

B Baterías de Diagnóstico Neuropsicológico para Hispanohablantes

Feggy Ostrosky Shejet

Laboratorio de Psicofisiología y Neuropsicología, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

Nota de Autor

Feggy Ostrosky Shejet  <https://orcid.org/0000-0002-1823-9170>

Correspondencia relacionada a este artículo deberá dirigirse a Feggy Ostrosky Shejet. Laboratorio de Psicofisiología y Neuropsicología, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Ciudad Universitaria Avenida, C.U., 04510, Ciudad de México, México. Correo electrónico: feggyostrosky@gmail.com

Resumen

El Dr. Alfredo Ardila, fue una figura central para el desarrollo de la neuropsicología en Latinoamérica. Durante más de tres décadas tuve la oportunidad de colaborar con él en diversas líneas de investigación incluyendo el estudio de los efectos de los factores socio-culturales en el desarrollo de procesos cognoscitivos, el desarrollo y funcionamiento de los lóbulos frontales y las funciones ejecutivas, trastornos cognoscitivos en enfermedades degenerativas y en la evaluación de las secuelas cognoscitivas y comportamentales resultantes de patologías cerebrales. En el área de la neuropsicología clínica es importante contar con medidas confiables y culturalmente adaptadas. El español es el idioma oficial en más de 20 países y el segundo idioma más hablado en el mundo. Uno de los objetivos de nuestra investigación fue el desarrollo y estandarización de diversas pruebas y baterías neuropsicológicas, diseñadas para evaluar orientación, atención y concentración, funciones ejecutivas, memoria de trabajo, memoria verbal y visoespacial inmediata y evocada. Nuestras baterías de pruebas cuentan con normas de 3 a 85 años edad y niveles de escolaridad que van desde 0 a 22 años de educación. El tomar en cuenta los efectos del desarrollo y del nivel educativo, incrementa la sensibilidad y la especificidad de las baterías neuropsicológicas. En este artículo de revisión se presentan siete baterías de pruebas neuropsicológicas, adaptadas y estandarizadas en población hispanohablantes de acuerdo a la edad y a la escolaridad. Todas las baterías fueron desarrolladas en conjunto con el Dr. Ardila.

Palabras clave: baterías neuropsicológicas, hispanohablantes, estandarización

Neuropsychological Diagnostic Batteries for Spanish Speakers

Abstract

Alfredo Ardila was a central figure in the development of Neuropsychology in Latin America. I have the immense fortune of working with him in several lines of research including the socio-cultural effects on the development of cognitive processes, the development of frontal lobe and executive functions, and the development of neuropsychological measures taking into consideration culture, age, and education factors. In the field of neuropsychology there is an increasing need for reliable and culturally fair assessment measures. Spanish is the official language in more than 20 countries and the second most spoken language in the world. The purpose of this research was to develop and standardize neuropsychological batteries, designed to assess orientation, attention and concentration, executive functions, working memory and immediate and delayed verbal and visual memory. Norms were obtained in monolingual Spanish speaking subjects aged 3 to 85 years. Educational level ranged from 0 to 22 years of education. The consideration of the developmental factors and the effects of education can improve the sensitivity and specificity of neuropsychological measures. This review article presents seven neuropsychological batteries developed together with Dr. Ardila.

Key words: neuropsychology batteries, Spanish speakers, standardization

Baterías de Diagnóstico Neuropsicológico para Hispanohablantes

Tuve el honor y el privilegio de conocer al Dr. Alfredo Ardila en 1990 cuando asistió como profesor invitado al Departamento de Psicofisiología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Inmediatamente se desarrolló entre nosotros una amistad entrañable y un espíritu de investigación conjunto que fue enfocado en diversas líneas de investigación. La inteligencia, el entusiasmo y la generosidad de Alfredo para compartir sus conocimientos, ha guiado mi trabajo de investigación, siempre acompañada de sus consejos y valiosos comentarios.

Las líneas de investigación en las que trabajamos incluyeron el estudio de la neurobiología de la violencia, los trastornos cognoscitivos en enfermedades degenerativas, el efecto de los factores socio-culturales en el desarrollo de procesos cognoscitivos, el desarrollo y funcionamiento de los lóbulos frontales y las funciones ejecutivas y la evaluación de las secuelas cognoscitivas y comportamentales resultantes de patologías cerebrales.

Con la colaboración de un gran número de estudiantes e investigadores, desarrollamos, implementamos y publicamos diversas baterías de pruebas neuropsicológicas, las cuales fueron adaptadas y estandarizadas en población hispanohablantes de acuerdo a edad y escolaridad. El objetivo de este artículo es presentar los productos desarrollados durante más de tres décadas de trabajo.

La valoración neuropsicológica es fundamental no solamente en la búsqueda y descripción de posibles anormalidades asociadas con un daño cerebral (síndromes neuropsicológicos), sino también en el análisis de la topografía y extensión del proceso patológico, en la propuesta sobre la posible evolución del paciente y en la sugerencia de medidas terapéuticas. Tiene implicaciones teóricas, clínicas y prácticas. Esperamos que los trabajos teóricos y de investigación tengan impacto en la calidad de vida, en el diagnóstico y la rehabilitación de los pacientes y familiares que se encuentran desorientados acerca del futuro de sus familiares.

En esta revisión se presentan baterías neuropsicológicas en español desarrolladas en conjunto con el Dr. Alfredo Ardila.

Baterías Neuropsicológicas para Hispanohablantes

Al analizar los datos relacionados con el esfuerzo de implementar estudios y esquemas para el diagnóstico de alteraciones neuropsicológicas asociadas al daño cerebral, encontramos que en Latinoamérica frecuentemente se utilizan pruebas neuropsicológicas traducidas que fueron desarrolladas en otros países, y se emplean las normas de otras poblaciones, lo cual, sin duda invalida los resultados. Uno de los problemas asociados con las traducciones es que se asume que los constructos evaluados son los mismos que para las poblaciones que fueron desarrolladas originalmente; además las traducciones se hacen de manera literal, sin tomar en cuenta la relevancia cultural de los ítems.

Por ejemplo, utilizar el deletreo de palabras en orden inverso para evaluar atención (e.g. Mini-Mental State Examination [MMSE]; Folstein et al., 1975), nombrar los dedos de la mano para evaluar dificultades de denominación y lenguaje (Alzheimer's Disease Assessment Scale; Rosen et al., 1984) o preguntar las estaciones del año para evaluar orientación como ocurre en varias escalas geriátricas, puede resultar inapropiado en ciertos países y contextos culturales.

Así por ejemplo, en muchos países latinoamericanos los cambios estacionales pueden ser tan sutiles que pasan desapercibidos y por lo tanto la noción de estaciones del año es un concepto sin sentido e irrelevante. En muchas partes del mundo rara vez se utilizan los nombres de los dedos de las manos inclusive por personas neurológicamente intactas y con alta escolaridad.

El uso de estímulos visuales que son de alta frecuencia en una cultura, pueden no serlo en otra (e.g., el dibujo de un pretzel o un espárrago) por lo que su uso también resulta poco relevante. La simple traducción, el uso inapropiado de estímulos verbales y visuales, así como el uso de normas inapropiadas y que no toman en cuenta la variabilidad cultural, tiene como consecuencia una pobre sensibilidad (falta de detección de patología) y una baja especificidad (sobre detección de patología en la población normal).

Es por esto que no solo es importante poder contar con datos normativos de población hispanohablante sino que, debido a la influencia del nivel socio-cultural en las funciones cognitivas sobre todo en Latinoamérica, en donde la población con analfabetismo total y funcional es muy alta, las pruebas deben incluir perfiles de ejecución de esta población.

