



Alfredo Ardila y el Efecto del Aprendizaje de la Lectura Sobre la Cognición

Esmeralda Matute^{1,2*} y Yaira Chamorro¹

¹Instituto de Neurociencias, CUCBA, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

²Departamento de Estudios en Educación, CUCSH, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

Nota de Autor

Esmeralda Matute  <https://orcid.org/0000-0002-4302-4964>

Yaira Chamorro  <https://orcid.org/0000-0003-0644-6452>

Sin conflictos de interés por declarar.

Correspondencia relacionada a este artículo deberá dirigirse a Esmeralda Matute. Instituto de Neurociencias. Francisco de Quevedo #180, Col. Arcos Vallarta, CP. 44130, Guadalajara, Jal., México. Teléfono: (523) 37-77-11-50 ext. 33371. Correo electrónico: maria.matute@academicos.udg.mx

Resumen

Objetivo. Alfredo Ardila destinó un espacio de su vida dedicada a la ciencia a indagar el peso de la cultura sobre el desarrollo cognitivo. Este trabajo tiene como objetivo dar a conocer las reflexiones, los campos de interés y la magnitud del trabajo de Ardila sobre el efecto de la ausencia del aprendizaje de la lecto-escritura –analfabetismo– sobre el perfil cognitivo. *Método.* En las bases de datos de PubMed y en Wordpress buscamos de manera sistemática artículos que abordaran el tema o que incluyeran personas analfabetas en sus muestras, en donde Alfredo Ardila apareciera como autor (principal, corresponsal o coautor). *Resultados.* Encontramos 15 artículos, de los cuales 12 eran reportes de investigaciones, un estudio de revisión bibliográfica, un capítulo de libro y una memoria de un congreso. En ellos se abordan 9 temas principales: 1) Qué es leer y escribir, 2) ¿por qué la lectura propicia cambios en la cognición?, 3) influencia de la lecto-escritura en los dominios cognitivos, 4) literacidad y evaluación neuropsicológica, 5) por qué las personas analfabetas obtienen puntuaciones más bajas cuando son sometidos a una evaluación neuropsicológica, 6) la influencia de la escolaridad sobre la cognición, 7) el efecto del bajo nivel socioeconómico sobre la cognición, 8) la neuropsicología trans-cultural, y 9) método de enseñanza de la lectura para adultos. *Conclusiones.* Uno de los temas más abordados es la evaluación neuropsicológica de personas analfabetas. Critica el uso de pruebas diseñadas para otras poblaciones o sin estandarización para personas analfabetas. Su trabajo abarca un gran número de dominios cognitivos.

Palabras clave: lectura, aprendizaje, literacidad, neuropsicología, escritura

Alfredo Ardila and the Effect of Literacy on Cognition

Abstract

Aim. Alfredo Ardila devoted an important part of his scientific career to study the effect of culture over cognitive development. The present study aims to summarize Ardila's considerations, fields of interest and the magnitude of his work regarding the effects of the absence of literacy – illiteracy – on cognitive performance. *Methods.* On PubMed and Wordpress databases, we conducted a systematic search of Alfredo Ardila's publications (as first author, coauthor, or corresponding author) including the topic of illiteracy or illiterate participants in their samples. *Results.* From the 15 papers that we found, 12 were research reports, one bibliographic review, one book chapter and one conference proceedings. In these papers, there were nine main subjects: 1) What is reading and writing?, 2) why does learning to read promote changes in cognition?, 3) influence of literacy on different cognitive domains, 4) illiteracy and neuropsychological assessment, 5) why illiterate persons obtain low scores on neuropsychological assessments?, 6) influence of schooling on cognition, 7) the effect of low socioeconomic status on cognition, 8) cross-cultural neuropsychology, 9) a reading instruction method for adults. *Conclusions.* One of the recurrent subjects in Ardila's work is the neuropsychological assessment for illiterate persons. He criticizes the use of tests designed for schooled populations without normative data for illiterate people. Ardila's work covers an extensive range of cognitive domains.

Keywords: reading, learning, illiteracy, neuropsychology, writing

Alfredo Ardila y el Efecto del Aprendizaje de la Lectura Sobre la Cognición

Entender el efecto de la lectura sobre la cognición reviste en sí mismo dos objetos de estudio. El primero de ellos, es de tipo filogenético ya que busca la comprensión de los cambios cognitivos en la humanidad a través del tiempo. Dentro de esta óptica “se intenta dilucidar los vínculos existentes entre por una parte la aparición y por la otra, la expansión de la cultura escrita y los cambios cognitivos en la humanidad” (Matute, 2002). Estos vínculos, indiscutiblemente, acarrearón modificaciones sociales, tecnológicas y económicas hasta llegar a la sociedad actual. En efecto, la escritura y principalmente la escritura alfabética modificó el comportamiento entre los individuos; por ejemplo, los pintores del renacimiento, etapa que se relaciona con el inicio de la expansión de la escritura en Europa occidental, incorporaron en sus lienzos, el manejo de la perspectiva que es vigente en la actualidad. Otra muestra del resultado de esta vinculación es la aparición de la gramática, y los libros de gramática; sin la escritura, la reflexión sobre la organización del lenguaje y los elementos incluidos en él es muy limitada, ya que el dominio de un código gráfico permite que el lenguaje sea objeto propio de reflexión al pasar de niveles de análisis lingüístico al análisis metalingüístico (Olson y Torrance, 1995). Dado lo anterior, existe un consenso en considerar que la cultura escrita es imprescindible para el progreso humano, ya que este cambio en la forma de comunicación (de lo oral a lo escrito) transformó las actividades humanas y las formas culturales (Olson y Torrance, 1995). Con la escritura la humanidad logró la posesión de una capacidad cognitiva que se extiende más allá de sus necesidades inmediatas (Suddendorf y Corballis, 1997) al permitirle ésta recordar y por ende representar aquello que está fuera de ‘sí mismos’, de su ‘aquí’ y de su ‘ahora’, y por lo que también le permitió dedicarse al arte, a la música, a la fabricación de objetos, y a escribir.

El otro objeto de estudio es la comprensión de la cognición y, por ende, la forma de percibir el mundo, de las personas analfabetas frente a una cultura con escritura. Independientemente de no haber asistido a la escuela, el analfabeto tiene una forma peculiar de ver y enfrentarse al mundo debido a que no cuenta con la escritura como herramienta de representación mental, por lo que le resulta difícil moverse a espacios no tangibles o no presentes (salir de su aquí y su ahora). Por ejemplo, la carencia de este dominio en el analfabeto limita la realización de tareas sobre la reflexión de aspectos formales de lenguaje (cuántos sonidos tiene la palabra MESA), manejar secuencias de fonemas sin carga semántica; por ejemplo, la repetición de pseudopalabras o categorizar palabras por fonema inicial (Reis y Castro-Caldas, 1997). Las limitaciones en la representación mental también dificultan a la persona analfabeta la realización de actividades que requieren de habilidades visoperceptuales; por ejemplo, extraer el significado de ilustraciones esquemáticas (De Clerk, 1976), copiar figuras, representar la perspectiva (Matute et al. 2000), y el cálculo, principalmente cuando la operación está descontextualizada (Schliemann y Acioly, 1989).

Antecedentes al Trabajo de Alfredo Ardila de la Neuropsicología del Analfabetismo

La reflexión sobre el efecto de la lectura sobre la cognición es anterior a los escritos de Ardila y se pueden distinguir dos líneas principales. La primera de ellas está relacionada con el efecto de la lateralización y localización de una lesión cerebral sobre las manifestaciones afásicas; el segundo son los estudios en población neurotípica sobre la lateralización de la función lingüística.

La Afasia en Adultos Analfabetos con Lesiones Cerebrales Unilaterales

La reflexión sobre el hecho de que el aprendizaje de la lectura conduce a cambios en la organización cerebral funcional, principalmente con relación al lenguaje, datan del siglo XIX (Scoresby-Jacson, 1867) seguido de cavilaciones basadas en observaciones de casos de pacientes afásicos analfabetos con lesiones cerebrales (Critchley, 1956; Eisenson, 1964, como se citó en De Reuck y O'Connor, 1964; Gorlitzer Von Mundy, 1957, 1959; Jakobson, 1964, como se citó en De Reuck y O'Connor, 1964) sobre si la especialización hemisférica izquierda para el lenguaje dependía del aprendizaje de la lectura. El primer estudio sistemático fue el de Cameron et al. (1973). Sus resultados apoyan la hipótesis de que la frecuencia de la afasia por lesión cerebral izquierda sería menor en personas analfabetas. Cinco años después, Damasio et al. (1976) contravienen esta postura al encontrar frecuencias similares de cuadros afásicos, tipos de afasia y ejecución en el Token Test entre un grupo de pacientes analfabetos y otro de lectores, que los lleva a proponer la existencia de un sustrato neurofisiológico específico para el lenguaje anterior al aprendizaje de la lectura. Currier et al. (1976) publican una carta argumentando que la metodología del estudio de Damasio et al. (1976) pudiera sesgar los resultados. Como respuesta a esta carta, Damasio publica otro estudio considerando las críticas recibidas por el artículo anterior y vuelven a apoyar con sus resultados la hipótesis de la independencia entre la especialización cerebral para el lenguaje y el saber leer. En ese mismo año Wechsler (1976) presenta un caso de afasia cruzada en un analfabeto que viene a contrarrestar importancia a la postura de Damasio et al. (1976). No obstante, este paciente era bilingüe y ahora se sabe que el bilingüismo pudiera tener un efecto sobre la organización cerebral para el lenguaje.

La publicación de Matute (1986) apoya la postura de Damasio et al. (1976). Además, contrario a la propuesta de Cameron et al. (1973) en su estudio encuentra mayor incidencia de afasia por lesión hemisférica izquierda, ya que aun los pacientes con lesiones en el área extrasilviana cursaban con este cuadro.

Al año siguiente, Lecours et al. (1987), publican un artículo en el que señala que los analfabetos sea con lesión cerebral izquierda o derecha presentan el síndrome de negligencia espacial unilateral y como segundo resultado de esta misma investigación, publica otro artículo (Lecours et al., 1988) en el un grupo de personas con alto nivel educativo mostraron su lenguaje más afectado por eventos vasculares cerebrales izquierdos, en comparación con el grupo de analfabetos por lo que se vuelve a abrir la discusión sobre el efecto de la literacidad sobre la lateralización cerebral del lenguaje.

