulos de acciones^{29,30} y de objetos^{30,31}. Coherentemente, Lesourd et al.²¹ indicaron que durante el envejecimiento se presenta un deterioro del conocimiento, juicio semántico y uso práctico de herramientas.

Por este motivo, estudiar a una población mayor normativa permitirá describir los cambios que acompañan al envejecimiento para contar con parámetros estadísticos que, mediante la evaluación oportuna y precisa, contribuyan a la detección temprana del desempeño neuropsicológico en diversas condiciones clínicas, entre las más relevantes la EP.

La hipótesis planteada para guiar este trabajo es que un paradigma de denominación de acciones, cuyos ítems están organizados con base en los parámetros de semántica motora, será sensible al envejecimiento normativo.

Objetivos

– Adaptar estímulos del IPNP⁹ para proponer un paradigma de denominación de acciones y objetos estandarizado con población mayor mexicana que

controle variables de la semántica motora, particularmente el contenido motor y la instrumentalidad.

– Explorar la sensibilidad al proceso de envejecimiento normativo de la adaptación de este paradigma con una muestra de adultos mayores.

Se diseñó un estudio observacional descriptivo transversal dividido en dos fases siguiendo los lineamientos STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) correspondientes³². Por lo tanto, se describe el desarrollo de las normas de contenido motor e instrumentalidad para estímulos visuales de acciones (fase 1) y, posteriormente, se presenta la adaptación de dichos estímulos en un paradigma de denominación de acciones (y un paradigma equivalente de objetos), así como las características psicométricas preliminares de ambas pruebas con una muestra de adultos mayores (fase 2).

Fase 1. Parámetros de contenido motor e instrumentalidad

El objetivo de esta fase fue desarrollar normas de contenido motor e instrumentalidad para estímulos visuales de acciones.

Método

PARTICIPANTES

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, del cual se reclutaron 28 participantes con español como lengua materna, con edad promedio de 33.1 (desviación estándar [DE]: 6.9), 82.1% fueron mujeres. Los participantes fueron psicólogos con 2.8 años (DE: 2.0) de estudios de posgrado en neuropsicología (se incluyó especialidad, maestría y doctorado). Se eliminaron personas con trastornos de movimiento o alteraciones de movilidad.

MATERIALES

Se solicitó acceso a los autores del IPNP⁹, el cual contiene 275 imágenes de acciones. Se seleccionaron 80 estímulos que cumplieran con los siguientes criterios:

- Acciones motoras, se excluyeron otro tipo de acciones, como las psicológicas (p. ej., pensar) o eventos (p. ej., nevar).
- Acciones realizadas por humanos, se excluyeron las hechas por animales (p. ej., ladrar).
- Tener un grado de concordancia del nombre superior al 50%.

Tabla 1. Medidas de confiabilidad de los cuestionarios para las normas de contenido motor e instrumentalidad

Cuestionario	Medidas promedio* del CCI	Intervalo de confianza al 95%		p	Alfa de Cronbach
		Límite inferior	Límite superior		
Contenido motor	0.936	0.896	0.966	< 0.001	0.980
Instrumentalidad	0.806	0.702	0.891	< 0.001	0.940

*Medidas promedio de modelo de efectos mixtos por acuerdo absoluto.
CCI: coeficiente de correlación intraclass.

Se construyó un cuestionario para evaluar contenido motor y otro para instrumentalidad, cada cuestionario contenía los 80 estímulos organizados aleatoriamente. Los participantes respondieron ambos cuestionarios calificando cada estímulo siguiendo un enfoque escalar con base en la metodología de San Miguel Abella y González-Nosti²²: escala de siete puntos (1 = menor contenido motor, 7 = mayor contenido motor; 1 = menor instrumentalidad, 7 = mayor instrumentalidad). Los cuestionarios se diseñaron usando la plataforma Google Forms y los datos se almacenaron directamente en la nube de Google.

PROCEDIMIENTO

La invitación fue compartida vía correo electrónico y redes sociales a estudiantes, egresados (y sus colegas) del posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México. Las respuestas se obtuvieron entre el 18 de mayo y el 31 de julio de 2022.

Después de consentir su participación, se envió el *link* con los materiales. Las instrucciones de cada cuestionario se presentan en la tabla suplementaria 1. Durante la tarea no se mostró el verbo correspondiente al estímulo, los participantes únicamente observaban la imagen. Se configuró como obligatorio responder a todos los ítems, por lo que no hubo omisiones.

ANÁLISIS DE DATOS

Para la validez de los cuestionarios se calculó el coeficiente de correlación intraclass (CCI) y el alfa de Cronbach, métodos usados en estudios similares²². A cada estímulo visual se le otorgó el nivel de contenido motor y el nivel de instrumentalidad, calculando el promedio de las respuestas de los cuestionarios.