En conclusión, la valoración cognitiva tanto de población intacta como patológica requiere el uso de instrumentos neuropsicológicos objetivos y confiables diseñados y adaptados específicamente para la población a la que se pretende evaluar y se debe contar con los datos normativos apropiados para poder establecer un panorama preciso de la naturaleza de los déficits.

En el área de evaluación neuropsicológica desarrollamos numerosas pruebas y baterías de pruebas que intentan evaluar de forma amplia las funciones psicológicas, tanto en su nivel más complejo como en los componentes básicos.

La interpretación de los errores se realiza de acuerdo con un estándar de comparación que puede ser normativo (derivado de una población apropiada) o individual (derivado de la historia del paciente, del tipo de conductas que se evalúen y del objetivo de la evaluación). Así, por ejemplo, hay baterías de pruebas estandarizadas y baterías no estandarizadas que se integran por pruebas diseñadas y adaptadas a la necesidad individual de cada paciente.

Para evaluar pruebas y baterías de pruebas neuropsicológicas se han señalado diversos criterios. En relación con los exámenes es importante considerar los siguientes requisitos:

- a) Deben medir la ejecución del paciente con estímulos y respuestas en todas las modalidades (visuales, auditivas, cinestésicas).
- b) Serán cualitativos, es decir, tienen que aportar información relacionada con el cómo y el porqué de la deficiencia en la ejecución.
- c) Deben medir habilidades verbales y no verbales.
- d) Deben minimizar los efectos de la educación y la inteligencia sobre la ejecución de la prueba.
- e) Tienen que ser confiables, a fin de que distintos examinadores, y el mismo examinador, pero en ocasiones diferentes obtenga resultados comparables.
- f) Han de incluir un número suficiente de ítems en cada subprueba, con el objeto de que la variabilidad poco sistemática en la respuesta no altere drásticamente los resultados de la prueba.
- g) Deben incluir pruebas con dificultad graduada en cada modalidad.

- h) Deben aportar información que permita hacer posibles predicciones acerca del curso y la extensión de la recuperación potencial del paciente.
- i) Deben aportar información que pueda utilizarse en la plantación puesta en marcha de la rehabilitación.

Diversas investigaciones han mostrado que los factores socioculturales son variables importantes cuando se ejecutan pruebas neuropsicológicas (Ardila, Ostrosky-Solís et al., 2000; Castro-Caldas et al., 1997; Ostrosky-Solís y Lozano, 2006, 2009; Ostrosky-Solís y Ramírez, 2008; Ostrosky-Solís et al., 1985, 1998, 2000, 2001, 2003, 2010; Ostrosky-Solis, Gómez Pérez et al., 2004; Ramírez et al., 2005). En la Tabla 1 se incluyen las siete baterías desarrolladas con el Dr. Alfredo Ardila.

Tabla 1

Baterías Neuropsicológicas Desarrolladas y Estandarizadas en Población Hispanohablante

Baterías Neuropsicológicas	Autores
Esquema de Evaluación Neuropsicológico	Ardila y Ostrosky-Soís, 1991, 2000
Batería Neuropsicológica Breve en Español: NEUROPSI	Ostrosky-Solís, Ardila y Roselli, 1999, 2019
NEUROPSI: ATENCIÓN Y MEMORIA	Ostrosky-Solís, Gómez, Matute, Rosselli, Ardila y Pineda, 2003, 2007, 2019
Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI)	Matute, Rosselli, Ardila y Ostrosky, 2007
Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE)	Flores, Ostrosky y Lozano, 2008, 2012, 2014, 2021
Batería Neuropsicológica para Preescolares (BANPE)	Ostrosky, Lozano y González, 2016, 2023
Batería Neuropsicológica Computarizada de Tamizaje-BNCT	Ostrosky, Lozano y González, 2023; Ostrosky, Lozano, González, Torres et al., 2003

Esquema de Evaluación Neuropsicológico de Ardila y Ostrosky (1991, 2000)

El esquema de evaluación es una adaptación y desarrollo de los procedimientos diagnósticos utilizados por A. R. Luria. El objetivo fue desarrollar un instrumento para la evaluación de las alteraciones cerebrales, suficientemente confiable y adaptada a la población hispanohablante minimizando la influencia de factores socioculturales. Para enriquecer el esquema se añadieron ítems adicionales, tomados de distintos investigadores y de diversas pruebas de evaluación psicológica y neurológica.

El esquema pretende entonces evaluar el funcionamiento cerebral básico, los procesos psicológicos fundamentales y, en consecuencia, minimizar factores relativos al fondo sociocultural del paciente, su historia educativa y sus condiciones anteriores. Se diseñó para que las tareas incluidas pudieran ser aplicadas dando una cantidad mínima de instrucciones verbales. El esquema de exploración incluye nueve partes (áreas) y consta de 98 ítems (algunos de los cuales se dividen en varios sub-ítems), con un total de 195 posibles calificaciones (signos) logradas con base en diferentes criterios.

En el sistema de calificación o evaluación se pone el acento en dos aspectos.: la calidad de los errores en donde cada ítem se evalúa según uno o varios criterios, y no busca determinar simplemente si se ejecuta o no la tarea. Además, permite efectuar una cuantificación sencilla, en cuanto es posible utilizar tres categorías generales para cada criterio que utiliza los siguientes signos (0) equivale a ejecución normal; (1) a ejecución regular (afección moderada), y (2) a ejecución imposible (compromiso severo). Se propone que los signos se califiquen en el sentido de la presencia del criterio (por ejemplo, presencia de perseveración) o ausencia del criterio (por ejemplo, ausencia de fluidez); los primeros podrían considerarse positivos y los segundos, negativos.

Para cada uno de los reactivos, se presenta una guía de impresión diagnóstica que resume la posible localización de la alteración cerebral que produce el trastorno. Por ejemplo, en el Área de reconocimiento viso perceptual, en el reactivo de reconocimiento simultáneo, se presenta al paciente una lámina en la que hay tres objetos dibujados horizontalmente y se deja frente a sus ojos durante tres segundos. Se le retira y se le pide que identifique los objetos en una serie de láminas colocadas frente a él, los errores pueden estar asociados a:

- a) Lesiones occipito-parietales del hemisferio izquierdo, que ocasionan que el paciente perciba solo uno de los objetos hay ataxia en la mirada, simultagnosia.
- b) Lesiones parieto occipital contralateral, si se omite uno de los lados (más probablemente el izquierdo) o solo realiza movimientos exploratorios en una dirección. Heminatención: agnosia espacial unilateral.

El esquema de diagnóstico neuropsicológico (EDN) es una guía para la exploración cualitativa del funcionamiento cognoscitivo, no cuenta con datos normativos pero si con perfiles de ejecución de población neurológicamente intacta y con daño. Con el objeto de lograr una primera aproximación a la norma de ejecución en el esquema de diagnóstico neuropsicológico, se realizó una aplicación de todas las tareas incluidas, a 109 sujetos pertenecientes a dos niveles socioculturales diferentes. Se encontraron diferencias significativas en los aspectos más elaborados del lenguaje y en la coordinación, secuenciación y programación motora, favorables a los sujetos pertenecientes al nivel sociocultural alto. Se encontró una interacción entre el nivel sociocultural y el sexo. Hallándose una ejecución más pobre en las mujeres del nivel sociocultural bajo (Ostrosky-Solís et al., 1985, 1986). También se aplicó a una muestra de sujetos con daño cerebral y se encontró que el EDN logró reconocer a 83% de los pacientes con daño cerebral demostrado por la Tomografía Axial Computarizada con un total de aciertos de 88.2%. No se encontraron falsos positivos (Ostrosky y Ardila, 1991; Quintanar et al., 1988;).