La Neuropsicología en Personas Analfabetas Neurotípicas

Para brindar argumentos con relación al efecto del aprendizaje de la lectura sobre la organización cerebral para el lenguaje, se utilizó el paradigma de escucha dicótica en dos estudios anteriores al trabajo de Ardila. En el primero de ellos, Damasio et al. (1979) presentó pares de palabras similares (que diferían de una sola consonante) a personas con diferentes niveles de escolaridad, así como de lectura y escritura. Encontró que tanto el grupo constituido por personas analfabetas como aquel por personas con primaria con "pobres" hábitos de lectura y escritura fracasaron en mostrar una ventaja del oído derecho, mientras que las personas lectoras si demostraron esta ventaja. Más aún, cuando se presentaron pares de palabras fonológicamente diferentes, ambos grupos mostraron la ventaja esperada del oído derecho.

Un año más tarde, Tzavaras et al. (1981) publican un estudio contrastando la ejecución de dos grupos neurotípicos uno conformado por personas analfabetas y otro de lectores utilizando un paradigma de escucha dicótica de números. Contrario a lo esperado, no solo detectan en el grupo de personas analfabetas, la ventaja del hemisferio izquierdo para procesar estímulos verbales sino también una desventaja del hemisferio derecho para procesar estos estímulos.

Otro dato para destacar anterior a los estudios de Ardila es la frecuencia de “paralexias” semánticas producidas por personas analfabetas al leer palabras-anuncio. En efecto, al presentarles este tipo de palabras, por ejemplo, el anuncio Carta Blanca (una marca de cerveza) los participantes “leían” /superior/ (otra marca de cerveza). Dado que las personas analfabetas no conocen las reglas de correspondencia grafema-fonema se postula la primacía de la vía directa, directamente el significado, lo que sugiere un posible rol del hemisferio derecho en este tipo de lectura (Goldblum y Matute de Duran, 1986). Esta discusión está ampliamente detallada en Matute (2022).

Las Aportaciones de la “Escuela Rusa” a la Comprensión de la Cognición ante la Carencia del Lenguaje Escrito

En sus primeros trabajos sobre este tema, Ardila hace referencia a Vygotsky (1962) quien, de acuerdo con su percepción, especialmente destacó la “tremenda importancia de los llamados instrumentos culturales” (escritura, dibujo, etc.) como la base de un nuevo tipo de evolución social con el desarrollo de las funciones corticales superiores “mediadas” por estos instrumentos culturales (el lenguaje oral es representado por letras y palabras, la orientación espacial es representada por dibujos). Así, de acuerdo con este autor, las habilidades de lectura y escritura “tuvieron que cambiar de manera radical las estrategias cognitivas”.

Alexander Luria fue el mentor de Alfredo Ardila durante sus estudios de doctorado por lo que consideramos que el primero tuvo una influencia importante sobre el segundo. Con relación al tema que ocupa este artículo, destaco dos puntos citados en los escritos por Ardila y que sin duda permean su pensamiento. El primero de ellos está ligado específicamente al “ser analfabeto” y el segundo a la escolarización. Con relación al primero, Luria (1976) considera que la estructura de la actividad cognitiva no es estática, sino que cambia a través del desarrollo histórico, de manera que los procesos cognitivos tales como la percepción, generalización, deducción y razonamiento varían de acuerdo con las condiciones sociales. Así, es de esperarse que la incorporación de la escritura a los sistemas de comunicación de la sociedad, las habilidades cognitivas de los individuos pertenecientes a ella se tuvieron que adaptar a esta forma de vida. Aquellas personas que no cuentan con la escritura como herramienta, las personas analfabetas, pero que se encuentran inmersos en la cultura escrita, presentan una forma de adaptación diferente.

Respecto al segundo, Luria señala en este mismo texto, que el significado de la escolarización reside no solo en la adquisición de nuevos conocimientos sino también en la creación de nuevas características formales de razonamientos lógico y verbal-discursivo resultantes de la experiencia práctica inmediata dentro de la escuela.

Así, de manera sucinta, este es el contexto general del que se desprendió el trabajo de Alfredo Ardila sobre la neuropsicología del analfabetismo.

Método

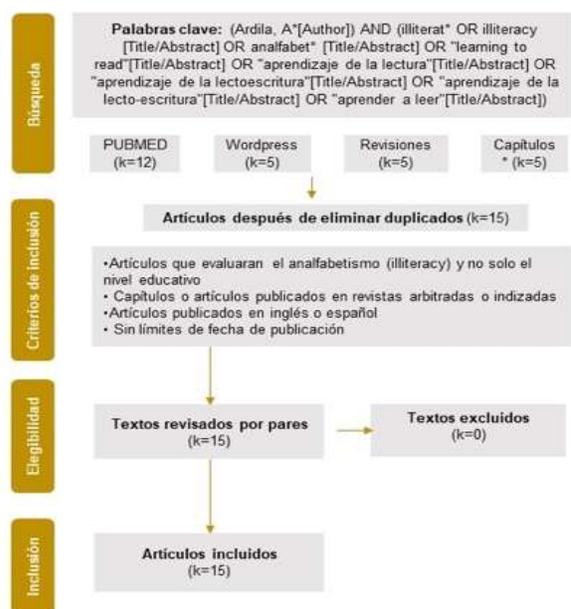
Con la finalidad de identificar todas las publicaciones de Alfredo Ardila sobre analfabetismo buscamos en las bases de datos de PubMed y en Wordpress, artículos que abordaran el tema o que incluyeran personas adultas analfabetas en sus muestras, en donde Alfredo Ardila apareciera como autor (principal, corresponsal o coautor). También incluimos artículos de revisiones y capítulos de libro sobre el tema de analfabetismo de su autoría o coautoría.

Las palabras clave que utilizamos para la búsqueda en PubMed fueron: (Ardila, A*[Author]) AND (illiterat* OR illiteracy [Title/Abstract] OR analfabet* [Title/Abstract] OR "learning to read"[Title/Abstract] OR "aprendizaje de la lectura"[Title/Abstract] OR "aprendizaje de la lectoescritura"[Title/Abstract] OR "aprendizaje de la lecto-escritura"[Title/Abstract] OR "aprender a leer"[Title/Abstract]).

Realizamos la búsqueda en noviembre de 2022, y en enero de 2023 encontramos un artículo más. La Figura 1 muestra el diagrama de flujo y los resultados de la búsqueda después de eliminar resultados duplicados. Revisamos, por pares, que todos los artículos contaran con participantes analfabetas. Incluimos 15 artículos, de los cuales 12 eran investigaciones, uno era un estudio de revisión bibliográfica, un capítulo de libro y otro era memoria de un congreso. En ellos encontramos 8 temas: 1) qué es leer y escribir, 2) ¿por qué la lectura propicia cambios en la cognición? con énfasis especial en aspectos filogenéticos, 2) literacidad y evaluación neuropsicológica, 3) influencia de la lecto-escritura en los dominios cognitivos, 4) porqué las personas analfabetas obtienen puntuaciones más bajas cuando son sometidos a una evaluación neuropsicológica; en el que se incluye la situación de evaluación y una propuesta de evaluación de personas analfabetas, 5) la influencia de la escolaridad sobre la cognición, 6) el efecto del nivel socioeconómico bajo sobre la cognición, 7) la neuropsicología trans-cultural, y 8) método de enseñanza de la lectura para adultos.

Figura 1

Diagrama de Flujo de la Búsqueda Bibliográfica y Selección de Publicaciones



Resultados

Qué es Leer y Escribir

Para Ardila leer y escribir es una habilidad adquirida después de un alto entrenamiento, como lo es el tocar un instrumento musical o reconocer a las personas por sus caras. De hecho, esta última habilidad la observa común en las personas analfabetas que ellos estudiaron (Ardila, Rosselli et al., 1989). Refiere como ejemplo de una habilidad perceptual altamente entrenada frecuente entre personas analfabetas, el hecho de que trabajadores en ranchos ganaderos (en ocasiones con más de 1000 cabezas) logran reconocer cada miembro de la manada individualmente por su cara.

Considera que aprender a leer propicia cambios en la percepción, el razonamiento lógico y la memoria ya que leer refuerza ciertas habilidades fundamentales tales como la memoria verbal, la conciencia fonológica y la discriminación visoespacial. Gracias a lo anterior, se alcanza el pensamiento operacional formal. De ahí, propone que literacidad es mucho más que la mera habilidad para leer y escribir, pero no profundiza en el tema dejando de lado lo que significa leer y escribir desde el punto de vista cognitivo a la vez que infiere que “el estudio del analfabetismo puede dar luz a este problema” (Ardila, 1990).

¿Por qué la lectura propicia cambios en la cognición?

Sin duda, Ardila dedicó un buen tiempo de su vida profesional a reflexionar sobre el papel que juegan las variables culturales sobre las características cognitivas de las personas y, por ende, sobre su desempeño en pruebas neuropsicológicas; entre ellas, primero se abocó a la escolaridad y después al analfabetismo.

Es probable que, por los inicios de su interés en este tema, en los escritos de Ardila (Rosselli et al., 1985; Ardila, Rosselli et al., 1989), no es clara la separación teórica entre el efecto de la escolaridad y el de la literacidad sobre la cognición. En estos, muestra una tendencia de relacionar las diferencias observadas en la ejecución de pruebas neuropsicológicas clásicas entre analfabetos y lectores, como una diferencia en el entrenamiento dada por la asistencia a la escuela a lo que él llama “la cultura de la escuela”, que de hecho considera una cultura transnacional. Considera que las pruebas neuropsicológicas evalúan habilidades cognitivas, que fueron entrenadas en la escuela, y no habilidades ‘universales’ como se consideraban años atrás. Con base en los hallazgos en diferentes autores sobre la correlación entre habilidades lingüísticas y el nivel socioeducativo, supone que los niveles educativos probablemente representan niveles de literacidad (mayor nivel educativo = mayor nivel de literacidad), o establece dicotomías – más educados (mayor número de grados escolares cursados) / menos educados (menor número de grados escolares cursados) – y que la educación formal (la asistencia a la escuela) facilita el desarrollo del lenguaje como “herramienta totalmente simbólica”.