Para la validez concurrente de la variable de contenido motor se utilizaron como criterio los parámetros de contenido motor en verbos de San Miguel Abella y González-Nosti²². Debido a que en la literatura no se

encontraron parámetros de instrumentalidad en acciones, se usó como criterio la lista de verbos instrumentales/no instrumentales del estudio de Jonkers y Bastiaanse²⁴, se obtuvieron 26 verbos que concordaron con los ítems visuales del presente estudio introducidos como una variable dicotómica. Para ambos casos se calculó una correlación de Spearman debido a que no se cumplió con el supuesto de normalidad (prueba de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors para contenido motor [$p = 0.002$] y para instrumentalidad [$p < 0.001$]).

Resultados

El CCI para ambos cuestionarios fue mayor de 0.80 ($p < 0.001$), por lo que la fuerza de concordancia entre las respuestas de los observadores fue de buena a muy buena³³. El alfa de Cronbach tuvo valores mayores de 0.94 en ambos cuestionarios, lo que señala una alta consistencia en las observaciones (Tabla 1). Los parámetros de contenido motor e instrumentalidad por estímulo obtenidos a partir de las respuestas de los cuestionarios se presentan en la tabla suplementaria 2.

Con respecto a la validez concurrente, el contenido motor de los estímulos visuales obtuvo una correlación alta con los valores de contenido motor proporcionados por San Miguel Abella y González-Nosti²² ($\rho = 0.787$; $p < 0.001$) y no tuvo correlación con los parámetros de instrumentalidad de Jonkers y Bastiaanse²⁴ ($\rho = -0.237$; $p = 0.244$). La instrumentalidad de los estímulos visuales presentó una correlación moderada ($\rho = 0.667$; $p < 0.001$) con los parámetros de instrumentalidad de Jonkers y Bastiaanse²⁴ y no la tuvo con los parámetros de contenido motor de San Miguel Abella y González-Nosti²² ($\rho = 0.103$; $p = 0.362$).

Fase 2. Diseño del paradigma y propiedades psicométricas

Los objetivos de esta fase fueron:

- Adaptar los estímulos seleccionados de la fase 1 para diseñar un paradigma de denominación de acciones considerando las normas generadas de contenido motor e instrumentalidad y, paralelamente, diseñar un paradigma equivalente de denominación de objetos.
- Posteriormente, presentar las características psicométricas de ambas pruebas con una muestra de adultos mayores normativos.

Método

PARTICIPANTES

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los participantes tuvieron entre 51 y 70 años, con escolaridad mayor a 6 años. Se excluyeron personas con: diagnóstico de algún trastorno de movimiento o enfermedad neurológica; consumo de fármacos neurológicos o psiquiátricos que pudieran afectar la cognición; puntuación de síntomas de depresión moderados a graves en la Escala de Depresión de Hamilton (HDRS)³⁴, cuya versión de 17 ítems en idioma español demostró buenos niveles de consistencia interna ($\alpha = 0.87$) en población mexicana³⁵; y puntuación de riesgo de demencia en la Evaluación Cognitiva Montreal (MoCA)³⁶, que mostró tener una alta consistencia interna ($\alpha = 0.891$) en población mexicana³⁷, el punto de corte se consideró utilizando el percentil 25 recomendado en el estudio para personas mayores mexicanas³⁸.

La muestra final se integró de 74 personas: 44 mujeres (59.5%) y 30 hombres (40.5%); 31 tuvieron escolaridad de 6 a 12 años (41.9%) y 43 tuvieron escolaridad de 13 a 19 años (58.1%). La mayoría eran habitantes de la ciudad de México y el Estado de México (83.8%).

Esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México (Oficio EP/PMDPSIC/0312/2022) y por el Comité de Ética e investigación del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez (Protocolo No. 171/22).

MATERIAL

Denominación de acciones

Utilizando las normas desarrolladas en la fase 1, se seleccionaron 40 estímulos organizados ortogonalmente, por su contenido motor y su instrumentalidad (Fig. 1), y se conformaron cuatro dimensiones de 10 estímulos cada una:

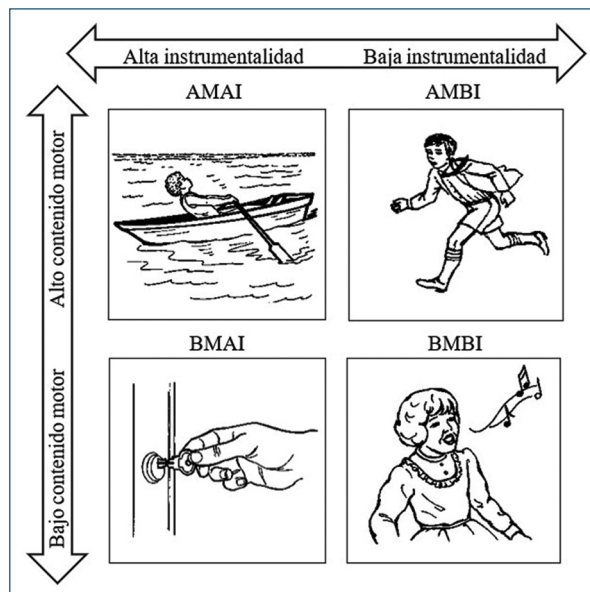


Figura 1. Ejemplos de estímulos organizados ortogonalmente (figura obtenida de Szekely et al., 2004⁹). AMAI: alto contenido motor y alta instrumentalidad; AMBI: alto contenido motor y baja instrumentalidad; BMAI: bajo contenido motor y alta instrumentalidad; BMBI: bajo contenido motor y baja instrumentalidad.

1. AMAI = alto contenido motor y alta instrumentalidad
2. AMBI = alto contenido motor y baja instrumentalidad
3. BMAI = bajo contenido motor y alta instrumentalidad
4. BMBI = bajo contenido motor y baja instrumentalidad.

El criterio para pertenecer a los grupos de alto contenido motor o alta instrumentalidad fue tener un valor > 3.5 , mientras que para estar en los grupos de bajo contenido motor o baja instrumentalidad se requirió un valor < 3.5 .

Las cuatro dimensiones se parearon por características de las imágenes⁹, que son nombres alternativos, acuerdo del nombre, tiempo de reacción y complejidad visual, así como características psicolingüísticas, es decir, letras, fonemas, sílabas, frecuencia, vecinos ortográficos y vecinos fonológicos³⁹ y edad de adquisición⁴⁰; para la comparación (Tabla suplementaria 3). Los estímulos seleccionados se imprimieron en tarjetas de 300 x 300 píxeles y las cuatro categorías se organizaron en orden pseudoaleatorio.

Denominación de objetos

Se utilizó la variable Minkowski 3-acción⁴¹, que es un compuesto de cinco dimensiones de acción de las palabras y es la variable que mejor predice el procesamiento léxico-semántico. Por ejemplo, la palabra

«hamburguesa» tiene un valor de 4.9, ya que se asocia fuertemente con la acción de la boca y las manos, mientras que la palabra «balcón» tiene un valor de 2.6, porque tiene una baja correlación con movimientos corporales.

Se eligieron 40 imágenes de objetos del IPNP⁹, el criterio de inclusión fue tener un Minkowski 3-acción < 3, ya que se buscaban estímulos poco asociados a acciones motoras.

Los estímulos de objetos se parearon con los 40 estímulos de acciones por características de las imágenes y psicolingüísticas (Tabla suplementaria 4). Los estímulos seleccionados se imprimieron en tarjetas de 300 x 300 píxeles y se organizaron aleatoriamente.

Fluidez verbal

Como criterios de validez concurrente se utilizó la fluidez semántica (animales) para la denominación de objetos y la fluidez de acciones (verbos) para la denominación de acciones. De la fluidez semántica el criterio fue el número de aciertos. Para la fluidez de acciones se obtuvieron dos criterios por medio de la siguiente clasificación:

- Número de verbos motores. Verbos que indican acciones que implican explícitamente el uso de algún sistema muscular, los cuales incluyen acciones de alguna parte específica del cuerpo (p. ej., morder) o de todo el cuerpo (p. ej., correr).
- Número de verbos no motores. Verbos que no forman parte del primer grupo, se refieren a acciones que no involucran explícitamente el movimiento de alguna parte del cuerpo, los cuales incluyen verbos psicológicos (p. ej., concientizar), verbos de eventos (p. ej., vacacionar) y verbos emocionales (p. ej., sufrir).

Procedimiento

Para el reclutamiento se publicó una convocatoria de participación en redes sociales y con carteles en sitios estratégicos. Una vez que se identificaron a los posibles participantes, se les invitó a contribuir en el estudio, se explicó el procedimiento y se hizo un breve cuestionario para corroborar los criterios de inclusión.

Después de consentir su participación se agendó una cita en alguna de las sedes disponibles: el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez y un consultorio privado de psicología. Las evaluaciones para este estudio formaron parte de una investigación más grande (sobre deterioro cognitivo y

semántica motora), se realizaron en habitaciones con buena iluminación, suficiente silencio, con una duración de 90 minutos y se llevaron a cabo entre el 28 de octubre de 2022 y el 1 de agosto de 2023. Siempre se realizaron primero las pruebas de fluidez y después las de denominación.