Batería Neuropsicológica Breve en Español: NEUROPSI (Ostrosky-Solís, Ardila et al., 1999, 2019)

La Batería Neuropsicológica Breve en Español NEUROPSI fue desarrollada tomando en consideración los principios y procedimientos que se han descrito dentro de la evaluación neuropsicológica. Es por esto que se incluyen medidas para evaluar dominios específicos que se ven alterados diferencialmente ante algún daño cerebral. Esta batería incluye procedimientos estandarizados tanto de administración como de la calificación de las subpruebas. Cada una de éstas incluye ítems que son relevantes para los individuos de habla hispana y pueden ser aplicadas a personas analfabetas y de baja escolaridad. En las subpruebas de lenguaje se incluyen dibujos que previamente fueron estandarizados en población hispanohablante de acuerdo a su imaginabilidad y frecuencia (alta, media y baja frecuencia) (Aveleyra et al., 1996).

Los dominios cognoscitivos que abarca el NEUROPSI son: orientación, atención y concentración, lenguaje, memoria, funciones ejecutivas, lectura, escritura y cálculo; cada una de estas áreas incluye varias subpruebas. La evaluación de cada área cubre diferentes aspectos de ese dominio cognoscitivo en particular. De este modo, la valoración de la memoria comprende el recuerdo inmediato y demorado de información de tipo verbal y visual no verbal. La evocación se evalúa a través del recuerdo libre y por dos tipos de claves (agrupación semántica y reconocimiento). La evaluación del lenguaje abarca la valoración de varios parámetros tales como la denominación, repetición, comprensión y fluidez. La evaluación de la atención abarca el nivel de alerta, capacidad de retención, eficiencia de la vigilancia, concentración y atención selectiva. Las funciones ejecutivas incluyen la solución de problemas (abstracción y categorización) y tareas de programación motora. Potencialmente, el NEUROPSI proporciona datos relacionados con distintos síndromes neuroanatómicos.

La administración de esta prueba toma aproximadamente de 25 a 30 minutos con una confiabilidad test-retest es de 0.89 para el puntaje total. La confiabilidad para las subpruebas va de 0.89 a 1.0. Los coeficientes de correlación entre jueces van de 0.93 a 1.0 y los índices de sensibilidad y especificidad en demencia leve y moderada son de 83.63% y 82.07% (Ostrosky-Solís et al., 1999, Ostrosky-Solís, Ardila et al., 2019).

Inicialmente los datos normativos fueron obtenidos de una muestra de 850 sujetos, en cuatro rangos de edades (16-30, 31-50, 51-65 y 66-85 años) y cuatro niveles de escolaridad (nula, 1-4, 5-9, y más de 10 años) en donde cada grupo estuvo integrado por más de 50 sujetos (Ostrosky et al., 1999, 2019). El manual del NEUROPSI distingue cuatro niveles de desempeño en cada rango de edad y nivel de escolaridad: normal (dentro de una desviación estándar), leve (entre una y dos desviaciones estándar), moderado (entre dos y tres desviaciones estándar) y severo (más de tres desviaciones estándar con relación a las medias en cada grupo de edad y de escolaridad). Recientemente se compararon los resultados que se obtuvieron con 850 sujetos con una nueva muestra que incluyó 1614 sujetos nuevos, se compararon los datos estadísticos que se obtuvieron con la muestra de 850 sujetos y la muestra adicional de 1614 sujetos, y no se encontraron diferencias estadísticas entre estas dos muestras por lo que no se constató la validez y estabilidad de los parámetros estadísticos previamente obtenidos.

La interpretación de los resultados obtenidos es:

1. Interpretación cuantitativa, a cada ítem se le asigna un valor numérico y de este modo puede ser comparado posteriormente con el desempeño de la población de referencia.

2. Interpretación cualitativa, se pueden identificar y analizar diferentes patrones de errores. Por ejemplo, además de un puntaje total de memoria, la batería aporta datos de la curva de aprendizaje, efectos de primacia y recencia, intrusiones, perseveraciones, agrupación serial vs agrupación semántica y parámetros del desempeño en el reconocimiento (discriminabilidad y sesgo de respuesta).

Esta batería ha sido utilizada en numerosas investigaciones que se han llevado a cabo con población de habla hispana. Uno de los primeros estudios que se realizaron fue en pacientes con hipertensión sistémica primaria (HSP) (Ostrosky-Solís et al., 2001). También se ha utilizado para establecer índices de sensibilidad y especificidad en un grupo de pacientes con diagnóstico de esquizofrenia (Picasso et al., 2005) y en una muestra de pacientes con demencia y deterioro cognitivo incipiente (DCI) (Mejía et al., 2004, 2006) tanto en México como en Brasil (Abrisqueta-Gomez et al., 2008). Ya que el NEUROPSI cuenta con normas para personas con baja escolaridad y analfabetas, ha sido utilizado para evaluar el impacto de variables como el nivel de escolaridad y la cultura en el perfil cognitivo de adultos neurológicamente intactos (Ostrosky-Solís, Ramírez et al., 2004).

NEUROPSI: ATENCIÓN Y MEMORIA (Ostrosky-Solís, Gómez et al., 2007, 2019)

El funcionamiento adecuado en la vida diaria requiere tanto de la función de atención como de la memoria, los cuales, a su vez, son prerrequisitos indispensables para el funcionamiento correcto de otros procesos cognoscitivos (Lezak et al., 2004). Dentro de los trastornos cognoscitivos asociados a una alteración del sistema nervioso central, se encuentran los problemas de atención y memoria en población infantil, adultos y población geriátrica, por lo que es necesario llevar a cabo una evaluación completa de estos procesos cuando se sospecha que están comprometidos debido a algún proceso patológico.

El desarrollo de las funciones de atención y memoria implica un complejo patrón de cambio, algunos aspectos exhiben cambios significativos mientras que otros presentan gran estabilidad a lo largo de la vida. A la fecha, existen pocos estudios longitudinales que evalúen muestras que abarquen un amplio rango de edad, así como un espectro completo de las funciones atencionales y mnésicas, lo que restringe la comprensión del desarrollo de estas funciones vistas como un proceso complejo y continuo.

Es por esto se desarrolló el NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA para evaluar los componentes de la atención y memoria a lo largo de la vida y así poder contar con índices objetivos que puedan ser utilizados tanto en la práctica clínica como en el contexto experimental. Los procedimientos de evaluación de los múltiples sistemas atencionales y de memoria se basan en evidencia tanto experimental como clínica y de disociaciones neuropsicológicas, psicofarmacológicas y del desarrollo en diversas situaciones.

Para obtener las normas se administró a un total de 950 sujetos normales entre 6 y 85 años de edad. De acuerdo a la edad, se dividió a la muestra en nueve grupos: 6-7, 8-9, 10-11, 12-13, 14-15, 16-30, 31-55, 56-64 y 65-85, en donde cada grupo estuvo integrado por 55 sujetos. Debido a la importancia que tiene la evaluación de población analfabeta, se estratificó la muestra de adultos de acuerdo con 3 niveles educativos: bajo 0 a 3 años de estudios, medio 4 a 9 años de estudio, y alto 10 a 24 años de escolaridad (Ostrosky-Solís et al., 2003).

El NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA evalúa las siguientes áreas: orientación, atención y concentración, funciones ejecutivas, memoria de trabajo, memoria verbal y visual (inmediata y demorada); cada una de estas áreas incluye varias subpruebas que cubren distintos aspectos de ese dominio cognitivo. De este modo, la evaluación de la atención incluye el nivel de alerta, la eficiencia de la vigilancia y concentración y atención selectiva. La evaluación de las funciones ejecutivas comprende la formación de conceptos, flexibilidad, inhibición y programación de pruebas motoras. La memoria por su parte abarca la evocación inmediata y demorada de información verbal (por ejemplo, aprendizaje de listas de palabras que contienen 12 ítems pertenecientes a 3 categorías semánticas de alta frecuencia en el español; animales, frutas y partes del cuerpo) y no verbal. El recuerdo demorado de la información verbal incluye la evocación libre de la información y el recuerdo por claves semánticas y reconocimiento.

En total se obtienen 30 puntos. La subprueba del Stroop (Stroop, 1935) no se aplicó a personas con menos de 4 años de escolaridad y la figura de Rey-Osterreith (Osterreith, 1944), fue sustituida por una figura semicompleja (Ostrosky-Solís et al., 1999) en el grupo de niños de 6-7 años y en adultos con menos de 4 años de escolaridad.

Al igual que en la Batería Neuropsicológica Breve en español NEUROPSI, los ítems utilizados en esta prueba no fueron simplemente traducidos, si no que fueron adaptados de acuerdo con su frecuencia de ocurrencia y relevancia para la población hispanohablante (Aveleyra et al., 1996). Por ejemplo, en la fluidez fonológica se utilizó la letra P, esta letra fue seleccionada en base a su proporción de palabras que inician con esta letra en el español en relación al total de palabras en el diccionario español.

La interpretación del NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA sigue la misma lógica de la prueba NEUROPSI. Se obtiene una interpretación cuantitativa del puntaje total y datos cualitativos de cada una de las subpruebas. La prueba permite obtener un puntaje global de la prueba y además un puntaje por separado para las funciones de atención, funciones ejecutivas y de memoria. Además, se pueden graficar los puntajes de cada subprueba en un perfil que permite observar de manera gráfica y a detalle el desempeño del sujeto.

Los puntajes normalizados del total global de la prueba así como de las dos subescalas, tienen una media de 100 y una desviación estándar de 15, lo que permite clasificar la ejecución del sujeto en un nivel normal alto (116 – en adelante), normal (85 – 115), con alteraciones leves (70 – 84) o con alteraciones severas (69– o menos).

La confiabilidad test-retest es de 0.88 para el puntaje total. La confiabilidad para las subpruebas va de 0.84 a 1.0. Los coeficientes de correlación entre jueces van de 0.90 a 1.0 y los índices de sensibilidad y especificidad en demencia leve y moderada son de 82.3 y 86.0%, en traumatismos craneoencefálicos moderados y severos son de 88.3 y 90.0%, (Ramírez y Ostrosky-Solís, 2009a).

Esta batería ha sido utilizada en numerosas investigaciones que se han llevado a cabo con población de habla hispana. Se ha utilizado para establecer índices de sensibilidad y especificidad en un grupo de pacientes con traumatismos craneoencefálicos leves y moderados (Ramírez y Ostrosky-Solís, 2009), en una muestra de pacientes con déficit de atención e hiperactividad, en estudios sobre neurobiología de la violencia (Arias y Ostrosky-Solís, 2008, 2010; Ostrosky et al., 2008), en la valoración de los efectos del consumo del alcohol, marihuana y cocaína en población estudiantil (Ostrosky-Solís, Borja et al., 2012; Ostrosky-Solís, Díaz et al., 2012; Ostrosky-Solís, Ramírez et al., 2012) en la valoración de los efectos de la terapia de

reemplazo hormonal (Aveleyra et al., 2005) y en la valoración de los efectos cognoscitivos de la insuficiencia renal (Sánchez-Román et al., 2008, 2011).

Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) (Matute et al., 2007)

El objetivo de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI) es disponer de una batería extensa de pruebas que incluyeran todos los aspectos cognoscitivos que potencialmente se pueden analizar en un niño. Sin embargo, según las necesidades e intereses del examinador, las diferentes subpruebas se pueden aplicar separadamente. También incluye un examen de lateralidad manual y de signos neurológicos blandos.

La ENI se estandarizó y normalizó en una muestra de 788 niños mexicanos y colombianos con edades comprendidas entre los 5 y los 16 años. Incluye la evaluación de 13 áreas cognitivas diferentes: atención, habilidades constructivas, memoria (codificación y evocación diferida), percepción, lenguaje oral, habilidades metalingüísticas, lectura, escritura, matemáticas, habilidades viso espaciales, habilidades conceptuales y funciones ejecutivas. Su aplicación completa puede tomar unas tres horas, pero varía dependiendo de la edad y las condiciones del niño.

Una vez obtenidas las puntuaciones directas, en cada subprueba se pueden calcular los puntajes *z*, los puntajes escalares (media=10; desviación estándar=3), los percentiles y los puntajes *T*. Para obtener las calificaciones por dominio se suman los puntajes escalares y se calculan las puntuaciones *z*, los puntajes escalares y los percentiles.

Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (Flores et al., 2008, 2012, 2014, 2021)

Los procesos cognitivos soportados por la corteza prefrontal (CPF), como las funciones ejecutivas (FE), se caracterizan por presentar una importante diversidad en sus alteraciones, ya que el desarrollo de los sujetos puede afectarse en diversas áreas por separado (Samango-Sprouse, 1999), por lo que varias patologías del desarrollo pueden afectar diferentes FE (Zelazo y Muller, 2002).

En adultos, el daño frontal es una entidad más común de lo que se cree, se ha demostrado a través de resonancia magnética funcional que la región que con más frecuencia se daña como consecuencia de traumatismo craneo-encefálico son los lóbulos frontales (Kertesz, 1994). Ante este tipo de daño se presentan una serie de alteraciones muy importantes en la conducta, la regulación del estado de ánimo, el pensamiento y el comportamiento social (Stuss y Levine, 2002).

La batería neuropsicológica para la valoración de funciones ejecutivas y lóbulos frontales es un instrumento que agrupa un número importante de pruebas neuropsicológicas de alta confiabilidad y validez para la evaluación de procesos cognitivos (entre ellos las funciones ejecutivas) que dependen principalmente de la CPF.

El trabajo de selección y diseño de la batería se basó en cuatro aspectos principales:

- a) División de procesos y sistemas dentro de la CPF.
- b) Correlato anátomo-funcional.
- c) Enfoque neuropsicológico clínico (validez y confiabilidad clínico- neuropsicológica).
- d) Soporte de estudios experimentales de neuroimagen funcional.

Las pruebas que conforman la batería utilizada se seleccionaron en base a su validez neuropsicológica: son pruebas ampliamente utilizadas por la comunidad internacional, con suficiente soporte en la literatura científica, con especificidad de área, determinada tanto por estudios con sujetos con daño cerebral, así como también con estudios de neuroimagen funcional que apoyan esta especificidad de área; este es un procedimiento de validez convergente y clínica propuesto para la neuropsicología (Stuss y Levine, 2002).

Las pruebas se seleccionaron y dividieron principalmente con base al criterio anatómico-funcional: pruebas que evalúan funciones complejas que dependen de la corteza orbitofrontal (COF), CPF medial (CPFM), CPF dorsolateral (CPFDL) y de la CPF anterior (CPFA). Está integrada por quince pruebas que evalúan diversas funciones tales como: planeación, flexibilidad mental, control inhibitorio, memoria de trabajo, procesamiento riesgo-beneficio, abstracción y metacognición.