Considera que separar el efecto de la alfabetización del de la escolaridad no es fácil y con base en los estudios de Scribner y Cole (1981) y de Berry y Bennet (1989) concluye que la escolarización no solo enseña, sino que también refuerza algunas actitudes y valores que aceleran el proceso de aprendizaje y que serán además útiles para futuros nuevos aprendizajes, tales como la actitud de memorizar información, ya que el conocimiento tiene gran valor en la sociedad.

El supuesto que subyace en los escritos de Ardila sobre neuropsicología del analfabetismo es que la literacidad es “el entrenamiento en algunas habilidades cognitivas” y de ahí infiere que las personas analfabetas obtengan puntuaciones bajas en las tareas relacionadas con estas habilidades, como sería el desempeño en la tarea de fluidez verbal fonológica dada su estrecha relación con las habilidades fonémicas que a su vez están íntimamente ligadas con el aprendizaje de la lectura.

De manera menos profunda y más tangencial establece relaciones entre leer y desarrollo de las habilidades cognitivas; por ejemplo, señala que leer prosa predice las estrategias cognitivas de memoria tales como las mnemotécnicas a corto plazo y episódicas, aun cuando no brinda argumentos específicos al respecto.

Si bien, propone además que el análisis del analfabetismo puede “aumentar significativamente la comprensión acerca de la organización cerebral de la cognición bajo condiciones normales y anormales” (Ostrosky-Solís et al., 1998), en uno de sus primeros estudios (Ardila, Ardila et al., 1989) concluye la existencia de un mayor peso de la cultura que del analfabetismo. En efecto, en este estudio contrastó la incidencia de zurdería entre cuatro grupos, dos de ellos urbanos, uno conformado por personas analfabetas (0 a 2 años escolares) y otro con alto nivel educativo; así como dos rurales, uno conformado por adolescentes de población originaria (tucana) y otro por un grupo también de adolescentes de la misma región, pero hablantes del español, ambos con un promedio de 7 años de escolaridad. El hallazgo de ausencia de zurdería sólo en el grupo de tucanos, lo lleva a considerar que es un efecto de la cultura por lo que concluye que las discrepancias encontradas con respecto a la incidencia de afasia en personas analfabetas reportada en los estudios citados en la introducción de este escrito, pudieran estar relacionadas con diferencias en las condiciones de vida y no simplemente por el solo hecho de no saber leer ni escribir.

Visión Filogenética

De acuerdo con Ardila, siglos atrás, la lectura y la escritura eran habilidades exóticas; la aparición y masificación de éstas sin duda, cambiaron las estrategias cognitivas de los humanos (Ardila, Ardila et al., 1989). Ardila nos enfrenta a la dicotomía analfabeto/alfabetizado o iliteracidad/literacidad ya que la humanidad pasó de ser mayormente analfabeta a mayormente alfabetizada hace aproximadamente un siglo por lo que el conocimiento cultural y las habilidades cognitivas mediadas por el lenguaje escrito las ve como adquisiciones históricamente recientes.

El *homo sapiens* representa cambios evolutivos de 40,000-50,000 años que son muy pocos años en comparación de la larga trayectoria de aproximadamente dos millones de años del homo. Propone que todo este tiempo es suficiente para considerar que el cerebro humano evolucionó y se ha adaptado, por condiciones de sobrevivencia, al mundo moderno. Dado que las influencias externas fueron diversas, las características cognitivas del homo sapiens las considera también heterogéneas. Destaca que el hábitat de la persona analfabeta actual es muy diferente al de siglos atrás ya que ahora comparten condiciones de vida y antecedentes culturales con los lectores que son mayoría. Esta convivencia resulta en una desventaja para la persona analfabeta puesto que su falta de aprendizaje de lectura y de escolarización conlleva a un bajo entrenamiento de algunas de las habilidades cognitivas desarrolladas obviamente por las personas que si aprendieron a leer y asistieron a la escuela.

La aparición de la escritura y su masificación fueron sin duda, dos hitos importantes para la humanidad. Ante estos acontecimientos, Ardila propone que se puede conjeturar que la adquisición de la lectoescritura pudo haber modificado en algo la organización cerebral de la actividad cognitiva; sin embargo, destaca que el cerebro no tiene un área cerebral especializada para el “lenguaje escrito” así como tampoco tiene un área especializada para “el uso de computadoras”.

Visión Ontogenética

En sus escritos poco reflexiona sobre este tema. Existe uno, sin embargo (Matute et al., 2012) en el que estudia el analfabetismo en población infantil. En él, los autores dan cuenta de que los efectos de la alfabetización observados en adultos ya se evidencian en niños de 6 a 13 años de edad, al realizar tareas de la ENI (Matute et al., 2007) relacionadas con las habilidades constructivas, memoria verbal y visual tanto en fase de codificación como de evocación diferida, percepción visual y auditiva, lenguaje oral, habilidades espaciales, atención, formación de conceptos y razonamiento, fluidez verbal, fluidez gráfica, habilidades metalingüísticas y cálculo, no así con la percepción táctil. Al detectar, además, un efecto de la edad para las habilidades de cálculo, proponen que el aprendizaje de matemáticas depende de la escuela y del entorno, mientras que la ausencia de este efecto en las tareas relacionadas con habilidades metalingüísticas sugiere que su desarrollo está ligado con el aprendizaje de la lectura. Tal y como se ha propuesto para los adultos analfabetos que estos tienen dificultad para considerar las palabras y pseudopalabras como secuencia de fonemas (Morais et al., 1979) que les impide realizar tareas que requieren de la reflexión de que las palabras son una secuencia de fonemas (Reis y Castro-Caldas, 1997), encuentran que estos niños no pueden segmentar las palabras en sus fonemas constitutivos, contar los fonemas que tiene una palabra, manipular los fonemas para hacer una palabra aunque si pueden discriminar entre dos palabras que difieren por un contraste fonológico mínimo. Además, estos niños también mostraron una ejecución pobre al contar palabras dentro de una oración, lo que sugiere que además de las dificultades en la conciencia fonémica ya descritas, muestran dificultades en la conciencia de palabra; es decir, pensar el lenguaje como cadena de palabras. Queda la duda, sin embargo, si esta habilidad está relacionada con el aprendizaje de la lectura, el entrenamiento provisto por la escuela o ambos factores.

Dado que estos niños son analfabetos por el hecho de no ir a la escuela es imposible disociar el efecto de cada uno de estos dos factores en la ejecución de la Evaluación Neuropsicológica Infantil – ENI. Aun cuando los niños de ambos grupos pertenecen al mismo barrio, no es posible pensar que comporten exactamente las mismas características culturales dado que, por ejemplo, la escolaridad de los padres del grupo de niños lectores es más alta que el del grupo de niños analfabetos. Finalmente proponen que investigaciones realizadas en niños lectores no escolarizados pueden dar información adicional que permita comprender la relación entre literacidad y habilidades cognitivas.

Influencia de la Lecto-Escritura en los Dominios Cognitivos

Si aprender a leer entrena a las personas en habilidades como la memoria verbal y la conciencia fonológica, y aprender a escribir demanda el uso de habilidades grafomotoras y visoespaciales (Ardila, Ostrosky-Solís y Mendoza, 2000), no es una sorpresa que las personas analfabetas obtengan puntuaciones bajas en distintas evaluaciones cognitivas.

En la mayoría de los estudios publicados por Ardila y colaboradores (ver Tabla 1), utilizan como instrumentos de evaluación el Neuropsi (Ostrosky-Solís, Ardila et al., 1997, 1999) y el Examen Breve del Estado Mental (Mini-mental Status Examination [MMSE], Folstein et al., 1975), el estudio realizado con niños utiliza la Evaluación Neuropsicológica Infantil - ENI (Matute et al., 2013) y uno más sobre lateralidad manual utiliza el Cuestionario de lateralidad manual de Bryden (1977).

El Neuropsi es una batería que evalúa brevemente los dominios de orientación (en tiempo, espacio y persona), atención y concentración, memoria verbal y visoespacial en fase de codificación, lenguaje, lectura, escritura, funciones ejecutivas conceptuales, funciones ejecutivas motrices y funciones de evocación (Ostrosky-Solís, Ardila et al., 1997). La ENI es una evaluación neuropsicológica comprensiva para evaluar en niños y adolescentes 18 dominios cognitivos: habilidades constructivas, codificación y recuperación verbal y visual, percepción táctil, visual y auditiva, lenguaje oral, conciencia metalingüística, cálculo, lectura, escritura, habilidades espaciales, atención, formación de conceptos y razonamiento, fluidez verbal y gráfica (Matute et al., 2007). El MMSE surgió como una herramienta para evaluar rápidamente el estado cognitivo de pacientes hospitalarios y posteriormente se convirtió en una herramienta de uso masivo para detectar personas con alteraciones cognitivas (Rosselli et al., 2000). Contiene reactivos de orientación, memoria, atención, dibujo, lectura, escritura, repetición, denominación y seguimiento de instrucciones. Tanto la ENI (Matute et al., 2007) como el Neuropsi (Ostrosky et al., 2004) fueron desarrollados para personas hispanohablantes y el segundo cuenta con normas para personas con escolaridad nula. El MMSE fue originalmente desarrollado en inglés, se ha adaptado al español, pero en poblaciones latinoamericanas ha mostrado tener una baja sensibilidad entre personas con escolaridad mínima o nula (Rosselli et al., 2000; Ostrosky et al., 2000).

Los principales dominios cognitivos que Ardila analiza en personas analfabetas son: lenguaje, habilidades visoespaciales, praxias y habilidades motrices, memoria, orientación, habilidades matemáticas, funciones ejecutivas y estado cognitivo general. A continuación, describiremos los principales hallazgos, organizados por dominio cognitivo.