Para la denominación de acciones se solicitó al participante que nombrara el verbo mostrado y se invitaba a dar su respuesta en infinitivo en caso que no lo hiciera automáticamente, para la denominación de objetos se pidió que nombrara el objeto presentado. En ambos paradigmas hubo dos estímulos de práctica que permitieron resolver dudas, a continuación se procedía a la prueba. Se audiograbaron las respuestas de cada participante.

Análisis de datos

Se consideró como respuesta correcta cuando se mencionó la palabra exacta al primer intento. Se definió una lista de respuestas alternativas que fueron aquellos sinónimos que fueron mencionadas por al menos el 5% de la muestra (Tabla suplementaria 5); este método se ha utilizado previamente para la validación de respuestas alternativas en tareas de denominación⁴².

Se realizó un análisis descriptivo de las dos escalas (acciones y objetos) y de las cuatro dimensiones de acciones (AMAI, AMBI, BMAI y BMBI). Posteriormente, se utilizó el estadístico de Wilcoxon para comparar la ejecución de acciones y objetos, así como de cada par de las dimensiones de acciones. La validez concurrente para ambos paradigmas se calculó con la correlación de Spearman.

Para valorar el efecto de las variables demográficas, se realizó una regresión lineal múltiple por método de pasos sucesivos utilizando como variable dependiente a los aciertos en cada prueba de denominación, mientras que las variables independientes fueron la edad, escolaridad (continuas) y el sexo (categórica).

Resultados

Cinco estímulos tuvieron un porcentaje de aciertos inferior al 60%: dos imágenes de acciones y tres de objetos. Adicionalmente, dos estímulos presentaron respuestas cruzadas: el 18.9% indicó el verbo «caer» para la imagen «resbalar», mientras que el 6.8% mencionó el verbo «resbalar» en el estímulo «caer». Por este motivo, se decidió descartar dichos estímulos. Para mantener la ortogonalidad del paradigma de acciones, se eliminaron dos estímulos de cada dimensión (ocho

estímulos en total) dando como resultado una escala final con 32 ítems; se aseguró que las cuatro dimensiones de la prueba estuvieran pareadas por características de imagen y psicolingüísticas (Tabla suplementaria 6). Dado que el objetivo de este estudio es que ambos paradigmas sean equivalentes, se eliminaron también ocho estímulos de la prueba de denominación de objetos (incluyendo los tres que obtuvieron un porcentaje de aciertos menor al 60%) y se parearon las dos escalas de 32 ítems por características de imagen y psicolingüísticas (Tabla suplementaria 7). A partir de este punto, los resultados presentados corresponden a las versiones finales de las pruebas de denominación de acciones y objetos con 32 ítems cada una.

Los valores descriptivos de las variables demográficas y de interés se presentan en la [tabla 2](#). El promedio de respuestas correctas fue del 89.5% para la prueba de denominación de acciones y del 91.6% para la denominación de objetos, similar a estudios previos^{42,43}, la proporción de aciertos para cada ítem se presenta en la tabla suplementaria 5. Los aciertos de la denominación de objetos fueron superiores a la prueba de acciones ($p = 0.008$). Además, la puntuación BMAI fue mayor a la BMBI ($p = 0.009$), en el resto de los pares de dimensiones no se encontraron diferencias significativas.

Para la validez concurrente, la prueba de denominación de objetos se correlacionó moderadamente con la fluidez semántica ($\rho = 0.411$; $p < 0.001$), débilmente con los verbos no motores de la fluidez de acciones ($\rho = 0.242$; $p = 0.038$) y no lo hizo con los verbos motores ($\rho = 0.210$; $p = 0.072$), mientras que la prueba de denominación de acciones se asoció moderadamente con los verbos motores de la fluidez de acciones ($\rho = 0.335$; $p = 0.004$), pero no con los verbos no motores ($\rho = 0.195$; $p = 0.096$) y débilmente con la fluidez semántica ($\rho = 0.249$; $p = 0.033$).

El análisis de regresión lineal múltiple mostró que la escolaridad fue un predictor significativo al asociarse positivamente con ambas escalas (acciones y objetos), y también con tres de las cuatro dimensiones de las acciones (AMAI, AMBI y BMBI). La variable sexo participó positivamente en el modelo de la dimensión AMAI (es decir, los hombres tuvieron un mejor rendimiento que las mujeres), mientras que la edad participó negativamente en el modelo de la dimensión BMAI ([Tabla 3](#)). Se realizó una prueba de U de Mann-Whitney para comparar la escolaridad entre hombres y mujeres, pero no se hallaron diferencias significativas ($p = 0.160$), por lo que el efecto del sexo en la dimensión AMAI no puede explicarse por la escolaridad.