Escala Comportamental

Además de las pruebas específicas, la Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas incluye una escala comportamental que se aplica tanto a familiares como a un informante. Incluye 30 reactivos que se califican en una escala tipo Likert que oscila de 1 a 5 (1 casi nunca, 2 raras veces, 3 algunas veces, 4 frecuentemente y 5 casi siempre). Se analizan tanto las respuestas del paciente, del informante y las discrepancias que existen entre los dos. La discrepancia entre las dos calificaciones puede reflejar una falta de introspección por parte del paciente o del informante o una falta de autoconciencia por parte del paciente, lo cual es también relevante para el diagnóstico. Las preguntas están diseñadas para evaluar la integridad de:

Área prefrontal anterior

Participo en actividades espontáneamente.

Comienzo tareas pero no las termino.

Tengo dificultad para iniciar una actividad, me falta iniciativa, motivación.

Área Orbitofrontal

Me enojo o irrito fácilmente, tengo arrebatos emocionales sin una buena razón.

Hago las cosas impulsivamente.

Río o lloro fácilmente.

Área dorsolateral

Repito ciertas acciones o me quedo fijo en ciertas ideas.

Cometo los mismos errores una y otra vez, no aprendo de la experiencia pasada.

No soy consciente de los problemas o cuando cometo errores.

Para obtener las normas se administró la prueba a 450 sujetos normales de entre 6 y 55 años de edad. De acuerdo a la edad, se dividió a la muestra en siete grupos: 6-7, 8-9, 10-11, 12-13, 14-15, 16-30 y 31-55. Debido a la importancia que tiene el nivel escolar en la evaluación neuropsicológica, se estratificó la muestra de adultos de acuerdo a 2 niveles de escolaridad: de 4 a 9 años y 10 a 24 años.

La batería neuropsicológica para la valoración de funciones frontales y ejecutivas permite obtener no sólo un índice global del desempeño en la batería sino también un índice del funcionamiento de las 3 áreas prefrontales evaluadas: corteza orbitomedial, dorsolateral y prefrontal anterior. Las puntuaciones normalizadas tienen una media de 100 y una desviación estándar de 15, la interpretación de la puntuación total, así como la de cada una de las áreas

permite clasificar la ejecución de una persona de la siguiente manera: normal alto (116 en adelante), normal (85-115), alteraciones leves a moderadas (70-84) y alteraciones severas (menos de 69).

Esta batería también cuenta con un perfil de ejecución en el cual se puede observar gráficamente un resumen de las puntuaciones normalizadas correspondientes a cada una de las subpruebas. Este perfil señala las habilidades e inhabilidades del sujeto en cada una de las áreas cognitivas evaluadas. Las puntuaciones normalizadas de las subpruebas tienen una media de 10 y una desviación estándar de 3. Al igual que con la puntuación total, los parámetros de normalización permiten obtener un grado o nivel de alteración de las funciones cognitivas que se clasifican en: 1) normal alto, 2) normal, 3) alteraciones leves a moderadas, o 4) alteraciones severas para cada una de las subpruebas.

Los resultados obtenidos en la Batería de Lóbulos Frontales y Funciones Ejecutivas se pueden graficar para observar la ejecución general en las diferentes áreas, de acuerdo a las normas en población mexicana, su edad y escolaridad.

La aplicación de la prueba se basa en un análisis cuantitativo y cualitativo de los aciertos y de los errores. El análisis cualitativo de la ejecución considera el concepto de sistema funcional postulado por Luria (1980) de acuerdo al cual las funciones psíquicas superiores sólo pueden existir gracias a la interacción de estructuras altamente diferenciadas, cada una de las cuales hace un aporte específico propio al todo dinámico y participa en el funcionamiento del sistema cumpliendo funciones propias. El daño en algún eslabón del sistema funcional ocasiona un tipo muy específico de trastorno en estos procesos conductuales complejos. Por lo tanto, según las características del trastorno en el sistema funcional podemos precisar el área cortical del sistema funcional que se ha afectado. El tiempo de aplicación de la batería es de 40 a 50 minutos.

Esta batería ha sido utilizada en numerosas investigaciones que se han llevado a cabo con población de habla hispana. Se ha utilizado para establecer índices de sensibilidad y especificidad en un grupo de pacientes con traumatismos craneoencefálicos leves y moderados (Ramírez y Ostrosky-Solís, 2009) en una muestra de pacientes con déficit de atención e hiperactividad, en estudios sobre neurobiología de la violencia (Arias y Ostrosky-Solís, 2008), y en la valoración de los efectos del consumo del alcohol, marihuana y cocaína en población estudiantil.

Batería Neuropsicológica para Preescolares (Ostrosky et al., 2016, 2023)

Durante la niñez temprana, que abarca de los 3 a los 6 años, ocurre un momento muy importante en la vida del niño pues comienza la educación preescolar, periodo en el cual se desarrollan habilidades cognitivas, sociales y físicas, no solo derivadas de los cambios madurativos presentes en el desarrollo del sistema nervioso central, sino también como resultado directo de la escolarización. En esta etapa preescolar, se observa que socialmente los niños se involucran más en la interacción con otros, especialmente a partir del juego, el cual se vuelve más imaginativo y elaborado, su pensamiento se caracteriza por operar en el plano concreto y por ende el niño es egocéntrico; aparece la preferencia manual y mejora la fuerza y las habilidades motrices finas y gruesas, además de que se desarrolla la identidad de género, y se vuelven más eficientes al identificar y reconocer emociones básicas en sí mismos y en otros (Papalia et al., 2012). Por su parte la educación preescolar brinda a los niños experiencias de aprendizaje en términos de los pre-requisitos necesarios para el aprendizaje de la lecto-escritura

y el cálculo aritmético, tales como habilidades en análisis y síntesis fonológico, control motriz fino, correspondencia uno a uno y noción de cantidad.

Dadas las características de esta etapa, resulta fundamental contar con instrumentos que nos permitan identificar rezagos o desviaciones del curso de desarrollo cognoscitivo y motor esperado en esta etapa ya que, con base en esto, pueden diseñarse intervenciones oportunas y eficaces que le permitan al niño integrarse de manera funcional tanto a su ambiente académico como social.

La Batería Neuropsicológica para Preescolares incluye técnicas que reflejan las características específicas de cada uno de los procesos cognoscitivos relevantes en esta etapa e incorpora los hallazgos recientes de investigaciones neuroanatómicas y de la neuropsicología del desarrollo.

En la evaluación neuropsicológica infantil es importante considerar un gran número de factores. Se busca la evaluación del funcionamiento de diferentes dominios a partir del análisis cuantitativo y cualitativo, enfatizando principalmente la ejecución de las tareas, además debe de contemplar las quejas de los ambientes significativos en la vida del niño, las características cognitivas y psicosociales, aspectos socioculturales y características biológicas y genéticas.

Es por esto que la batería incluye una historia clínica detallada que puede servir de guía al evaluador para comprender mejor el contexto en el que se presenta el motivo de consulta. También se incluye una valoración de signos neurológicos blandos que puede complementar la información obtenida tanto de la entrevista e historia clínica como de la evaluación neuropsicológica.

La Batería Neuropsicológica para Preescolares permite obtener un índice del desempeño en 16 procesos: orientación, atención y concentración, memoria, lenguaje (articulación, comprensión, expresión), coordinación motora, habilidades académicas, inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad, planeación, abstracción, teoría de la mente, procesamiento riesgo-beneficio e identificación de emociones.