Tabla 1

Revisión de las Publicaciones Revisadas

Autores	Año	Tipo	País	Objetivo	Diseño	Instrumento
Ardila, Ardila, Bryden, Ostrosky, Rosselli, y Steenhuis	1989	Artículo	Colombia	Determinar el efecto de la cultura en la prevalencia de zurdería	Contraste de la prevalencia de zurdería entre un grupo de adolescentes tucanos y otro de adolescentes ciudadanos, hispanohablantes	Cuestionario lateralidad manual (Bryden, 1977)

Autores	Año	Tipo	País	Objetivo	Diseño	Instrumento
Ardila, Rosselli, y Rosas	1989	Artículo	Colombia	Determinar el efecto del analfabetismo en la realización de tareas visuoespaciales y de memoria	Comparación de dos grupos extremos: adultos analfabetas y profesionistas las puntuaciones en el desempeño de tareas habilidades visoespaciales y de memoria	Batería de 16 pruebas
Rosselli, Ardila, y Rosas	1990	Artículo	Colombia	Determinar el efecto del analfabetismo en la realización de tareas de lenguaje y praxias	Comparación de dos grupos extremos: adultos analfabetas y profesionistas las puntuaciones en el desempeño de tareas de lenguaje y praxias	Batería de 15 pruebas
Ostrosky-Solís, Ardila, Rosselli, López-Arango, y Uriel-Mendoza	1998	Artículo	Mexico	Determinar el efecto del analfabetismo y la escolaridad en la realización de pruebas neuropsicológicas	Comparación de personas adultas analfabetas y con baja escolaridad (1-2 y 3-4 años) en los distintos dominios cognitivos del Neuropsi	Neuropsi
Ostrosky-Solís, López-Arango, y Ardila	1999	Artículo	México	Conocer el efecto de la edad y la escolaridad en la realización del <i>Mini-Mental State Examination</i> (MMSE) en población adulta, hispanohablante, neurotípica y con demencia	Comparación de adultos con distintas edades (16-50, 51-65, 66-89 años) y distinto nivel educativo (nulo, 1-4 años, 5 a 9 años, 10 ó más años de escolaridad); comparación entre adultos mayores neurotípicos y con demencia.	MMSE
Ostrosky-Solís, Ardila, y Rosselli	1999	Artículo	México	Desarrollar, estandarizar y probar la confiabilidad del Neuropsi (breve) en población latinoamericana hispanohablante	Obtención de datos normativos para 800 participantes agrupados por edad (16-30, 31-50, 51-65, 66-85 años) y nivel educativo (nulo, 1-4 años, 5-9 años, 10-24 años de escolaridad).	Neuropsi

Autores	Año	Tipo	País	Objetivo	Diseño	Instrumento
Rosselli, Ardila, Pradilla, Morillo, Bautista, Rey, y Camacho	2000	Artículo	Colombia	Probar la versión en español del MMSE en una población con alto porcentaje de personas analfabetas	Comparación de grupos de adultos con 0 a 3 años de escolaridad y con 4 o más años de escolaridad, distribuidos por sexo y por edad (50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, más de 75 años).	MMSE
Ardila, Ostrosky-Solís, Rosselli, y Gómez	2000	Artículo	México	Determinar si el efecto de la alfabetización y el nivel educativo en el declive cognitivo varía dependiendo del dominio cognitivo	Comparación de grupos de adultos con distintas edades (16-30, 31-50, 51-65, 66-85 años) y distinto nivel educativo (nulo, 1-4 años, 5 a 9 años, 10 o más años de escolaridad).	Neuropsi
Ardila	2000	Memoria Simposio	-	Demostrar que las pruebas de evaluación cognitivas son sensibles al efecto del nivel educativo	Revisión de la literatura y recopilación de estudios propios sobre la evaluación cognitiva en personas analfabetas	-
Ardila, Ostrosky-Solís, y Mendoza	2000	Artículo	México	Demostrar la utilidad de un método para enseñar a leer y escribir a adultos: <i>Neuroalfa</i> .	Comparación de la eficiencia del <i>Neuroalfa</i> con la de otros métodos tradicionalmente usados en México: Método Global de Alfabetización (INEA, 1994) y Método Express (INEA, 1990).	Neuropsi

Autores	Año	Tipo	País	Objetivo	Diseño	Instrumento
Ostrosky-Solís, López-Arango, y Ardila	2000	Artículo	México	Determinar la sensibilidad y la especificidad del MMSE en población hispanohablante neurotípica y con demencia.	Análisis de las puntuaciones obtenidas por 430 personas neurotípicas distribuidas en tres grupos de edad (16-50, 51-65 y 66-89 años) y cuatro niveles educativos (nulo, bajo, medio y alto), y por 80 adultos mayores con y sin demencia.	MMSE
Ostrosky-Solís, Ramírez, y Ardila	2004	Artículo	México	Diferenciar el efecto de la cultura del efecto de la escolaridad	Comparación de personas de comunidades originarias (Maya y Pame) alfabetizadas, con personas no alfabetizadas y personas analfabetas ciudadinas.	Neuropsi
Ardila, y Rosselli	2007	Capítulo	-	Profundizar en el estudio de la relación entre la cognición y la alfabetización.	Revisión de la literatura enfocada al desempeño de las personas analfabetas en distintos dominios cognitivos; y a la discusión de cómo debería ser la evaluación neuropsicológica con población analfabeta.	-
Ardila, Bertolucci, Braga, Castro-Caldas, Judd, Kosmidis, Matute Nitrini, Ostrosky-Solís, y Rosselli	2010	Revisión	-	Profundizar en el estudio de la relación entre cognición y la alfabetización.	Revisión de la literatura enfocada en aspectos del analfabetismo relevantes para la teoría neurocognitiva y para la práctica neuropsicológica.	-

Autores	Año	Tipo	País	Objetivo	Diseño	Instrumento
Matute, Montiel, Pinto, Rosselli, Ardila, y Zaragoza	2012	Artículo	México	Determinar los efectos del analfabetismo en características neuropsicológicas del niño de 6 a 13 años.	Comparación de niños analfabetos pareados por edad y sexo con niños analfabetizados en la ejecución de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI).	ENI

Lenguaje

Las habilidades lingüísticas son el dominio cognitivo que más se ha asociado con la adquisición de la lecto-escritura. La educación formal parece facilitar el desarrollo del lenguaje como una herramienta simbólica (Ardila et al., 2010). La ejecución en tareas con componentes fonológicos como la discriminación fonológica o la fluidez verbal fonológica, son particularmente difíciles para analfabetas (Rosselli et al., 1990). Tan solo tener 1 ó 2 años de escolaridad marca diferencias significativas con las personas analfabetas en tareas de fluidez fonológica y comprensión de instrucciones (Ostrosky-Solís, López-Arango et al., 1999). Al comparar distintos grupos de escolaridad en todos los dominios del Neuropsi, Ostrosky-Solís et al. (1998) reportan que el desempeño más bajo en los analfabetos fue en la tarea de fluidez verbal fonológica, mientras que la tarea de fluidez semántica (categoría de animales) la realizaron de forma similar a las personas con baja escolaridad.

En la repetición de palabras, las personas analfabetas tienden a desempeñarse a un nivel semejante a las personas con escolaridad baja y alta (Ostrosky-Solís et al., 1998; Ostrosky-Solís, Ardila et al., 1999) sobre todo ante palabras de alta frecuencia (Rosselli et al., 1990).

Al comparar adultos con niveles educativos extremos (analfabetas con padres analfabetas vs profesionistas con padres profesionistas), Rosselli et al (1990) también encontraron diferencias en la denominación de objetos, figuras y partes del cuerpo. En este trabajo observaron que los errores producidos por los analfabetos (parafasias semánticas al denominar figuras) eran semejantes a los reportados en pacientes con daño cerebral.

Al comparar niños analfabetos con escolarizados, Matute et al. (2012) reportan las diferencias de mayor magnitud en la conciencia metalingüística. Los niños analfabetos no pudieron dividir las palabras en fonemas, ni manipular los fonemas para contarlos o mezclarlos en nuevas palabras, y con muchas fallas, pudieron identificar cuántas palabras formaban un enunciado. Su ejecución la interpretan los autores como una dificultad para pensar en el lenguaje como una secuencia de palabras y para concebir las palabras como una secuencia de fonemas. De ahí, los autores concluyen que esta conciencia emerge solo cuando se aprende el lenguaje escrito.

Habilidades Visoespaciales

Aunque considera que las habilidades lingüísticas son las más sensibles al efecto de la alfabetización, Ardila et al. (2010) en sus escritos también refiere diferencias entre personas analfabetas y escolarizadas en la ejecución de tareas visoespaciales, visoconstruccionales y

visoperceptuales; por ejemplo, reportan que un grupo de personas analfabetas mayas obtuvieron puntuaciones más bajas en las tareas de copia y recuerdo diferido de la figura semicompleja que un grupo de participantes escolarizados (1 a 4 años de escolaridad) pertenecientes a esa misma población (Ostrosky-Solís et al., 2004).

No obstante, en este mismo estudio observa que el efecto del analfabetismo se vincula con el efecto de la cultura ya que los grupos de participantes analfabetos de comunidades originarias (Pame y Maya) mostraron puntuaciones más altas en tareas de copia y recuerdo diferido de la figura semicompleja, al compararlos con analfabetas ciudadanos (no-originarios). Ostrosky et al. (2004) infieren que las demandas culturales y las ocupaciones de estas comunidades, como el trabajo en el campo y la manufactura de canastas, favorecen el desarrollo de sus habilidades visoespaciales.

Asimismo, al contrastar grupos extremos de escolaridad (un grupo de personas analfabetas y otro de profesionistas), Ardila, Rosselli et al. (1989) detectaron un menor desempeño en el primer grupo en tareas visoperceptuales: copia de figuras (cubo, casa y la figura compleja de Rey-Osterrieth), decir la hora (en relojes dibujados sin números), identificación de figuras superpuestas, reconocimiento del mapa de Colombia, dibujo del plano de la habitación de evaluación. Encontraron, además, una interacción entre el nivel educativo y el sexo en tareas como la copia de figuras y decir la hora: los hombres tendieron a reportar puntuaciones más altas que las mujeres y en el grupo de participantes analfabetos. Ardila planea este diseño metodológico (contraste entre un grupo de personas analfabetas y otro de profesionistas) para probar el efecto de la alfabetización en la ejecución de tareas diversas y discute que, hasta ese momento, la neuropsicología, como el estudio de la organización cerebral de la actividad cognitiva, estaba dirigida a personas alfabetizadas, urbanas y de entornos homogéneos.