Tabla 2. Resultados descriptivos de las variables demográficas y de interés en la muestra con personas mayores

Medición	Media	DE	Rango
Edad	60.1	5.3	51-70
Escolaridad	13.5	3.2	6-19
Sexo, mujer*	44	59.5%	-
MoCA	26.2	2.3	21-30
HDRS	6.3	3.2	0-12
Denominación de acciones (/32)	28.6	2.7	17-32
AMAI (/8)	7.2	1.0	4-8
AMBI (/8)	7.1	1.0	3-8
BMAI (/8)	7.4	0.8	5-8
BMBI (/8)	7.0	1.1	3-8
Denominación de objetos (/32)	29.3	2.6	20-32
Fluidez de acciones	17.6	4.9	5-31
Fluidez motora	11.5	3.6	2-18
Fluidez no motora	6.1	3.8	0-17
Fluidez semántica	20.6	4.9	11-34

*Variable categórica, se muestra la frecuencia y porcentaje.
 Escolaridad: años de escolaridad formal; DE: desviación estándar;
 MoCA: Evaluación Cognitiva Montreal; HDRS: Escala de Depresión de Hamilton;
 AMAI: alto contenido motor y alta instrumentalidad; AMBI: alto contenido motor y baja instrumentalidad; BMAI: bajo contenido motor y alta instrumentalidad;
 BMBI: bajo contenido motor y baja instrumentalidad.

Dado que la escolaridad fue la variable que más consistentemente predijo el rendimiento de las pruebas de denominación, en la [tabla 4](#) se presentan datos descriptivos de las pruebas divididas por grupos de escolaridad: 6 a 12 años y 13 o más años.

Discusión

El objetivo de este trabajo fue adaptar un paradigma de denominación de acciones y de objetos para evaluar el desempeño cognitivo en semántica motora en población mayor mexicana.

Se desarrollaron datos normativos de contenido motor e instrumentalidad para 80 estímulos visuales de acciones, con imágenes del IPNP, los cuales presentaron buenos niveles de consistencia entre jueces, consistencia interna y validez concurrente. Con esa información se diseñó un paradigma de denominación de acciones con cuatro dimensiones ortogonales de contenido motor e instrumentalidad. Adicionalmente, se desarrolló una prueba de denominación de objetos complementaria utilizando sustantivos con baja carga de acción, definida con el Minkowski 3-acción.

Tabla 3. Coeficientes y modelos significativos de las variables usadas en la regresión*

	Coeficientes: β (EE), p	F	R ²	R ² corregida
Denominación de acciones	Escolaridad: 0.398 (0.091); p < 0.001	19.204 [¶]	0.211	0.200
AMAI	Escolaridad: 0.117 (0.032); p = 0.001 Sexo [†] 0.518 (0.206); p = 0.014	11.462 [¶]	0.244	0.223
AMBI	Escolaridad: 0.093 (0.035); p = 0.010	7.092 [§]	0.090	0.077
BMAI	Edad: -0.035 (0.016); p = 0.035	4.627 [‡]	0.060	0.047
BMBI	Escolaridad: 0.139 (0.038); p < 0.001	13.671 [¶]	0.160	0.148
Denominación de objetos	Escolaridad: 0.287 (0.090); p = 0.002	10.218 [§]	0.124	0.112

*Resultados del análisis de regresión múltiple por método de pasos sucesivos.

[†]Mujer = 1, Hombre = 2.

[‡]p < 0.05.

[§]p < 0.01.

[¶]p < 0.001.

EE: error estándar; AMAI: alto contenido motor y alta instrumentalidad; AMBI: alto contenido motor y baja instrumentalidad; BMAI: bajo contenido motor y alta instrumentalidad; BMBI: bajo contenido motor y baja instrumentalidad.

Las versiones finales de ambos paradigmas contaron con 32 estímulos cada uno y mostraron estar correlacionados moderadamente con las respectivas pruebas de fluidez favoreciendo su validez concurrente. Dicho resultado es consistente con la literatura de la semántica motora en la cognición corporizada, sugiriendo que los conceptos de verbos y de objetos están organizados en sistemas semánticos diferenciales, pero con elementos en común^{2,18}.