Cuenta con puntuaciones totales normalizadas para cada proceso evaluado, las cuales tienen una media de 100 y una desviación estándar de 15, la interpretación de la puntuación total permite clasificar la ejecución de la siguiente manera: normal alto (116 en adelante), normal (85-115), alteraciones leves a moderadas (70-84) y alteraciones severas (menos de 69). También se cuenta con un perfil de ejecución en el cual se puede observar gráficamente un resumen de las puntuaciones correspondientes a cada una de las subpruebas, las cuales tienen una media de 10 y una desviación estándar de 3. Al igual que con la puntuación total por cada proceso, los parámetros de normalización permiten obtener un grado o nivel de alteración de las funciones cognoscitivas que se clasifican en: 1) normal alto (11 o más), 2) normal (7 a 10), 3) alteraciones leves a moderadas (4 a 6), o 4) alteraciones severas (1 a 3).

Las normas de fueron obtenidas en una muestra de niños mexicanos de 3 años a 5 años 11 meses encontrándose diferencias estadísticamente significativas en los 16 índices que evalúa la prueba entre los grupos de edad. Esta batería permite obtener datos cuantitativos y cualitativos del desempeño cognoscitivo, lo cual facilita la identificación de las áreas que presenten mayor compromiso y así diseñar intervenciones adecuadas y oportunas.

Batería Neuropsicológica Computarizada de Tamizaje-BNCT (Ostrosky, Lozano, González 2023; Ostrosky, Lozano, González, Torres et al., 2023b)

El surgimiento de la pandemia por Covid-19 y el subsecuente distanciamiento social desencadenaron diversas modificaciones a nivel del sistema de salud, tanto en México como en el resto del mundo; por ejemplo, se tuvo que retomar la telesalud como una solución alternativa ante esta emergencia, esta herramienta tecnológica data desde los inicios de los años 60 y se ha ido desarrollando con los nuevos avances tecnológicos que con el tiempo han ido surgiendo. A partir de esto, la teleneuropsicología y la telepsiquiatría son dos áreas de la salud en las que se ha visto un mayor desarrollo, implementando tanto la evaluación como la atención psicológica y psiquiátrica vía remota, a través de plataformas de videoconferencia en línea.

Algunas de las ventajas de este tipo de servicios en línea son: la comodidad de los usuarios para tratar temas difíciles, la facilidad para aplicar las diversas pruebas y obtener los resultados y por supuesto la disminución del riesgo de contagio por Covid-19. No obstante, las desventajas tratan más sobre las dificultades técnicas como interferencias en la comunicación y en la rapidez de conexión de los servicios de internet, o la poca o nula familiaridad de ciertos usuarios con estas herramientas.

Las baterías extensas son un conjunto de pruebas que exploran las principales funciones cognitivas de forma sistematizada, con el objetivo de detectar y tipificar el perfil cognitivo comportamental de acuerdo a normas diferenciadas. El tiempo de aplicación de las baterías puede ser hasta 240 minutos. Las baterías de pruebas brindan la posibilidad de estudiar los principales síndromes y las alteraciones neuropsicológicas y permiten obtener un mayor control sobre un conjunto de variables (edad, sexo, nivel educativo, etc.) que afectan el rendimiento de los individuos en estas pruebas, mismas que permiten identificar no sólo los déficits sino también las habilidades preservadas en cada paciente, por ello es necesario que la aplicación y el análisis sean realizados por expertos en neuropsicología .

Por otro lado, las pruebas de tamizaje o pruebas de evaluaciones específicas son aquéllas cuyo propósito principal es determinar la probabilidad de un deterioro cognitivo a partir de la puntuación que se obtiene comparando esta puntuación con las normas de referencia. Tienen facilidad en su administración (entre 5 y 30 minutos) e interpretación para determinar si el paciente necesita una evaluación neuropsicológica más extensa. Las pruebas neuropsicológicas de tamizaje deben ser de calificación rápida, además deben ser altamente sensibles a cambios cognitivos; asimismo, deben estar validadas para el grupo cultural y educativo de cada paciente.

Para realizar las evaluaciones a distancia se utilizan diversas pruebas neuropsicológicas. En este contexto, se han creado nuevas pruebas de fácil aplicación como la Batería Neuropsicológica Computarizada de Tamizaje, la cual ayuda a evaluar el funcionamiento cognitivo en población de 3 a 85 años, cuenta con diversos dominios cognitivos y cuya aplicación tiene una duración de 10 a 15 minutos aproximadamente, la calificación se hace de manera automática y se representa mediante un semáforo de ejecución por cada dominio cognitivo. Los resultados obtenidos son indicadores que sugieren o no, una evaluación posterior más detallada respecto a la presente. Esta batería cuenta con normas obtenidas por una muestra integrada por 620 niños y 2083 adultos, dichas normas se establecieron por rangos edad y escolaridad. A partir de estas normas se obtiene un perfil individual de funciones cognoscitivas, el cual señala las

habilidades e inhabilidades del sujeto en cada una de las áreas cognoscitivas evaluadas (Ostrosky, Lozano, González, , Torres et al., 2023)

Conclusiones

La evaluación neuropsicológica ha demostrado ser un procedimiento de diagnóstico válido y confiable. Hay lesiones orgánicas que producen cambios sutiles en la conducta del paciente, de manera que sólo mediante una exploración apropiada se podrán observar las alteraciones consecuentes.

El desarrollo del conocimiento neuropsicológico ha permitido realizar evaluaciones más objetivas y ha logrado que el cerebro sea cada vez menos "silencioso" al examen: esto no solo tiene implicaciones prácticas para el diagnóstico y rehabilitación de pacientes, sino que, según Luria (1980), amplía nuestras perspectivas para un análisis objetivo de las estructuras de las actividades psicológicas humanas complejas.

Los aportes más relevantes de una valoración neuropsicológica es que permiten detectar cuales son las secuelas cognoscitivas y obtener el perfil cognoscitivo de los pacientes identificando áreas de habilidades e inhabilidades que son necesarias para poder implementar un programa de rehabilitación.

La rehabilitación puede estar enfocada en favorecer el funcionamiento global o a mejorar los procesos cognoscitivos que pueden contribuir a un cambio en las habilidades cognoscitivas y esperar que esto se generalice a través de diversas esferas cognoscitivas. La aproximación más global se conoce como de "arriba hacia abajo", mientras que la específica es conocida como de "abajo hacia arriba" y depende del individuo para que pueda generalizarse. La aplicación de estas dos aproximaciones dependerá del perfil cognoscitivo de cada paciente.

Para obtener información sobre la rehabilitación neuropsicológica se recomienda consultar el libro *Daño Cerebral y su Rehabilitación. Nuevos Tratamientos Neuropsicológicos* (Ostrosky-Solís et al., 2002), también se han desarrollado programas de entrenamiento en donde se han diseñado ejercicios específicos para estimular los procesos de atención, memoria y lenguaje para población hispanohablante. "*¿Problemas de Atención? Un Programa para su estimulación y rehabilitación*" (Ostrosky, Gómez Pérez et al., 2004), "*¿Problemas de Memoria? Un Programa para su estimulación y rehabilitación*" (Ostrosky-Solís, Chayo-Dichi et al., 2005), y "*¿Problemas de Lenguaje? Un Programa para su estimulación y rehabilitación*" (González et al., 2007), e *Intervención Integral en las demencias* (González y Ostrosky, 2020).