También, en población infantil, Matute et al. (2012) encontraron que el grupo de niños analfabetos obtuvo menores puntuaciones que el de niños escolarizados en las tareas de habilidades espaciales de la ENI (orientación de líneas y trazo de coordenadas). Los autores discuten que estas tareas en particular involucran materiales gráficos, y la falta de experiencia de los niños analfabetas con este tipo de materiales puede sesgar su desempeño.

Praxias y Habilidades Motrices

La práctica de la escritura, como una actividad de motricidad fina, puede tener implicaciones en la eficiencia con la que una persona se desempeña algunas tareas de motricidad (Ardila et al., 2010). Entre los estudios de Ardila y colaboradores sobre praxias y habilidades motrices que reportan bajo desempeño en las personas analfabetas al ser comparado con el de personas escolarizadas, se encuentra el realizado con personas en grupos educativos extremos (Rosselli et al., 1990); en él señalan menores puntuaciones en el grupo de personas analfabetas en las praxias bucofacial e ideomotora, movimientos alternados de los dedos índices y medio, imitación de movimientos con la mano opuesta y movimientos coordinados con ambas manos. Los errores en los profesionistas eran prácticamente nulos y los autores los asociaron con la práctica de la escritura que ejercita la coordinación de movimientos finos. Las personas analfabetas realizaban los movimientos de forma parcial y en ocasiones tendían a reemplazarlos por verbalizaciones, fenómenos esperados para niños pero que para adultos tienden a considerarse como apraxias.

El menor desempeño de las personas analfabetas también es evidente cuando éste se contrasta con un grupo de 5-9 años de escolaridad (Ostrosky-Solís, Ardila et al., 1999) al realizar tareas de movimientos alternos y reacciones opuestas de las manos, a la vez que estas diferencias en las tareas relacionadas con las habilidades motrices son las más pequeñas cuando se analizan en el contexto de todas las tareas del Neuropsi y al comparar un grupo de personas analfabetas y otro de aquellas con baja escolaridad (3-4 años) (Ostrosky-Solís et al., 1998).

Memoria

En general, en los trabajos de Ardila se reporta que las personas analfabetas, en comparación con las personas escolarizadas, muestran un desempeño menos eficiente en las pruebas de memoria verbal de codificación y recuperación de lista de palabras, así como en el dibujo por evocación de la figura compleja (Ardila, Rosselli et al., 1989; Ostrosky-Solís et al., 2004). Esta misma tendencia la refieren al contrastar la ejecución de un grupo de niños analfabetas y otro de niños escolarizados en tareas de aprendizaje y recuperación de palabras, de una historia, o de figuras geométricas (Matute et al., 2012). Estos hallazgos reflejan un efecto de la alfabetización tanto en la memoria verbal como en la visoespacial. No obstante, en tareas de recuperación por reconocimiento, Ostrosky-Solís et al. (1998) y Ostrosky-Solís, Ardila et al. (1999) no encontraron diferencias entre un grupo de adultos analfabetas y otro de escolarizados. Ardila, Ostrosky-Solís, Rosselli et al. (2000) discuten que el aprendizaje de la lecto-escritura no afecta directamente las habilidades de memoria, sino que refuerza habilidades metacognitivas como el uso de estrategias o la organización de secuencias, que dan ventaja a las personas alfabetizadas (escolarizadas) en tareas de memoria.

Orientación

En tareas relacionadas con la orientación en persona, las personas analfabetas han mostrado un desempeño similar al de personas escolarizadas en diferentes estudios en los que colabora Ardila (Ostrosky-Solís et al., 1998, 2004; Ostrosky-Solís, Ardila et al., 1999). Con relación a la orientación en tiempo y en lugar, los hallazgos son contradictorios, mientras que Ostrosky-Solís, Ardila et al. (1999) observaron que un grupo de personas analfabetas reportaban menores puntuaciones que tres grupos de personas escolarizadas (grupos de 1-4, 5-9, 10 o más años de escolaridad); Ostrosky-Solís et al. (1998) no encuentran diferencias entre personas analfabetas y personas con baja escolaridad (1-2, 3-4 años de escolaridad); Ostrosky-Solís et al. (2004) tampoco reportan diferencias entre un grupo de personas analfabetas y otro con 1 a 4 años de escolarización, con un origen cultural (maya) en común; los autores discuten que un posible efecto del contexto y las prácticas culturales podría explicar la ausencia de diferencia en este último estudio.

Habilidades Matemáticas

Si bien, los trabajos de Ardila no reportan hallazgos sobre el procesamiento matemático en personas analfabetas adultas, en su estudio realizado con niños, Matute et al. (2012) observaron que un grupo de niños analfabetos obtuvieron puntuaciones más altas en tareas de conteo y puntuaciones más bajas en tareas de manejo numérico y problemas de cálculo, que el grupo de niños escolarizados.

Funciones Ejecutivas

En las tareas de semejanzas y secuenciación que requieren de conceptualización, las personas analfabetas obtienen puntuaciones considerablemente más bajas que las personas escolarizadas (Ostrosky-Solís, Ardila et al., 1999). Dado que la tarea de secuenciación implica el trazo gráfico de una secuencia de figuras dibujadas en una hoja de papel, esta tarea podría no solo reflejar un componente de abstracción relacionado con el funcionamiento ejecutivo, sino también la práctica en la escritura y el dibujo; en este contexto, estos últimos podrían ser un factor confusor de los resultados observados en personas analfabetas (Ostrosky-Solís et al., 1998).

Respecto a estas mismas funciones, Ostrosky-Solís et al. (2004) no encontraron efectos del aprendizaje de la lecto-escritura al comparar personas de origen maya, un grupo de personas analfabetas y otro de escolarizadas (1 a 4 años de escolaridad) en la tarea de semejanzas, fluidez semántica, movimientos alternos de las manos y reacciones opuestas. Los autores discuten que también en estas habilidades, el efecto de la alfabetización puede trasladarse con el efecto del contexto.

Estado Cognitivo General

La evaluación del estado mental o cognitivo general, mediante el MMSE, en población general tiene un punto de corte de 23 o 24 puntos de una calificación máxima de 30 puntos. Para personas analfabetas, el puntaje promedio oscila entre los 19 y los 24 puntos (Ostrosky-Solís et al., 2000; Rosselli et al. 2000) traslapándose con el rango para alteraciones cognitivas severas, de ahí que, Rosselli et al. (2000) encuentran que este instrumento tiene baja sensibilidad y especificidad para personas con escolaridad nula o mínima, en población colombiana, y en población mexicana (Ostrosky-Solís et al., 2000), de ahí que existe la posibilidad de que las puntuaciones obtenidas con personas analfabetas conlleven a mayor frecuencia de falsos positivos. Estos resultados ponen en duda la utilidad diagnóstica de este instrumento para personas con escolaridad baja o nula (Ostrosky-Solís et al., 2000).

En conclusión, los estudios realizados por Ardila y colaboradores muestran claramente el efecto de la adquisición de la lecto-escritura en distintos dominios cognitivos, al contrastarse con personas escolarizadas; no obstante, la magnitud de dicho efecto varía de un dominio a otro. Tan solo tener uno o dos años de educación muestra diferencias estadísticamente significativas entre grupos de personas analfabetas y escolarizadas en pruebas de comprensión del lenguaje, fluidez verbal fonémica y habilidades conceptuales (Ostrosky-Solís et al., 1998), mientras que en otros dominios solo se observaron diferencias al comparar entre personas analfabetas con profesionistas. El conteo y la orientación en persona parecen no ser afectadas por la alfabetización.

Literacidad y Evaluación Neuropsicológica

En 1989, Ardila y colaboradores inician la introducción de su artículo *Neuropsychological assessment in illiterates: Visuspatial and memory abilities* señalando que “un problema central en la evaluación neuropsicológica es distinguir entre los efectos del daño cerebral y la influencia de los antecedentes socioculturales”.

De hecho, uno de los aspectos de mayor interés para Ardila es el análisis de la influencia de la escolaridad/literacidad en las pruebas neuropsicológicas no solo desde el punto de vista

práctico sino para el diseño de estas pruebas y la interpretación de los resultados (Ardila et al., 1989). Ardila especifica que una tarea fundamental del neuropsicólogo es tomar en cuenta la variabilidad cultural y educativa de la población con la que se trabaja tanto para el diseño como para la administración de las pruebas neuropsicológicas. Critica que en general suponemos que las tareas incluidas en la evaluación neuropsicológica tienen como objetivo habilidades cognitivas universales, innatas, más que habilidades altamente entrenadas y limitadas a grupos muy específicos de habilidades cognitivas (Ardila, 1990). En particular destaca que el desempeño en una evaluación neuropsicológica está muy sesgado por el entrenamiento en las habilidades cognitivas objetivo de las pruebas. Así, las personas con muchos años de entrenamiento en una habilidad cognitiva en particular superan a aquellas sin este entrenamiento formal. Propone la habilidad para reconocer fotografías en negativo como un buen ejemplo de las habilidades perceptuales que no son usuales en personas alfabetizadas, pero que son entrenables a través de la experiencia; y que no hay duda de que a ningún neuropsicólogo se le ocurriría considerar esta tarea como parte de una batería neuropsicológica o diagnostique agnosia visual en un paciente que sea incapaz de reconocer fotografías en negativo. Dado lo anterior sugiere que el neuropsicólogo debe considerar que, si un paciente no tiene experiencia para realizar un tipo de tarea en particular, sería sesgado (y conceptualmente equivocado) tratar de medir la integridad cerebral con tal tarea. Por lo tanto, considera que el neuropsicólogo debe asumir que el paciente con experiencia limitada en una tarea en particular tendrá de igual forma, habilidades limitadas para realizarla. Ardila ve a la neuropsicología actual como de la persona lectora, urbana, y con antecedentes culturales homogéneos, una situación que está lejos de ser real.