La escolaridad influyó en el rendimiento de ambas pruebas de denominación, lo que concuerda con paradigmas previamente desarrollados^{11,42,44} y acoge la necesidad de considerar los años de educación durante la evaluación neuropsicológica, actualmente bien fundamentada por la literatura⁴⁵, particularmente en adultos mayores⁴⁶, razón por la cual se proveen datos de rendimiento estratificados por escolaridad.

La muestra total tuvo un mejor rendimiento en los estímulos de alta instrumentalidad. Este hallazgo es coherente con estudios de neuroimagen que señalan que los verbos no instrumentales implican una mayor carga de procesamiento semántico^{24,25}. Específicamente, los hombres denominaron, con mejor precisión que las mujeres, a las acciones de alto contenido motor y alta instrumentalidad (dimensión AMAI). Consistentemente, un estudio previo reportó un mayor conocimiento mecánico de hombres mayores para las acciones instrumentales²¹, sin embargo las discrepancias pueden ser específicas a contextos culturales⁴⁷. Por otra parte, la edad se asoció negativamente con estímulos de mayor nivel de instrumentalidad (BMAI), lo que podría ser un reflejo del deterioro del conocimiento, juicio y uso

Tabla 4. Resultados de los paradigmas de denominación en la muestra de personas mayores segmentada por grupos de escolaridad*

	Escolaridad	
	6 a 12 años (n = 31)	13 o más años (n = 43)
Edad	59.5 (5.3)	60.6 (5.3)
Escolaridad	10.4 (2.0)	15.7 (1.6)
Sexo, mujer [†]	23 (74.1)	21 (48.8)
Denominación de acciones (/32)	27.5 (3.4)	29.4 (1.8)
AMAI (/8)	6.8 (1.2)	7.4 (0.7)
AMBI (/8)	6.8 (1.2)	7.3 (0.7)
BMAI (/8)	7.3 (0.9)	7.4 (0.6)
BMBI (/8)	6.6 (1.3)	7.3 (0.8)
Denominación de objetos (/32)	28.1 (3.0)	30.2 (1.7)

*Los resultados se presentan en medias y desviación estándar.

[†]Variable categórica, se muestra la frecuencia y porcentaje.

Escolaridad: años de escolaridad formal; n: número de participantes por grupo; AMAI: alto contenido motor y alta instrumentalidad; AMBI: alto contenido motor y baja instrumentalidad; BMAI: bajo contenido motor y alta instrumentalidad; BMBI: bajo contenido motor y baja instrumentalidad.

práctico de herramientas durante el envejecimiento, reportado previamente en estudios cognitivos²¹.

Finalmente, es conveniente mencionar algunas limitaciones de este estudio: a) la muestra de mujeres en el grupo de baja escolaridad estuvo sobrerrepresentada (74.1%), lo cual podría influir en las interpretaciones, y b) las distribuciones de las variables de interés no alcanzaron la normalidad, por lo que los estadísticos utilizados fueron no paramétricos, lo cual reduce la generalización de los resultados, por lo que se

requerirá reclutar una muestra de mayor tamaño en futuros estudios.

Conclusiones

A nuestro conocimiento, este es el primer estudio en generar datos normativos de contenido motor e instrumentalidad en estímulos de denominación visual, los cuales serán de utilidad para generar paradigmas de evaluación neuropsicológica en semántica motora.

Por otro lado, esta es la primera propuesta de un paradigma de denominación de acciones que controla el contenido motor y la instrumentalidad de los estímulos, parámetros relevantes para la capacidad de denominación de acciones en pacientes neurológicos^{5,20,24}, lo que representa una estrategia prometedora para identificar poblaciones con compromiso frontoestriatal.

Investigaciones futuras requerirán fortalecer la validación de este paradigma con una muestra de mayor tamaño y con un rango de edad más amplio, por otro lado, se recomienda correlacionar con estudios de neuroimagen en población sana y evaluar a una muestra con diagnóstico neurológico para corroborar la validez clínica.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT) por brindar la beca para la realización de estudios del doctorado a L. Leonardo Díaz-García con CVU 755234.

Contribución de los autores

L.L. Díaz-García participó en la conceptualización del estudio, la formulación de la metodología, la obtención, análisis e interpretación de los datos y la redacción del manuscrito. J.C. Flores-Lázaro contribuyó con la supervisión del proyecto, la conceptualización del estudio, la formulación de la metodología, el análisis e interpretación de los datos y la redacción del manuscrito.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial o con ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Los procedimientos fueron autorizados por el Comité de Ética de la institución.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron algún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/ANC.24000011. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado *online* para el beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