Referencias

- Abrisqueta-Gomez, J., Ostrosky-Solis, F., Bertolucci, P. H., y Bueno, O. F. (2008). Applicability of the abbreviated neuropsychologic battery (NEUROPSI) in Alzheimer disease patients. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 22(1), 72–78. <https://doi.org/10.1097/WAD.0b013e3181665397>
- Ardila, A., y Ostrosky-Solís, F. (1991). *Diagnóstico del Daño Cerebral. Enfoque Neuropsicológico*. Editorial Trillas.
- Ardila, A., y Ostrosky-Solís, F. (2000). *Diagnóstico del Daño Cerebral. Enfoque Neuropsicológico* (5a. reimp.). Editorial Trillas.
- Ardila, A., Ostrosky-Solís, F., Rosselli, M., y Gómez, C. (2000a). Age-related cognitive decline during normal aging: The complex effects of education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15(6), 495-513. [https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(99\)00040-2](https://doi.org/10.1016/S0887-6177(99)00040-2)
- Arias, N., y Ostrosky-Solís, F. (2008). Neuropsicología de la violencia y sus clasificaciones. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 95-114. <http://revistaneurociencias.com/index.php/RNNN/article/view/228>
- Arias, N., y Ostrosky-Solís, F. (2010). Evaluación neuropsicológica de internos penitenciarios. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 5(2), 113-127.
- Aveleyra, E., Carranza-Lira, S., Ulloa-Aguirre, A., y Ostrosky-Solís F. (2005). Cognitive effects of hormone therapy in early postmenopausal women. *International Journal of Psychology*, 40(5), 314-323. <https://doi.org/10.1080/00207590444000357>
- Aveleyra, E., Gómez, C., Ostrosky-Solís, F., Rigalt, C., y Cruz, F. (1996). Adaptación de estímulos no verbales de Snodgrass y Vanderwart en población hispano-hablante: Criterios para la denominación, concordancia de imagen, familiaridad y complejidad visual. *Revista Mexicana de Psicología*, 13(1), 15-19.
- Castro-Caldas, A., Reis, A., y Guerreiro, M. (1997). Neuropsychological aspects of illiteracy. *Neuropsychological Rehabilitation*, 7(4), 327-338. <https://doi.org/10.1080/713755546>
- Flores, J. C., Ostrosky-Solís, F., y Lozano, A. (2008). Batería de funciones frontales y ejecutivas: Presentación. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 141-158. <http://revistaneurociencias.com/index.php/RNNN/article/view/233>
- Flores, J. C., Ostrosky, F., y Lozano, A. (2012). *Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulo Frontal*. El Manual Moderno.
- Flores, J. C., Ostrosky, F., y Lozano, A. (2014). *BANFE-2, Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulo Frontal*. (2a. ed.). El Manual Moderno.
- Flores, J. C., Ostrosky, F., y Lozano, A. (2021). *BANFE-3, Batería neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales*. (3a. ed.). El Manual Moderno.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., y McHugh, P. R. (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. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- González, B., y Ostrosky, F. (2020). *Intervención integral en las demencias*. El Manual Moderno.
- González, B., Ostrosky-Solís, F., y Chayo-Dichi, R. (2007). *Problemas de Lenguaje. Un Programa para su rehabilitación*. [Manual y Cuaderno de ejercicios]. El Manual Moderno.
- Kertesz, A. (1994). *Localization and neuroimaging in neuropsychology*. Academic Press.

- Lezak, M. D., Howieson, D. B., y Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment* (4a. ed.) Oxford University Press.
- Luria, A. R. (1980). *Higher cortical functions in man*. Basic Books.
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., y Ostrosky-Solís, F. (2007). *Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI)* [Protocolo, material, datos normativos]. Manual Moderno.
- Mejía, S., Gutiérrez, L. M., Villa, A. R., y Ostrosky-Solís, F. (2004). Cognition, functional status, education, and the diagnosis of dementia and mild cognitive impairment in Spanish-speaking elderly. *Applied Neuropsychology*, 11(4), 196–203. https://doi.org/10.1207/s15324826an1104_4
- Mejía, S., Miguel, A., Gutiérrez, L. M., Villa, A. R., y Ostrosky-Solis, F. (2006). Comparative analysis of cognitive impairment among Mexicans and Spanish-speaking immigrant's elders. *Journal of Aging and Health*, 18(2), 292–314. <https://doi.org/10.1177/0898264305285665>
- Osterrieth, P. A. (1944). Le test de copie d'une figure complexe; contribution à l'étude de la perception et de la mémoire [Prueba de copiar una figura compleja; Contribución al estudio de la percepción y la memoria]. *Archives de Psychologie*, 30, 206–356.
- Ostrosky-Solís, F., y Ardila, A. (1991). Un esquema de diagnóstico neuropsicológico: Efectos socioculturales y su aplicación en el diagnóstico del daño cerebral. *Salud Mental*, 14(4), 17-23.
- Ostrosky-Solís, F., Ardila, A., y Chayo, R. (2002). *Daño cerebral y su rehabilitación. Nuevos tratamientos neuropsicológicos*. American Book Store & Teleton.
- Ostrosky-Solís, F., Ardila, A., y Rosselli, M. (1998). *Evaluación Neuropsicológica Breve En Español NEUROPSI* [Manual, Protocolos y Perfiles] (1a. ed.) Psychological Corporation
- Ostrosky-Solís, F., Ardila, A., y Rosselli, M. (1999). NEUROPSI: A brief neuropsychological test battery in Spanish with norms by age and educational level. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5(5), 413–433. <https://doi.org/10.1017/s1355617799555045>
- Ostrosky-Solís, F., Ardila, A., y Rosselli, M. (2019). *Brief neuropsychological evaluation in Spanish. (NEUROPSI)*. Psychological Corporation.
- Ostrosky-Solís, F., Borja, K., Canseco, A., Suárez, C., Gaytán, C., Vélez, A., Lozano, A., Medina-Mora, M. E., Alexanderson, E., Adame, G., Medina, V., y Hevia, N. (2012). Alteraciones neuropsicológicas y de neuroimagen por consumo de marihuana (cannabis). En L. M. Reidl (Ed.), *Desarrollo de nuevos modelos para la prevención y el tratamiento de conductas adictivas* (pp. 120-128). Universidad Nacional Autónoma de México y Editorial Porrúa.
- Ostrosky-Solís, F., Canseco, E., Quintanar, L., Navarro, E., Meneses, S., y Ardila, A. (1985). Sociocultural effects in neuropsychological assessment. *International Journal of Neuroscience*, 27(1-2), 53–66. <https://doi.org/10.3109/00207458509149134>
- Ostrosky-Solís, F., Chayo-Dichi, R., Gómez Pérez, E., y Flores, J. C. (2005). *Problemas de Memoria. Un programa para su Estimulación y Rehabilitación* [Manual. Cuaderno de ejercicios]. American Book Store & Teleton.
- Ostrosky-Solís, F., Díaz, K., González, M.G., Romero, C., Miralda, A., Lozano, A., Vélez, A., Orozco, G., Medina-Mora, M. E., Alexanderson, E., Adame, G., Medina, V., y Hevia, N. (2012). Neuropsicología, neuroimagen y personalidad del bebedor problema. En L. M. Reidl (Ed.), *Desarrollo de nuevos modelos para la prevención y el tratamiento de*