Ardila (Ardila y Rosselli, 2007) manifiesta su desacuerdo a la tendencia que hubo hacia finales del siglo XX a creer que la persona analfabeta presenta un daño cognitivo de por vida (ver, por ejemplo, Katzman, 1993) ya que parece estar basada en la consideración de que lo "normal" es ser escolarizado cuando en ciertas regiones del mundo no es así.

Ardila (1990), Ardila, Rosselli et al. (1989) y Ardila, Ostrsoky-Solís, Rosselli et al. (2000) encuentran que por una parte, la diferencia en el desempeño de pruebas neuropsicológicas entre ser analfabeto y contar con tres años de educación es altamente significativa lo que interpreta como reflejo del efecto de la escolarización y por la otra, que en las personas analfabetas, las puntuaciones más altas corresponden con frecuencia no al grupo de más jóvenes (16-30 años) pero al grupo intermedio (31-50 años) lo que sugiere que refleja un desarrollo cognitivo más lento.

Por Qué las Personas Analfabetas Obtienen Puntuaciones más Bajas Cuando son Sometidos a una Evaluación Neuropsicológica

Ardila (2000) considera que las muy bajas puntuaciones obtenidas por los analfabetos en las pruebas neuropsicológicas pueden particularmente deberse a las diferencias en las oportunidades de aprendizaje de esas habilidades que el evaluador considera más relevantes, aunque, no sean realmente habilidades relevantes para la supervivencia de los analfabetos. También pueden deberse al hecho de que los analfabetos no están acostumbrados a ser evaluados; tema que discutiremos en el siguiente apartado.

Las pruebas frecuentemente incluyen materiales y actividades sin sentido (Ardila, 2000). Da el ejemplo de que, al copiar una figura sin sentido, una persona con baja escolarización puede tratar de darle sentido. Ardila especula que las personas analfabetas tienen un pensamiento

concreto por lo que arguye que ellas consideran que lo que inexistente (una figura sinsentido) no se puede representar.

Además, Ardila interpreta que la baja ejecución de las personas analfabetas en las pruebas neuropsicológicas sugiere que las habilidades cognitivas medidas a través de ellas están significativamente asociadas con la escolaridad (Rosselli y Ardila, 1993) y el grado de literacidad (Ostrosky-Solís et al., 1998). Esta situación lo lleva a proponer que es un error asumir que la inhabilidad para realizar tareas cognitivas simples – como las incorporadas en las baterías neuropsicológicas - necesariamente significa una función cerebral anormal.

En esta situación, señala que las personas analfabetas, en comparación con los profesionistas, aparecen como extremadamente “deprivados” en el desarrollo de algunas habilidades cognitivas, pero que, en realidad, el grupo de lectores está sobreentrenado en algunas habilidades cognitivas en comparación con su muestra de personas analfabetas. Lo que Ardila busca enfatizar es que las habilidades cognitivas no son habilidades “naturales” como usualmente tendemos a considerar. Por el contrario, representan habilidades altamente entrenadas, resultantes de muchos años de aprendizaje. Así, si son dos medios diferentes los de las personas analfabetas y los profesionistas, es hasta cierto punto obvio que los segundos, con muchos años de entrenamiento cognitivo en alguna habilidad cognitiva en particular, muestren un mayor desempeño que aquellas sin este entrenamiento. Ardila invita a que el fundamento básico en la evaluación neuropsicológica sea considerar las diferencias educativas o de aprendizaje para no atribuir el bajo desempeño sólo a anormalidades o a patologías cerebrales. Justo, en pruebas no diseñadas para ser administradas a personas analfabetas o con baja escolaridad se corre un mayor riesgo de falsos positivos; por ejemplo, en su estudio (Ostrosky-Solís et al., 2000) sobre el MMSE, encuentra que entre las personas mayores de 50 años, las posibilidades de ser remitido al neurólogo (u obtener una puntuación por debajo del punto de corte en el MMSE) son mayores si la persona tiene una escolaridad menor o igual a tres años y que el grupo de personas analfabetas obtiene una puntuación media de 17, que corresponde a 10 puntos por debajo del grupo de personas con 10 y más años de escolaridad. La sensibilidad y la especificidad de esta prueba resultó también menor en el grupo de personas analfabetas en comparación con tres grupos de escolaridad.

Ardila, Ostrosky-Solís, Rosselli et al., (2000) encuentran que el analfabetismo tiene un efecto negativo principalmente en las tareas relacionadas con la memoria operativa (medida con la prueba de Dígitos inversos), abstracción verbal (Semejanzas) y Cálculo.

Concluye que las personas analfabetas se encuentran en desventaja cuando realizan pruebas neuropsicológicas, pero se desempeñan de manera típica cuando ante “pruebas funcionales de inteligencia”. Dado lo anterior, puede ser que se llegue a diagnosticar demencia en adultos analfabetos (Ardila y Rosselli, 2007). De igual forma resalta que si bien las personas analfabetas obtengan puntuaciones más bajas en la prueba de Fluidez verbal semántica-animales es probable que obtengan puntuaciones más altas que un grupo de alta escolaridad en tareas de Fluidez verbal cuando la categoría semántica es elementos del campo o artesanía) (Ardila y Roselli, 2007).

La Situación de Evaluación

Ardila realiza la observación de que es particularmente importante tener en mente que la situación de evaluación es completamente inusual para las personas analfabetas; ellas no están

acostumbradas a ser evaluadas, por lo que no han aprendido cómo comportarse en una situación de evaluación, y es poco probable que hayan estado en situaciones semejantes.

Considera que la evaluación en ella misma representa una situación sin sentido por lo que ésta puede resultarles sorpresiva y absurda. Como ya lo expresamos, para Ardila la persona analfabeta posee un pensamiento concreto por lo que busca dar sentido las tareas “sin sentido”; tampoco comprenden el propósito de preguntas aparentemente sin sentido y absurdas tales como ¿muéstreme cómo sopla? De acuerdo con su experiencia, observa que se muestran sorprendidas e incómodas, mientras que personas con nivel educativo alto están más familiarizadas con las situaciones de evaluación ya que éstas representan situaciones en las que han estado con frecuencia. En su artículo *Age-Related Cognitive Decline During Normal Aging: The Complex Effect of Education* (Ardila, Ostrosky-Solís, Rosselli et al., 2000) refiere que la falta de familiaridad con las situaciones de evaluación representa una variable confusora cuando se evalúa a personas con bajo nivel educativo.

Propuesta para la evaluación de personas analfabetas

Después de su reflexión crítica sobre la evaluación de las personas analfabetas, da un paso más y emite una propuesta para evaluar a personas analfabetas en la que incluye 5 premisas básicas (Ardila, 1990):

1. Desarrollar normas para personas con bajo nivel educativo.
2. Los objetos familiares de su entorno serían los mejores estímulos para utilizar como material de evaluación.
3. Los movimientos significativos realizados en la vida diaria, como sería la manipulación de herramientas, podrían evaluar las habilidades prácticas aún mejor que el uso de movimientos sin significado.
4. Incluir escalas funcionales; por ejemplo, para evaluar las habilidades de cálculo utilizar dinero real con problemas de la vida cotidiana resulta una tarea más pertinente que la de sumar (o restar) números abstractos o resolver problemas aritméticos irreales.
5. Considerar variables intervinientes; es decir, factores asociados al analfabetismo; por ejemplo, pobreza, bajo nivel socioeconómico, la mayor prevalencia de trastornos ligados al sistema nervioso, así como la menor estimulación en el hogar (cuantitativa y cualitativa) que reciben las personas con bajo nivel socioeconómico.

La influencia de la escolaridad

Resultados actuales apoyan el significado de la escolaridad en la ejecución de pruebas neuropsicológicas por lo que resalta que la escolaridad representa una variable notablemente más significativa que la edad. De hecho, otorga a la escolaridad una primacía sobre la literacidad en el efecto en la evaluación neuropsicológica, la cual queda patente en su afirmación:

“las bajas puntuaciones obtenidas por las personas analfabetas al realizar pruebas neuropsicológicas pueden deberse de manera parcial a las diferencias en las oportunidades de aprendizaje de esas habilidades que el evaluador considera más relevantes, aunque, de manera evidente, no son realmente relevantes para la supervivencia de la persona analfabeta” (Ardila, 2000).

Ardila, orientó su pensamiento sobre el analfabetismo hacia la falta de escolaridad, afirmando que la diferencia crucial entre las personas analfabetas y lectoras es obviamente la escolaridad por lo que infiere que es relevante preguntarse cuál es el papel de la escuela en la “amplificación” cognitiva.

Varios de sus estudios muestran una fuerte asociación entre el nivel educativo y las puntuaciones obtenidas en diversas pruebas neuropsicológicas colocando al grupo de analfabetos en el extremo inferior; es decir sin años de escolaridad (i.e., Ardila, Ostrosky-Solís, Rosselli et al., 2000; Ardila et al., 1994; Ostrosky-Solís et al., 1998; Ostrosky-Solís, Ardila y Rosselli, 1999). En su artículo *Learning to read is much more than learning to read: A neuropsychological based learning to read method* (Aprender a leer es mucho más que aprender a leer: un método de lectura con base neuropsicológica; Ardila, Ostrosky-Solís y Mendoza, 2000), encuentran que el nivel educativo explica más que la edad, la varianza obtenida en las pruebas del Neuropsi Atención y Memoria.

Algunas pruebas de esta batería son más sensibles que otras al efecto de la escolaridad; entre ellas destacan Fluidez verbal fonológica, Comprensión del lenguaje, Copia de la figura compleja y Secuencias, mientras que otras no son sensibles al efecto de la alfabetización: Denominación, Orientación en espacio, tiempo y persona, así como Memoria verbal.

En resumen, considera que si las tareas que usualmente se incluyen en las pruebas psicológicas y neuropsicológicas están influenciada por las actividades escolares, entonces la personas que van a la escuela están más estimuladas en esas tareas y por lo tanto no sorprende encontrar que las puntuaciones más altas correspondan a las personas escolarizadas.

El efecto del nivel socioeconómico bajo sobre la cognición

Analfabetismo y bajo nivel socioeconómico van de la mano por lo que Ardila considera que este tiene un efecto nocivo en aquel, ya que *“desarrollarse en un ambiente social empobrecido conlleva a una insuficiente estimulación que a su vez altera el desarrollo del sistema nervioso central. De hecho, diversas patologías de sistema nervioso, por ejemplo, la epilepsia, son más frecuentes en países de bajo nivel socioeconómico en comparación con los países industrializados”* (Ostrosky-Solís, Ardila y Rosselli, 1999).