Referencias

1. Barsalou LW. Perceptual symbol systems. *Behav Brain Sci.* 1999;22(4):577-660.
2. Pulvermüller F. How neurons make meaning: Brain mechanisms for embodied and abstract-symbolic semantics. *Trends Cogn Sci.* 2013;17(9):458-70.
3. Trevisan P, Sedeño L, Birba A, Ibáñez A, García AM. A moving story: whole-body motor training selectively improves the appraisal of action meanings in naturalistic narratives. *Sci Rep.* 2017;7(1):1-10.
4. Zhang Y, Wang K, Yue C, Mo N, Wu D, Wen X, et al. The motor features of action verbs: fMRI evidence using picture naming. *Brain Lang.* 2018;179:22-32.
5. Herrera E, Rodríguez-Ferreiro J, Cuetos F. The effect of motion content in action naming by Parkinson's disease patients. *Cortex.* 2012;48(7):900-4.
6. Reynaud E, Lesourd M, Navarro J, Osiurak F. On the neurocognitive origins of human tool use: A critical review of neuroimaging data. *Neurosci Biobehav Rev.* 2016;64:421-37.
7. Arango-Lasprilla JC, Stevens L, Morlett Paredes A, Ardila A, Rivera D. Profession of neuropsychology in Latin America. *Appl Neuropsychol Adult.* 2016;24(4):318-30.
8. Kaplan EF, Goodglass H, Weintraub S. Boston naming test. Philadelphia: Lea & Febiger; 1983.
9. Szekely A, Jacobsen T, D'Amico S, Devescovi A, Andonova E, Herron D, et al. A new on-line resource for psycholinguistic studies. *J Mem Lang.* 2004;51(2):247-50.
10. Obler L, Albert M. The action naming test (experimental ed.). Boston: VA Medical Center; 1979.
11. Franzen S, van den Berg E, Ayhan Y, Satoer DD, Türkoğlu, Genç Akpulat GE, et al. The Naming Assessment in Multicultural Europe (NAME): development and validation in a multicultural memory clinic. *J Int Neuropsychol Soc.* 2022;29(1):92-104.
12. Smith KM, Ash S, Xie SX, Grossman M. Evaluation of linguistic markers of word-finding difficulty and cognition in parkinson's disease. *J Speech Lang Hear Res.* 2018;61(7):1691-9.