- conductas adictivas* (pp. 132-139). Universidad Nacional Autónoma de México y Editorial Porrúa.
- Ostrosky-Solís, F., Gómez, E., Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., y Pineda, D. (2007). NEUROPSI ATTENTION AND MEMORY: A neuropsychological test battery in Spanish with norms by age and educational level. *Applied Neuropsychology*, 14,3, pp. 156-170. <https://doi.org/10.1080/09084280701508655>
- Ostrosky-Solís, F. Gómez Pérez, E., Chayo-Dichi, R., y Flores, J. C. (2004). *Problemas de Atención. Un programa para su Estimulación y Rehabilitación* [Manual. Cuaderno de ejercicios]. American Book Store & Teleton.
- Ostrosky-Solís, F., Gómez Pérez, E., Matute, E., Rosseli, M., Ardila, A., y Pineda, D. (2003). *NEUROPSI. Atención Y Memoria* [Manual, Laminas, Perfiles] (1a. ed.). El Manual Moderno.
- Ostrosky-Solís, F., Gómez Pérez, E., Matute, E., Rosseli, M., Ardila, A., y Pineda, D. (2019). *NEUROPSI. Atención y Memoria* [Manual, Laminas, Perfiles] (3a. ed). El Manual Moderno
- Ostrosky-Solís, F., López-Arango, G., y Ardila, A. (2000). Sensitivity and specificity of the Mini-Mental State Examination in a Spanish-speaking population. *Applied Neuropsychology*, 7(1), 25–31. https://doi.org/10.1207/S15324826AN0701_4
- Ostrosky-Solís, F., y Lozano, A. (2006). Digit span: Effects of education and culture. *International Journal of Psychology*, 41(5), 333-341. <https://doi.org/10.1080/00207590500345724>
- Ostrosky-Solís, F., y Lozano, A. (2009). Evaluación neuropsicológica en población hispanohablante. Efecto de la edad, la escolaridad y la cultura. En M. Pérez-García (Ed.), *Manual de neuropsicología clínica* (pp. 303-312). Pirámide
- Ostrosky-Solís, F., Lozano, A., y Gómez Pérez, M. E. (2010). Cultura, escolaridad y edad en la valoración neuropsicológica. *Revista Mexicana de Psicología*, 27(2), 285-291. <https://www.redalyc.org/pdf/2430/243016324016.pdf>
- Ostrosky, F., Lozano, A., y González, G. (2016). *BANPE, Batería neuropsicológica para preescolares*. Manual Moderno.
- Ostrosky, F., Lozano, A., y González, G. (2023). *Batería neuropsicológica computarizada de tamizaje-BNCT*. Manual Moderno.
- Ostrosky, F., Lozano, A., González, G., Torres, I., Gónzález, J., y Pérez, M. (2023). Batería Computarizada para valoración neuropsicológica a distancia. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 17(1), 42-47. <https://doi.org/10.5839/rcnp.2023.17.01.08>
- Ostrosky-Solis, F., Mendoza, V. U., y Ardila, A. (2001). Neuropsychological profile of patients with primary systemic hypertension. *International Journal of Neuroscience*, 110(3-4), 159–172. <https://doi.org/10.3109/00207450108986543>
- Ostrosky-Solís, F., Quintanar, L., Canseco, E., Navarro, E., Meneses, S., y Ardila, A. (1986). Actividad cognoscitiva y nivel sociocultural. *Revista de Investigación Clínica*, 38, 37-42.
- Ostrosky-Solís, F., y Ramírez, M. (2008). Neuropsicología, transculturalidad y población analfabeta. En E. Labos, A. Slachevsky, P. Fuentes y F. Manes (Eds.), *Tratado de neuropsicología clínica* pp. 238-244. Librería Akadia.
- Ostrosky-Solís, F., Ramírez, A., Canseco, A., Lozano, A., Vélez, A., Orozco, G., Medina-Mora, M. E., Alexanderson, E., Adame, G., Medina, V., y Hevia, N. (2012). Funciones cerebrales con el consumo de cocaína: hallazgos neuropsicológicos y de neuroimagen. En L. M.

- Reidl (Ed.), *Desarrollo de nuevos modelos para la prevención y el tratamiento de conductas adictivas* (pp. 185-200). Universidad Nacional Autónoma de México y Editorial Porrúa.
- Ostrosky-Solís, F., Ramírez, M., Lozano, A., Picasso, H., y Vélez, A. (2004). Culture or education? Neuropsychological test performance of a Maya indigenous population. *International Journal of Psychology* 39(1), 36-46. <https://doi.org/10.1080/00207590344000277>
- Ostrosky-Solís, F., Vélez-García, A., Santana-Vargas, D., Pérez, M., y Ardila, A. (2008). A middle-aged female serial killer. *Journal of Forensic Sciences*, 53(5), 1223–1230. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00803.x>
- Papalia, D. E., Feldman, R. D., y Martorell, G. (2012). *Desarrollo humano* (12a. ed.). Mc GrawHill.
- Picasso, H., y Ostrosky, F., y Nicolini, H. (2005). Sensibilidad y especificidad de un instrumento neuropsicológico en la evaluación de subtipos de esquizofrenia: Un estudio con población hispano-hablante. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 33(2), 87-95
- Quintanar, L., Ostrosky-Solís, F., Ardila, A., y Canseco, E. (1998). Detección de daño cerebral en una población hispanoparlante a través de la evaluación neuropsicológica. *Revista de Investigación Clínica*, 40, 379-384.
- Ramírez, M., y Ostrosky-Solís, F. (2009a). Atención y memoria en pacientes con parálisis cerebral. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9(1), 55-64. <http://revistaneurociencias.com/index.php/RNNN/article/view/369/309>
- Ramírez, M., y Ostrosky-Solís, F. (2009b). Secuelas en las funciones ejecutivas posteriores al traumatismo craneoencefálico en el adulto. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 4(2), 127-137.
- Ramírez, M., Ostrosky-Solís, F., Fernández, A., y Ardila, A. (2005). Fluidez verbal semántica en hispanohablantes: un análisis comparativo. *Revista de Neurología* 41(8), 463-468. <https://doi.org/10.33588/rn.4108.2004597>
- Rosen, W. G., Mohs, R. C., y Davis, K. L. (1984). A new rating scale for Alzheimer's disease. *American Journal of Psychiatry*, 141(11), 1356–1364. <https://doi.org/10.1176/ajp.141.11.1356>
- Samango-Sprouse, C. (1999). Frontal lobe development in childhood. En B. L. Miller y J. F. Cummings (Eds.), *The human frontal lobes* (pp. 584-604). The Guilford Press.
- Sánchez-Román, S., Ostrosky-Solís, F., Morales-Buenrostro, L. E., Alberú-Gómez, J., Nicolini-Sánchez, J. H., y García-Ramos, G. (2008). Insuficiencia renal crónica y sus efectos cognoscitivos. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(2), 97-113. <http://revistaneurociencias.com/index.php/RNNN/article/view/195>
- Sánchez-Román, S., Ostrosky-Solís, F., Morales-Buenrostro, L. E., Nogués-Vizcaíno, M. G., Alberú, J., y McClintock, S. M. (2011). Neurocognitive profile of an adult sample with chronic kidney disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(1), 80–90. <https://doi.org/10.1017/S1355617710001219>
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643–662. <https://doi.org/10.1037/h0054651>
- Stuss, D. T., y Levine, B. (2002). Adult clinical neuropsychology: Lessons from studies of the frontal lobes. *Annual Review of Psychology*, 53, 401–433. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135220>

Zelazo, P. D., y Muller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. En U. Goswami (Ed.), *Handbook of child cognitive development* (pp. 445-469). Blackwell.
<https://doi.org/10.1002/9780470996652.ch>