Así, el bajo desempeño en las evaluaciones de este tipo también puede estar asociado a que las personas analfabetas presentan un bajo SES y este se asocia con una baja estimulación en casa sea de manera cualitativa o cuantitativa.

Neuropsicología trans-cultural

Ardila es un pilar relevante de la neuropsicología transcultural. Ésta, de acuerdo con Uzzell et al., (2007) incluye un conjunto de componentes fundamentales comenzando por la etnicidad, el lenguaje, aculturación, asimilación (cuando se desplaza de una cultura a otra), la neuroevaluación y la neurorehabilitación (principales funciones de la neuropsicología), las cuales están separadas por las influencias y creencias de la familia debido a que estas dos ejercen, en cualquier cultura una fuerza en el proceso de la neuropsicología trans-cultural, de ahí que Ardila postula diferencias culturales en el manejo de la memoria, estilos cognitivos, percepción, etc., a lo que llama “habilidades cognitivas dependientes específicamente de la cultura”. Las personas aprenden dentro de su cultura y este aprendizaje puede resultar diferente con relación al sexo de la persona; (Ej.: reconocimiento de un mapa o dibujo de un plano del cuarto).

Ardila postula que independiente de la cultura propia del país de residencia, existe una cultura de la escuela que trasciende las fronteras entre países. Para él, la escuela tiene objetivos universales que afectan la cognición de la persona. La comparación entre personas con diferentes niveles educativos y por ende diferentes historias de aprendizaje puede “*dar luz a nuestra comprensión del cerebro humano y sus relaciones normales o anormales con el comportamiento*” (Ardila, Rosselli et al., 1989).

Método de enseñanza de la lectura para adultos

Junto con Feggy Ostrosky (Ardila, Ostrosky-Solís y Mendoza, 2000), Ardila desarrolló el método de enseñanza de la lectura para adultos NEUROALFA (Tabla 2) en el que se consideraron de manera directa lo que llamaron “habilidades fundamentales” y “actitudes”.

Probaron su eficacia de dos formas, la primera fue hacer una evaluación neuropsicológica pre y post entrenamiento; la segunda contrastar los resultados obtenidos en la evaluación de la lectura contra dos métodos más “método Express” y el NEEBA (método global de alfabetización con el Nuevo Enfoque para la Educación Básica de los Adultos). Las pruebas de lectura que utilizaron para este último contraste fueron a) lectura de seis textos utilizados en la escuela primaria ordenados por grado de dificultad. Se consideraron la velocidad y comprensión lectoras (Ostrosky-Solís, 1990); b) lectura de 25 palabras con diferente grado de dificultad. Se registró el tiempo de lectura.

Tabla 2

Estructura, Objetivos y Metas del Método Neuroalfa

Estructura del método Neuroalfa	
Parte I	
Objetivo	Meta. Que el alumno:
1. Destacar la importancia de la lectura.	alcance la motivación necesaria para entusiasmarse a aprender a leer
2. Reconocer letras.	identifique las letras de su propio nombre, combine estas letras para formar otras palabras
3. Leer y escribir letras Iniciar con el nombre de los familiares del estudiante.	lea y escriba palabras.
4. Leer y escribir el nombre de todos los familiares.	coloque estos nombres en oraciones para que las lea y memorice.
5. Reconocer y utilizar las letras de los nombres de los familiares.	identifique la orientación espacial de las letras y la distribución de las palabras en el texto.

 Continuación

- | | |
|--|---|
| | Llegue a hacer una historia acerca de la familia |
| 6. Leer acerca de las actividades del hogar | produzca y lea textos acerca de actividades del hogar |
| 7. Identificación de las letras del alfabeto | lea y escriba todo el alfabeto |
-

Parte II

- | | |
|---|---|
| Aplicación de todo lo aprendido para leer y escribir textos | esté activamente involucrado en la lectura y escritura de mensajes, cartas, recetas, cartilla de vacunación. Lea y comente el periódico |
|---|---|
-

Si bien este método no tuvo la trascendencia esperada, se rescata de él que mimetiza de cierta manera una de las propuestas de Freire (1970) de brindar oportunidades de aprendizaje asequibles y relevantes, así como construir el aprendizaje a partir de los conocimientos previos, familiares y cercanos (ej.: la lectura del propio nombre, de sus familiares y actividades del hogar). De hecho, la escritura y lectura de propio nombre es un paso inicial frecuente en el aprendizaje lector y escritor de los niños. La velocidad de lectura que alcanzó el grupo en el que se utilizó Neuroalfa después de cerca de 40 Hrs más ejercicios, fue semejante a la que muestran los niños de los dos primeros años de educación primaria.

Con relación al impacto de esta técnica de aprendizaje en la evaluación neuropsicológica, las correlaciones entre las puntuaciones del Neuropsi y la habilidad lectora fueron altas en varios subtests, lo que sugiere que aprender a leer refuerza aquellas habilidades requeridas para obtener una alta ejecución en las pruebas neuropsicológicas. Es de llamar la atención que aun cuando el nivel de lectura es inicial, éste tuvo efecto en el desempeño de las tareas del *Neuropsi atención y memoria*, especialmente en las que se trabajaron durante el proceso de alfabetización. Enfatizaron que sus métodos están dirigidos a la enseñanza de la lectura, pero no de la escritura. Sus resultados muestran un efecto palpable en el desarrollo de habilidades vinculadas con su método de enseñanza tales como las habilidades visoconstruccionales (Copia de una figura semi-compleja); Fluidez verbal fonológica, Semejanzas, y comprensión del lenguaje, así como con otras que no se trabajaron durante el entrenamiento: Orientación en tiempo, cálculo, y secuencias.

Conclusiones

Ardila dedicó buena parte de su vida académica a escribir sobre el reflejo de la cultura en la cognición por lo que no solo encontramos varios escritos al respecto, sino que también, numerosos temas atendidos. Sin duda uno de los temas tratados con mayor profusión es el relacionado con la evaluación neuropsicológica de personas analfabetas o con baja escolaridad. En el queda patente su preocupación de la presencia de falsos positivos ya que los problemas

neuropsicológicos derivados, por ejemplo, del declive cognitivo pueden resultar sobre diagnosticados en personas analfabetas o con baja escolaridad al no tomar en cuenta la cultura para el diseño de las pruebas neuropsicológicas y al no estar éstas estandarizadas en la población objetivo. De hecho, destacamos, a partir de las 15 publicaciones analizadas en este escrito, que para fines clínicos es hasta principios de los años noventa, que se introduce el primer instrumento para la evaluación neuropsicológica estandarizado en personas con escolaridad nula, el Neuropsi (Ostrosky-Solís et al., 1997), que cuenta con normas para población hispanohablante analfabeta o de baja escolaridad. Dentro de este tema, llama la atención que Ardila atendió un gran número de dominios cognitivos.

Siempre en la realización de este tipo de análisis bibliográficos en el que se sistematiza los hallazgos referenciados, se detectan faltantes. Quizás el que mayor incógnita deja es la falta de sistematización para medir el nivel de lectura en los grupos de personas escolarizadas para que el contraste entre personas analfabetas se diera con personas con diferentes niveles de lectura y no con diferentes niveles de escolaridad. Otro punto que merecía mayor atención es la reflexión con argumentos sobre que significa ser persona analfabeta desde la cognición. Finalmente, en los escritos analizados se desprende la dificultad de Ardila de despejar la literacidad de la escolaridad.

Esta búsqueda sistematizada nos permitió apreciar (y abordar de manera tangencial) la diversidad de resultados relacionados con la variación en el número de años escolares cursados. Sin duda, el efecto de la escolaridad sobre la cognición es un tema central en el trabajo de Ardila. Una revisión sistemática sobre este tema daría más luz a su trabajo.

Referencias

- Ardila, A. (1990). Neuropsychology in Latin America. *Clinical Neuropsychologist*, 4(2), 121–132. <https://doi.org/10.1080/13854049008401505>
- Ardila, A. (2000). Evaluación cognoscitiva en analfabetos. *Revista de Neurología*, 30(5), 465–468. <https://doi.org/10.33588/rn.3005.99638>
- Ardila, A., Ardila, O., Bryden, M. P., Ostrosky, F., Rosselli, M., y Steenhuis, R. (1989). Effects of cultural background and education on handedness. *Neuropsychologia*, 27(6), 893–897. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(89\)90013-4](https://doi.org/10.1016/0028-3932(89)90013-4)
- Ardila, A., Bertolucci, P. H., Braga, L. W., Castro-Caldas, A., Judd, T., Kosmidis, M. H., Matute, E., Nitrini, R., Ostrosky-Solis, F., & Rosselli, M. (2010). Illiteracy: The neuropsychology of cognition without reading. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 25(8), 689–712. <https://doi.org/10.1093/arclin/acq079>
- Ardila, A., Ostrosky-Solis, F., y Mendoza, V. U. (2000). Learning to read is much more than learning to read: A neuropsychologically based reading program. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6(7), 789–801. <https://doi.org/10.1017/s1355617700677068>
- Ardila, A., Ostrosky-Solis, F., Rosselli, M., y Gómez, C. (2000). Age-related cognitive decline during normal aging: The complex effect 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)
- Ardila, A., y Rosselli, M. (2007). Illiterates and cognition: The impact of education. En B. P. Uzzell, M. Ponton, y A. Ardila (Eds.), *International handbook of cross-cultural neuropsychology* (1a ed., Cap. 10, pp. 181-198). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203936290>
- Ardila, A., Rosselli, M., y Puente, A. E. (1994). *Neuropsychological evaluation of the Spanish speaker*. Springer Science & Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1453-8>
- Ardila, A., Rosselli, M., y Rosas, P. (1989). Neuropsychological assessment in illiterates: Visuospatial and memory abilities. *Brain and Cognition*, 11(2), 147–166. [https://doi.org/10.1016/0278-2626\(89\)90015-8](https://doi.org/10.1016/0278-2626(89)90015-8)
- Berry, J. W., y Bennett, J. A. (1989). Syllabic literacy and cognitive performance among the Cree. *International Journal of Psychology*, 24(1-5), 429-450. <https://doi.org/10.1080/00207594.1989.10600057>
- Bryden, M. P. (1977). Measuring handedness with questionnaires. *Neuropsychologia*, 15(4-5), 617–624. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(77\)90067-7](https://doi.org/10.1016/0028-3932(77)90067-7)
- Cameron R. F., Currier, R. D., y Haerer, A. F. (1973). Aphasia and literacy. *British Journal of Disorders of Communication*, 6(2), 161-163. <https://doi.org/10.3109/13682827109011543>
- Critchley, M. D. (1956). Premorbid literacy and the pattern of subsequent aphasia. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 49, 335-336. <https://doi.org/10.1177/003591575604900607>
- Currier, R. D., Haerer, A. F., y Farmer, L. J. (1976). Brain specialization for language: Not dependent of literacy. *Archives of neurology*, 33(9), 662. <https://doi.org/10.1001/archneur.1976.00500090068015>