13. Eyigoz E, Mathur S, Santamaria M, Cecchi G, Naylor M. Linguistic markers predict onset of Alzheimer's disease. *EClinicalMedicine*. 2020;28:100583.
14. Azambuja MJ, Radanovic M, Haddad MS, Adda CC, Barbosa ER, Mansur LL. Language impairment in Huntington's disease. *Arq Neuropsiquiatr*. 2012;70(6):410-5.
15. Silveri MC, Ciccarelli N. The deficit for the word-class "verb" in cortico-basal degeneration: linguistic expression of the movement disorder? *Neuropsychol*. 2007;45(11):2570-9.
16. Cotelli M, Borroni B, Manenti R, Zanetti M, Arévalo A, Cappa SF, et al. Action and object naming in Parkinson's disease without dementia. *Eur J Neurol*. 2007;14(6):632-7.
17. Rodríguez-Ferreiro J, Menéndez M, Ribacoba R, Cuetos F. Action naming is impaired in Parkinson disease patients. *Neuropsychol*. 2009;47(14):3271-4.
18. Vigliocco G, Vinson DP, Druks J, Barber H, Cappa SF. Nouns and verbs in the brain: A review of behavioural, electrophysiological, neuropsychological and imaging studies. *Neurosci Biobehav Rev*. 2011;35(3):407-26.
19. Pulvermüller F. Semantic embodiment, disembodiment or misembodiment? In search of meaning in modules and neuron circuits. *Brain Lang*. 2013;127(1):86-103.
20. Bocanegra Y, García AM, Lopera F, Pineda D, Baena A, Ospina P, et al. Unspeaking motion: Selective action-verb impairments in Parkinson's disease patients without mild cognitive impairment. *Brain Lang*. 2017;168:37-46.
21. Lesourd M, Baumard J, Jarry C, Le Gall D, Osiurak F. A cognitive-based model of tool use in normal aging. *Aging Neuropsychol Cog*. 2016;24(4):363-86.
22. San Miguel Abella RA, González-Nosti M. Motor content norms for 4,565 verbs in Spanish. *Behav Res Methods*. 2020;52(2):447-54.
23. Chávez-Oliveros M, Flores-Lázaro JC, Meza HD, Ramírez-Burgos W. Sequential production of motor-action verb subtypes in Parkinson's disease patients. *Dement Neuropsychol*. 2023;17:1-6.
24. Jonkers R, Bastiaanse R. Action naming in anomic aphasic speakers: effects of instrumentality and name relation. *Brain Lang*. 2007;102(3):262-72.
25. Malyutina S, Dragoy O, Ivanova M, Laurinavichyute A, Petrushevsky A, Meindl T, et al. Fishing is not wrestling: neural underpinnings of the verb instrumentality effect. *J Neurolinguistics*. 2016;40:37-54.
26. Herrera E, Cuetos F. Action naming in Parkinson's disease patients on/off dopamine. *Neurosci Lett*. 2012;513(2):219-22.
27. Vandervoort AA. Aging of the human neuromuscular system. *Muscle Nerve*. 2002;25(1):17-25.
28. Owsley C. Vision and aging. *Annu Rev Vis Sci*. 2016;2:255-71.
29. Ramsay CB, Nicholas M, Au R, Obler LK, Albert ML. Verb naming in normal aging. *Appl Neuropsychol*. 1999;6(2):57-67.
30. Mackay AJ, Connor LT, Albert ML, Obler LK. Noun and verb retrieval in healthy aging. *J Int Neuropsychol Soc*. 2002;8(6):764-70.
31. Goulet P, Ska B, Kahn HJ. Is there a decline in picture naming with advancing age? *J Speech Hear Res*. 1994;37(3):629-44.
32. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Lancet*. 2007;370(9596):1453-7.
33. Pita Fernández S, Pértega Díaz S, Rodríguez Maseda E. La fiabilidad de las mediciones clínicas: El análisis de concordancia para variables numéricas. *Cad Aten Prim*. 2003;10:290-6.
34. Hamilton M. A rating scale for depression. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1960;23(56):56-62.
35. Torres-Lagunas MA, Vega-Morales EG, Vinalay-Carrillo I, Arenas-Montaño G, Rodríguez-Alonzo E. Validación psicométrica de escalas PSS-14, AFA-R, HDRS, CES-D, EV en puérperas mexicanas con y sin preeclampsia. *Enferm Universitaria*. 2015;12(3):122-33.
36. Nasreddine ZS, Phillips NA, Béridian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(4):695-9.
37. Aguilar-Navarro SG, Mimenza-Alvarado AJ, Palacios-García AA, Samudio-Cruz A, Gutiérrez-Gutiérrez LA, Ávila-Funes JA. Validez y confiabilidad del MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para el tamizaje del deterioro cognoscitivo en México. *Rev Colomb Psiquiatr*. 2018;47(4):237-43.
38. Sánchez-Nieto JM, Mendoza-Núñez VM. Prevalence of probable cognitive impairment in older adults of a Mexican population using MMSE and MoCA. *Gerokomos*. 2021;32(3):168-71.
39. Duchon A, Perea M, Sebastián-Gallés N, Martí A, Carreiras M. EsPal: One-stop shopping for Spanish word properties. *Behav Res Methods*. 2013;45(4):1246-58.
40. Alonso MA, Díez E, Fernández A. Subjective age-of-acquisition norms for 4,640 verbs in Spanish. *Behav Res Methods*. 2016;48(4):1337-42.
41. Lynott D, Connell L, Brysbaert M, Brand J, Carney J. The Lancaster Sensorimotor Norms: multidimensional measures of perceptual and action strength for 40,000 English words. *Behav Res Methods*. 2020;52(3):1271-91.
42. Maccoir J, Chagnon A, Hudon C, Lavoie M, Wilson MA. TDQ-30 - A new color picture-naming test for the diagnosis of mild anomia: Validation and normative data in Quebec French adults and elderly. *Arc Clin Neuropsychol*. 2021;36(2):267-80.
43. Pinto-Grau M, O'Connor S, Murphy L, Heverin M, Vajda A, Hardiman O, et al. Development and psychometric evaluation of alternate short forms of the Action Naming Test. *Arch Clin Neuropsychol*. 2021;36(8):1473-84.
44. Yochim BP, Beaudreau SA, Kaci Fairchild J, Yutsis MV, Raymond N, Friedman L, et al. Verbal naming test for use with older adults: Development and initial validation. *J Int Neuropsychol Soc*. 2015;21(3):239-48.
45. Ostrosky-Solis F, Lozano Gutiérrez A, Gómez Pérez ME. Cultura, escolaridad y edad en la valoración neuropsicológica. *Rev Mex Psicol*. 2010;27(2):285-91.
46. Ventura Castro L, Rosselli M, Matute E. La escolaridad, más que la edad, afecta el desempeño en la Bateria Neuropsicológica CERAD en población mexicana de 60 años y más. *Rev Neuropsicol Neuropsiq Neurocienc*. 2021;21(3):41-62.
47. Linn MC, Hyde JS. Gender, mathematics and science. *Educ Res*. 1989;18(8):17-9, 22-7.