- Damasio, A. R., Castro-Caldas, A., Grosso, J. T., y Ferro, J. M. (1976). Brain specialization for language does not depend on literacy. *Archives of Neurology*, 33(4), 300–301. <https://doi.org/10.1001/archneur.1976.00500040084015>
- Damasio, H., Damasio, A. R., Castro-Caldas, A., y Hamsher, K. D. S. (1979). Reversal of ear advantage for phonetically similar words in illiterates. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 1(4), 331-338. <https://doi.org/10.1080/01688637908401107>
- De Clerk, M. (1976). *Le séminaire opérationnel: Méthode Novatrice de Formation pour le Développement*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000133939>
- De Reuck, A.V.S., y O'Connor, M. (Eds.). (1964). *Disorders of language*. Ciba Foundation Symposium (p. 259). J.& A. Churchill, Ltd.
- 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)
- Freire, P. (1970). The adult literacy process as cultural action for freedom. *Harvard Educational Review*, 40, 205-225.
- Goldblum, M. C., y Matute de Duran, E. (1986). Are illiterate people deep dislexics? *Journal of Neurolinguistics*, 2(1), 103-114. [https://doi.org/10.1016/S0911-6044\(86\)80006-9](https://doi.org/10.1016/S0911-6044(86)80006-9)
- Gorlitzer Von Mundy, V. (1957). Zur frage del paaring veranlagten sprachzentren [Los centros de idiomas están predispuestos a la cuestión del apareamiento]. *Der Nervenarzt*, 28, 212-216.
- Gorlitzer Von Mundy, V. (1959). Ein 94 jähriger mit einem deutschen Sprachzentrum und mit wahrscheinlich 2 slowenischen Sprachzentren [Una persona de 94 años con un centro de lengua alemana y probablemente dos centros de lengua eslovena]. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 109, 358.
- Katzman, R. (1993). Education and the prevalence of dementia and Alzheimer's disease. *Neurology*, 43(1), 13–20. https://doi.org/10.1212/wnl.43.1_part_1.13
- Lecours, A. R., Mehler, J., Parente, M. A., Beltrami, M. C., De Tolipan, L. C., Cary, L., Castro, M. J., Carrono, V., Chagastelles, L., Dehaut, F., Delgado, R., Evangelista, A., Fajgenbaum, S., Fontoura, C., De Fraga Karmann, D., Gurd, J., Torne, C. H., Jakubovicz, R., Kac, R., . . . Teixeira, M. (1988). Illiteracy and brain damage: III. A contribution to the study of speech and language disorders in illiterates with unilateral brain damage (initial testing). *Neuropsychologia*, 26(4), 575–589. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(88\)90114-5](https://doi.org/10.1016/0028-3932(88)90114-5)
- Lecours, A. R., Mehler, J., Parente, M. A., Caldeira, A., Cary, L., Castro, M. J., Dehaut, F., Delgado, R., Gurd, J., y de Fraga Karmann, D. (1987). Illiteracy and brain damage--1. Aphasia testing in culturally contrasted populations (control subjects). *Neuropsychologia*, 25(1B), 231–245. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(87\)90134-5](https://doi.org/10.1016/0028-3932(87)90134-5)
- Luria, A. R. (1976). *Cognitive development: Its cultural and social foundations*. (Trans M. Lopez-Morillas y L. Solotaroff). Harvard University Press.
- Matute, E. (1986). Aphasia in illiterates. *Journal of Neurolinguistics*, 2(1), 115-130.
- Matute, E. (2002). *Alfabetización y desarrollo: Tres perspectivas para su estudio*. Universidad de Guadalajara.
- Matute, E. (2022). Alfredo Ardila, más profundo que superficial; la alexia en hispanohablantes difícilmente es profunda. En N. Ocampo-Barba (Ed.), *Alfredo Ardila: Neuropsicología*

- desde y hacia Latinoamérica (pp. 341-402). Instituto de Neurociencias Comportamentales, Facultad de Humanidades, U.A.G.R.M.
- Matute, E., Leal, F., Zarabozo, D., Robles, A., y Cedillo, C. (2000). Does literacy have an effect on stick construction tasks? *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6(6), 668–672. <https://doi.org/10.1017/s1355617700666043>
- Matute, E., Montiel, T., Pinto, N., Rosselli, M., Ardila, A., y Zarabozo, D. (2012). Comparing cognitive performance in illiterate and literate children. *International Review of Education*, 58(1), 109–127. <https://doi.org/10.1007/s11159-012-9273-9>
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., y Ostrosky, F. (2007). *Evaluación Neuropsicológica Infantil ENI*. Manual Moderno
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., y Ostrosky, F. (2013). *Evaluación Neuropsicológica Infantil ENI-2*. Manual Moderno.
- Morais, J., Cary, L., Alegria, J., y Bertelson, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously? *Cognition*, 7(4), 323–331. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(79\)90020-9](https://doi.org/10.1016/0010-0277(79)90020-9)
- Olson, D., y Torrance, N. (1995). *Cultura escrita y oralidad*. Gedisa.
- Ostrosky-Solís, F. (1990). Características de la lectura y tipos de lectores en una población escolar mexicana. En F. Ostrosky-Solís y A. Ardila (Eds.), *El lenguaje oral y escrito: Investigación en Latinoamérica*. (pp. 137-154). Editorial Trillas.
- Ostrosky-Solís, F., Ardila, A., y Rosselli, M. (1997). NEUROPSI: Una batería neuropsicológica breve. México, Laboratorios Bayer.
- 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-Solis, F., Ardila, A., Rosselli, M., Lopez-Arango, G., y Uriel-Mendoza, V. (1998). Neuropsychological test performance in illiterate subjects. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 13(7), 645–660. <https://doi.org/10.1093/arclin/13.7.645>
- Ostrosky-Solís, F., López-Arango, G., y Ardila, A. (1999). Influencias de la edad y la escolaridad en el examen breve del estado mental (Mini-Mental State Examination) en una población hispano-hablante. *Salud Mental*, 22, 20–26.
- Ostrosky-Solis, F., Lopez-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., Ramirez, M., y Ardila, A. (2004). Effects of culture and education on neuropsychological testing: A preliminary study with indigenous and nonindigenous population. *Applied Neuropsychology*, 11(4), 186–193. https://doi.org/10.1207/s15324826an1104_3
- Reis, A., y Castro-Caldas, A. (1997). Illiteracy: A cause for biased cognitive development. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 3(5), 444–450. <https://doi.org/10.1017/S135561779700444X>
- Rosselli, M., y Ardila, A. (1993). Developmental norms for the Wisconsin Card Sorting Test in 5- to 12-year-old children. *Clinical Neuropsychologist*, 7(2), 145–154. <https://doi.org/10.1080/13854049308401516>

- Rosselli, D., Ardila, A., Pradilla, G., Morillo, L., Bautista, L., Rey, O., y Camacho, M. (2000). El examen mental abreviado (Mini-Mental State Examination) como prueba de tamizaje para el diagnóstico de la demencia: Estudio poblacional colombiano. *Revista de Neurología*, 30(5), 428–432. <https://doi.org/10.33588/m.3005.99125>
- Rosselli, M., Ardila, A., y Rosas, P. (1990). Neuropsychological assessment in illiterates: II. Language and praxic abilities. *Brain and Cognition*, 12(2), 281–296. [https://doi.org/10.1016/0278-2626\(90\)90020-O](https://doi.org/10.1016/0278-2626(90)90020-O)
- Rosselli, M., Rosselli, A., Vergara, I., y Ardila, A. (1985). Topography of the hemi-inattention syndrome. *International Journal of Neuroscience*, 27(3-4), 165-172. <https://doi.org/10.3109/00207458509149764>
- Schliemann, A. D., y Acioly, N. M. (1989). Mathematical knowledge developed at work: The contribution of practice versus the contribution of schooling. *Cognition and Instruction*, 6(3), 185–221. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0603_1
- Scoresby-Jackson R. E. (1867). Case of aphasia with right hemiplegia; death; autopsy; lesion of a large portion of the left cerebral hemisphere, including the external or inferior left frontal convolution; embolism of branches of the left middle cerebral artery. *Edinburgh Medical Journal*, 12(8), 696–706.
- Scribner, S., y Cole, M. (1981). *The psychology of literacy*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.1017/S0047404500010101>
- Suddendorf, T., y Corballis, M. C. (1997). Mental time travel and the evolution of the human mind. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 123(2), 133–167.
- Tzavaras, A., Kaprinis, G., y Gatzoyas, A. (1981). Literacy and hemispheric specialization for language: Digit dichotic listening in illiterates. *Neuropsychologia*, 19(4), 565–570. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(81\)90022-1](https://doi.org/10.1016/0028-3932(81)90022-1)
- Uzzell, M. Ponton, y Ardila, A. (Eds.) (2007). *International handbook of cross-cultural neuropsychology* (1a. ed.). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203936290>
- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language*. MIT Press.
- Wechsler, A. F. (1976). Crossed aphasia in an illiterate dextral. *Brain and Language*, 3(2), 164–172. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(76\)90014-6](https://doi.org/10.1016/0093-934X(76)90014-6)